

Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 8 Nr. 27 2013

Genetiske ressursar i engvekstene

In-situ bevaring av kunstmarkseng

Kristin Daugstad

Bioforsk Øst Løken





Hovedkontor/Head office
Frederik A. Dahls vei 20
N-1432 Ås
Tel.: 03 246
Tel.: (+47) 40 60 41 00
post@bioforsk.no

Bioforsk
Bioforsk Øst Løken
Nyhagevegen 35
2940 Heggenes
Tel.: 03 246
Tel.: (+47) 40 60 41 00
løken@bioforsk.no

Tittel/Title:

Genetiske ressursar i engvekstene
In-situ bevaring av kunstmarkseng

Forfatter(e)/Author(s):

Kristin Daugstad

<i>Dato/Date:</i> 15. februar	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i> 130112.31	<i>Saksnr./Archive No.:</i>
<i>Rapport nr./Report No.:</i> 27/ 2013	<i>ISBN-nr./ISBN-no:</i> 978-82-17-01059-3	<i>Antall sider/Number of pages:</i> 33	<i>Antall vedlegg/Number of appendices:</i>

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i> Norsk genressurscenter	<i>Kontaktperson/Contact person:</i> Åsmund Asdal
--	--

<i>Stikkord/Keywords:</i> Engvekster, genetiske ressursar, kunstmarkseng	<i>Fagområde/Field of work:</i> Grovfôr og kulturlandskap
---	--

Sammendrag:

Summary:

<i>Land/Country:</i>	Norge
<i>Fylke/County:</i>	Oppland
<i>Kommune/Municipality:</i>	Øystre Slidre
<i>Sted/Lokalitet:</i>	Løken

Godkjent / Approved

Prosjektleder / Project leader

Erik Revdal

Kristin Daugstad

Innholdsliste

	side
1 Samandrag	3
2 Innleiing	4
3 Engbegrep	4
4 Genetiske ressursar i engvekstene	5
4.1 Naturmarkseng	8
4.2 Kulturmarkseng	9
4.3 Kunstmarkseng 1: permanent	9
4.4 Kunstmarkseng 2: langvarig fulldyrka	11
4.5 Kunstmarkseng 3: kortvarig med frøproduksjon	15
4.6 Kunstmarkseng 4: kortvarig med innkjøpt frø	16
5 Kunnskapsstatus genetisk diversitet	17
6 Tilskot og støtteordningar	19
7 Eksempel på lokalitetar	20
7.1 Valla på Handnesøya, Nesna	20
7.2 Tomasbakken, Øystre Slidre	22
7.3 Ranheimsbygda, Nord-Aurdal	24
7.4 Haugen, Etnedal	26
7.5 Stølsinnmark	28
8 Forslag nasjonal plan	30
9 Litteratur	32

1. Samandrag

Engvekstene sine genetiske ressursar finn vi både som moderne sortar, tradisjonelle sortar (også kalla landsortar), populasjonar som har forvilla seg frå dyrka mark og villtveksande populasjonar. I tillegg har vi ville nærbeslektede artar. Sidan dyrking av engvekster vart vanleg i Norge har dei sameksistert med ville engvekster, og dei har i større eller mindre grad utveksla genetisk materiale.

Dei ulike artane av engvekster har ulike eigenskapar når det gjeld næringskrav, formeiring, overvintringsevne, toleranse for slått og beite etc. Artsinventaret i ei eng vil variere deretter. Det er viktig å velje bevaringsform utifrå artane sine eigenskapar. Generelt er det tre tilnærmingar for in-situ bevaring av engar: 1) in-situ bevaring av registrerte ekstensive kulturmarkseng-lokalitetar, 2) in-situ bevaring av hittil uregistrerte kunstmarkseng-lokalitetar og 3) «on-farm» frøproduksjon.

Mange engvekster kan bevarast in-situ i slåttemarkar og naturbeitemarkar (kalla kulturmarkseng i følge NiN). Dette er lokalitetar som er kartlagt av kommunane pga stort biologisk mangfald, særleg på artsnivå, og som også huser mange sjeldne artar. Sidan desse lokalitetane er tradisjonelt drevne, med høyslått og lite gjødsel er det dei nøysame engvekstene ein kan finne her som gulaks, enghavre, dunhavre, sauesvingel, tiriltunge og ulike vikker, men også engkvein og raudsvingel.

For meir næringskrevande artar som engrapp, bladfaks og strandrør, samt hundegras og engrevehale, bør ein finne lokalitetar som er meir gjødsle, og dermed har eit lågare artsmangfald men med større populasjon av dei nemnte artane. Dette kan både vere permanente beiter, men som ofte har vore overflatedyrka ein gong, og langvarig fulldyrka eng. Begge typene blir i NiN kalla kunstmarkseng.

Det er også sannsynleg at populasjonar av artar som engkvein, raudsvingel og belgvekster, som er vanlege i både gjødsle og ugjødsle engar, har ulike eigenskapar pga ulik miljøtilpassing. For engvekster som baserer seg på stor frøproduksjon og relativt få leveår, som timotei, engsvingel, raudkløver og raigras, vil den beste bevaringsformen vere hyppig fornying av enga men med eigenprodusert frø (on-farm).

Det vil alltid vere unntak frå det generelle, og det er viktig at eventuelle «spesialtilfelle» blir sett på då det kan huse engvekstpopulasjonar med spesielle eigenskapar.

I tillegg til fortsatt registrering av artsrik kulturmarkseng, blir det foreslått at det gjennom Fylkesmannens landbruksavdeling blir etterlyst lokalitetar med kunstmarkseng. Desse engene må ikkje vere pløyd på minst 10 år, innehalde minst 70 % engvekster og maks 10 % gjengroingsvekster (bringebær, geitrams, brennesle). Avlinga skal vere nytta til dyrefor, enten som vinterfor eller beita. Dersom enga berre blir beita må den i tillegg jamnleg bli beitepussa eller brent. Desse krava blir satt for å sikre at engene er i drift! Gjerne gjødsle men gjødsling er ikkje eit absolutt krav. Innkomne forslag må prioriterast, skjøtselplan utarbeidast og tilskot utbetalt.

Enger med kort omløp med eigenprodusert frø eksisterer det eit prosjekt for allereie, med unntak av raigras. Det vil vere aktuelt å inkludere raigras i samarbeid med planteforedlarar som ei prebreeding eller «participatory plant breeding» prosjekt. Det bør følgje tilskot også til dette tilsvarande som ovanfor, samt vere krav til driftsplan.

2. Innleiing

I 2011 vart Bioforsk spurt om å sjå på mulegheitene for å innlemme gjødsla engar i in-situ bevaring av engvekster, samt sjå om det fans støtteordningar for bevaring av desse engene. Planen var å sjå nærare på «3-5 lokalitetar i Valdres og Hallingdal», der det fans opplysningar om botanikk og driftshistorie. I 2012 kom det eit tilleggsoppdrag med å foreslå framgangsmåte for ei nasjonal plan for å velje ut slike engar.

Før ein etterlyser engar er det viktig at ein veit kva ein er ute etter. Derfor har mykje av arbeidet gått ut på å grunngje kvifor ein skal bevare vanleg, artsfattig eng. Om lag 10 lokalitetar er beskreve for å gje eksempel på kva som fins. Det er foreslått framgangsmåte for vidareføring og utviding til ei nasjonal plan. Per i dag fins det ingen støtteordningar for dette formålet, men det vart fremma forslag om det under revideringa av Regionale miljøprogram (RMP) i mai 2012.

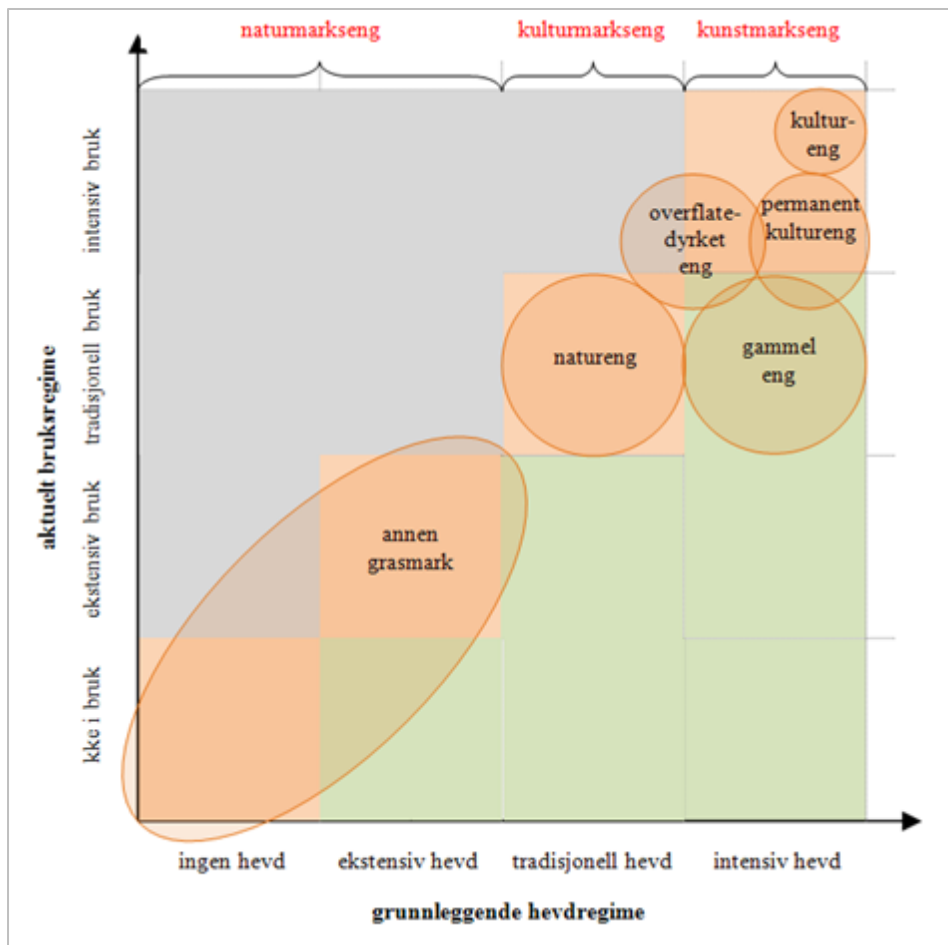
Ellen Svalheim, Bioforsk Midt-Norge og Odd Arne Rognli, institutt for plante- og miljøvitenskap, UMB, har vore diskusjonspartar i arbeidet med rapporten.

3. Engbegrep

Klassifisering av eng etter næringsinnhald, fuktigheit og botanisk samansetjing har vore gjort på ulike måtar (Nordhagen, 1943, Nesheim 1986, Fremstad 1997,). I dag er det bestemt å bruke Naturtyper i Norge, forkorta til NiN (www.naturtyper.artsdatabanken.no).

I følge NiN er kulturmarkseng eng som er under langvarig ekstensiv bruk og hevd (i figur 3.1 kalla tradisjonell). Den har tidlegare vore kalla natureng eller semi-naturleg eng (Norderhaug m.fl. 1999), der slåtteeng og naturbeitemark er to viktige engtyper. Kunstmarkseng er den enga som er fulldyrka, overflatedyrka eller beita, slått eller gjødsla så intensivt at kulturmarkseng-preget er borte. Noko forvirrande kan det vere at denne enga vart kalla «kultureng» tidlegare.

Halvorsen m.fl. (2009) har sett dei ulike engbegrepa i samanheng i figur 3.1..



Figur 3.1. Plassering av engbegrep definert etter Norderhaug m.fl. (2009) som ellipser/sirkler i forhold til de to viktige økoklinene for variasjon på jordbruksmark; den lokale basisøkolinene grunnleggende hevdintensitet (HI) og aktuell bruksintensitet (BI). Engbegreper som blir brukt i NiN er markert med rød skrift. (Halvorsen m.fl.2009)

4. Genetiske ressursar i engvekstene

Genetisk diversitet er grunnlaget for ein art sin evne til å overleve og tilpasse seg miljøendringar. Genetisk diversitet er grunnlaget for planteforedling og sortsmangfald, og dermed for landbruk og matproduksjon.

Ein populasjon kan definerast som individ av same art som virkar saman i gruppe. Vi seier at ein populasjon er brei dersom den har stor genetisk variasjon. Dersom populasjonen består av få individ kan variasjon lettare gå tapt enn dersom den er større. Får populasjonen tilført genmateriale frå nabopopulasjonar vil variasjonen kunne auke. Blant anna klimatilhøva vil påverke kva individ som overlever lenge nok til å produsere avkom og dermed får vidareført sine gener og eigenskapar. Dersom vi i tillegg har menneskeleg påverknad som slått eller beite vil dette auke seleksjonspresset ytterlegare.

Svalheim m.fl (2005) sette opp ein tabell med viktige og interessante artar for fôrproduksjon og engareal.

Dei viktigaste artane	Interessante artar
...av gras	Fjelltimotei
Engrapp	Skogsvingel
Engkvein	Markrapp
Engsvingel	Myrrapp
Raudsvingel	Fjellrapp
Strandsvingel	Seterrapp
Sauesvingel	Fjellkvein
Hundegras	Rørkvein (sp)
Timotei	Smyle
Engrevehale	Stivstarr
Bladfaks	Gulaks
Strandrør	Fuglevikke
Engelsk raigras	Gjerdevikke
krypkvein	Gulskolm
	Harerug
...av belgvekster	
Raudkløver	
Kvitkløver	
Alsikekløver	
Lucerne	
Tiriltunge	

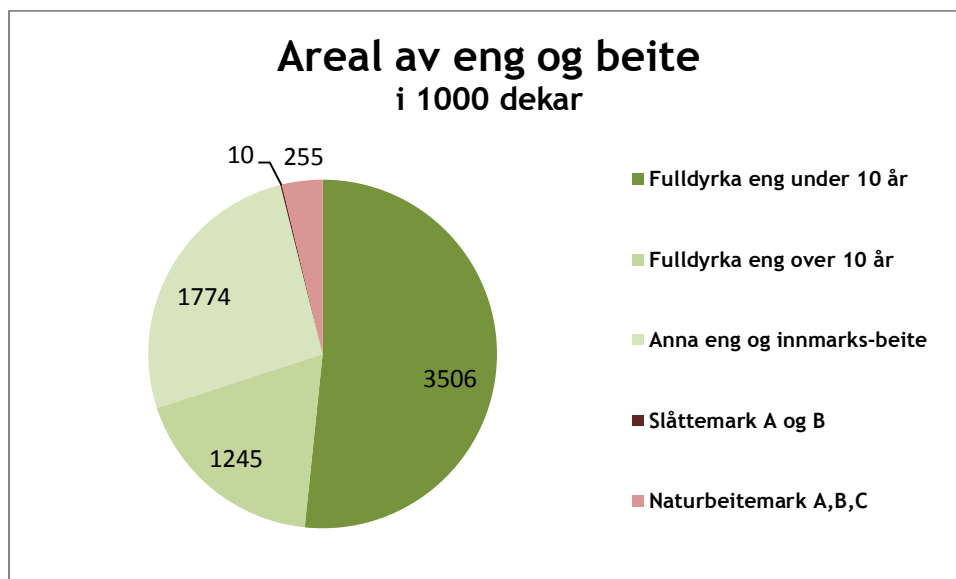
Sidan dyrking av engvekster vart vanleg i Norge sist på 1800-talet, har dei levd saman med ville engvekster. Dei dyrka og dei ville engvekstene har i større eller mindre grad utveksla genetisk materiale. Engvekstene sine genetiske ressursar kan vi finne både i moderne sortar som vi får kjøpt på Felleskjøpet o.l. og i tradisjonelle sortar eller landsortar. I tillegg har vi populasjonar som har forvilla seg frå dyrka mark, samt populasjonar som er ville. Ville nærbeslekta artar er også ei kjelde. Dette kan vere artar eller underartar som med meir eller mindre menneskeleg hjelp kan kryssast med engveksten, og dermed kan bidra med ny variasjon og nye eigenskapar.

Dei aller fleste engvekstene er krysspollerande arter som er effektive pollenspreiarar med genetisk sett store effektive populasjonar. Det typiske for engvekstpopulasjonar er derfor at variasjonen innan populasjonen er større enn den mellom ulike populasjonar. Sjølv om ulike populasjonar stort sett inneheld dei same allela (allel=variant av eit gen) vil det ved naturleg og menneskeleg seleksjonspress utvikle seg populasjonar med ulik tilpassing til lokale forhold ved at frekvensen av ulike allel blir ulik. Det gir seg utslag i variasjon mellom populasjonar i ulike eigenskapar, som til dømes overvintringsevne. Desse lokale populasjonane blir også kalla gardsstammer, landsortar, lokalsortar etc. Det er godt kjent at nordlege sortar kan endre seg når dei blir satt i frøproduksjon for langt sør under gunstige klimaforhold.

Dei genetiske ressursane kan bevarast på mange ulike måtar, blant anna som frø i genbankar, noko som gjer dei lett tilgjengelege for til dømes planteforedlarar. Blir dei derimot bevart i bruk på den opprinnelege veksestaden, blir dei mindre tilgjengelege, men den lokale tilpassinga og evolusjonen fortsett. Bevaring på staden blir kalla in-situ bevaring.

Dei ulike artane av engvekster har ulike eigenskapar. Nokon er meir nøysame enn andre, nokon er meir vinterherdige enn andre, nokon baserer seg på eit langt liv ved å spreie seg vegetativt med utløparar over eller under jorda og andre satsar heller på å leve kort men å produsere mykje frø. Konkurranssevnen er også ulik ut i frå kor raskt dei veks, kor store dei blir og kor godt/dårleg dei tåler å bli hausta ofte. Derfor vil ei eng som har ligge nokre år variere i botanisk samansetjing utifrå drift og klima. Denne variasjonen er enkel å observere i forhold til den genetiske variasjonen innan enkeltartane.

Det er viktig å vere klar over at i forhold til det totale engarealet er det aller meste kunstmarkseng. Figur 4.1. viser omtrentleg arealet av eng til slått og beite i Norge. Tala er oppgjeve av dei som søker Statens landbruksforvaltning om produksjonstilskot, derfor er ikkje dette eit fullstendig bilde. I tillegg er det lagt til i figuren tal for arealet av slåttemark i kategori A og B og naturbeitemark i kategori A-C.



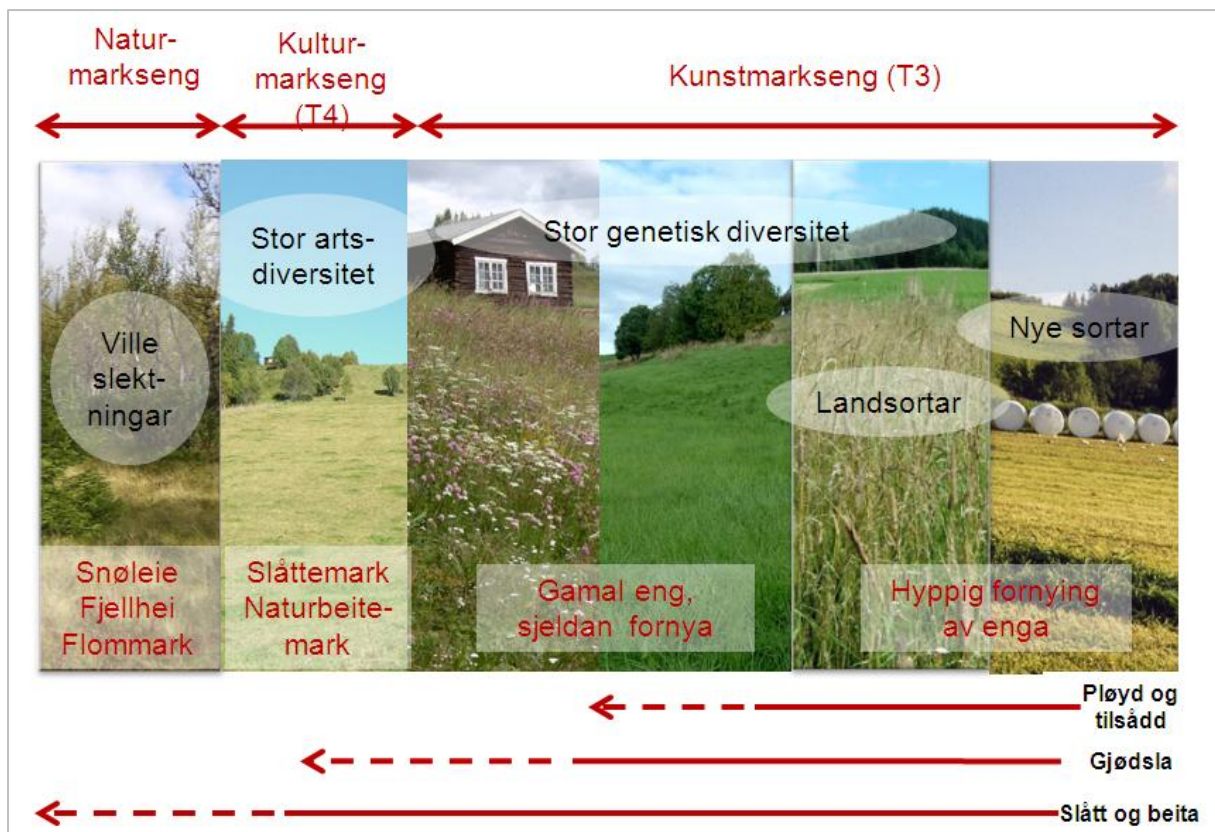
Figur 4.1.: Arealet av ulike eng og beitetypar (i 1000 dekar). «Fulldyrka eng» og «anna eng og innmarksbeite» er tal for 2011 frå SSB. Slåttemark er tal frå Svalheim (2012). «Naturbeitemark» er tal frå Bratli m.fl. (under trykking).

Det er også del overlapping mellom «anna eng og innmarksbeite» og både «slåttemark» og «naturbeitemark», men for «naturbeitemark» kan kanskje så mykje som 50 % vere i utmark. Men i grove trekk gir Figur 4.1 eit rett bilde.

I dag er det sannsynlegvis mange in-situ genbankar av kunstmarkseng som blir ivareta med ordinær landbruksstøtte. For å velje ut og registrere eit passe antal krevs det ressursar, og deretter tilskot for å sikre deira framtidige eksistens. Det er viktig at ressursane til dette ikkje går på bekostning av tilskotet til Slåttemark

og Naturbeitemark. Kulturmarkseng som Slåttemark og Naturbeitemark utgjer ein marginal del av arealet med eng og beite, og har svært høg verdi utifrå blant anna det høge talet artar og dei mange sjeldne artane.

Figur 4.2. viser dei ulike engtypene som er kjelder for genetiske ressursar i engvekstene. Det er viktig å ta vare på alle kjeldene, både fordi dei er innbyrdes avhengige av kvarandre, og fordi dei dekkjer ulike behov. I det følgjande blir dei ulike engtypene beskreve nærare. I tråd med oppdraget er kunstmarksenga prioritert.



Figur 4.2.: Engvekstene sine genetiske ressursar finn vi i ulike typer eng. Her gruppert etter Naturtyper i Norge etter grad av menneskelege inngrep.

4.1. Naturmarkseng

Dette er områder som er så lite påverka av menneske og deira beitedyr at dei er nærast «urørt». Naturmarkseng er naturleg opne område utan busk og tresjikt. Dette kan vere pga ustabil grunn, at jordsmonnet er for grunt eller for vått/tørt eller at klimaet er for kaldt og vekstsesongen er for kort. Naturmarkseng er ei viktig kjelde for ville slektningar av engvekstene. Fjelltimotei er ein vill slektning til den vanlege dyrka timoteien, medan engrapp har mange slektningar i rappslekta.

4.2. Kulturmarkseng

Dei siste 20 til 30 åra har norsk naturforvaltning registrert artsrike lokalitetar i kulturlandskapet. Desse lokalitetane er klassifisert etter verdi etter retningslinjer i Håndbok 13 (DN, 2007): A - svært viktig (av nasjonal verdi), B viktig (av regional verdi), og C - lokalt viktig. Verdisettinga går i stor grad ut på tal artar og kor sjeldne enkeltartar og plantesamfunn er. Lokalitetane er lagt inn i Direktoratet for naturforvaltning, DN, sin [Naturbase](#). Dette er enger og beite med lang kontinuitet (helst aldri pløyd) og ikkje gjødsla med anna enn det som beitedyra bidreg med. I det nye systemet for kartlegging av naturtyper; Naturtyper i Norge (NiN) kjem desse områda i kategorien «Kulturmarkseng».

Det er svært viktig å ta vare på desse lokalitetane, spesielt pga det store antalet artar og også dei mange sjeldne artane. Svært mange av dagens raudlista karplanter høyrer til kulturlandskapet, eit kulturlandskap som er skapt gjennom århundre med den samme ekstensive drifta. Denne driftsforma har etter 1950 vorte svært sjeldan og det krevs i dag spesielle tiltak for å bevare dei. Desse engene er også levestad for mange dyreartar. På desse engene veks det ville slektningar til engvekstene som blir dyrka, som ulike artar av rapp og svingel, og også artar som er direkte nyttbare i landbruket som engkvein, engrapp, raudsvingel og ulike kløver og vikker. Dei meir næringskrevande og høgvaksne engvekstene, som engsvingel og timotei finn vi lite av i slike ekstensivt drevne enger.

Fåårige artar som baserer seg på hovudsakleg frøsetting som overlevingsstrategi, kan få problem i permanente enger. Det er derfor ikkje vanleg å finne særleg mykje timotei i gamle enger, uansett om dei er ugjødsla eller gjødsla.

Biologisk mangfald er diversitet på mange nivå: landskap, naturtype, artar og gener. Den genetiske diversiteten har vore lite fokusert. Unntak er «Arvesølvprosjektet» som har fokusert på å få til forpliktande avtalar om fortsatt drift, dvs bevaring, for flest muleg A og B lokalitetar, med spesielt fokus på genetisk diversitet. Ei erfaring i prosjektet er at grunneigar og/eller brukar får auka forståing av verdien til lokaliteten når den også får status som in-situ genbank for engvekster til landbruksformål. For meir informasjon om Arvesølvprosjektet sjå: http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/prosjekt/hovedtema?p_dimension_id=23259&p_menu_id=23270&p_sub_id=23260&p_dim2=23261

4.3. Kunstmarkseng 1: permanent

Dei vanlege engvekstene som ikkje er sjeldne på artsnivå, vil i nokon tilfelle ikkje ha tilstrekkeleg stor populasjon til å bevare den genetiske diversiteten i A,B,C-lokalitetane med kulturmarkseng som hittil er registrert.

I Sveits er genetisk diversitet i engsvingel og italiensk raigras undersøkt (Peter-Schmid m.fl. 2010, Boller m.fl.2009, Kölliker m.fl.2011). Det viste seg at den genetiske diversiteten er større i meir artsfattige enger enn i artsrike enger. Dette gjaldt spesielt for engsvingel. Den auga genetiske diversiteten i meir artsfattige enger kjem sannsynlegvis av at populasjonen av arten var større og meir livskraftig.

Det er grunn til å tru at dette også kan gjelde under norske forhold, og for fleire artar enn engsvingel. Det blir derfor foreslått at artsfattige enger må verdsettast høgare utifrå den genetiske diversiteten innan vanlege engartar.



Beite med for lite beitetrykk, Bioforsk Øst Løken.



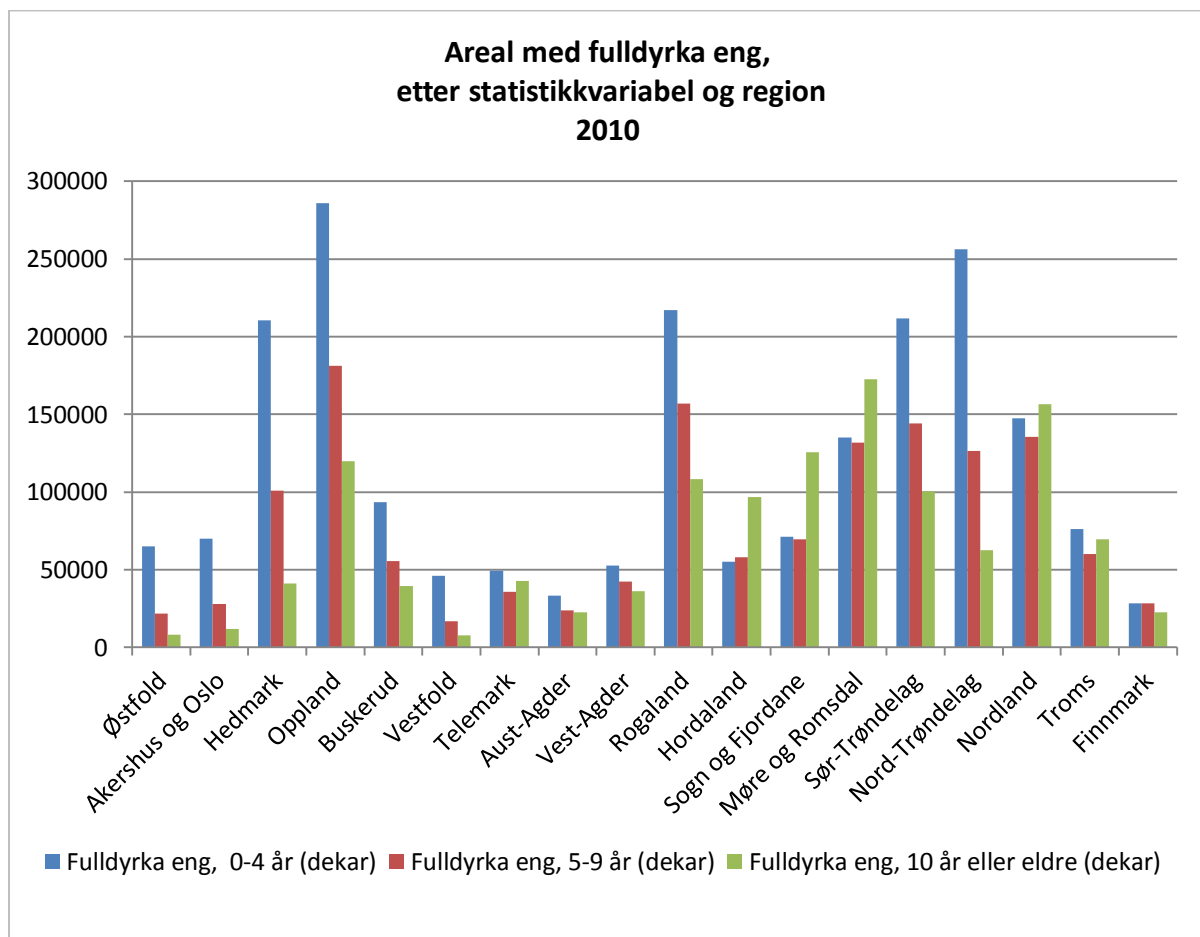
Vanskeleg med maskinell slått, Bioforsk Øst Løken.

Undersøkingane i Sveits er gjort på «permanent grassland». Begrepet permanent blir nok tolka litt ulikt, for kravet i dette tilfellet var at enga ikkje skulle ha vore pløyd eller sådd på minst 10 år. Funna kan sannsynlegvis gjelde både for gammal pløyd eng og meir permanent eng. Det er ofte rimeleg likt artsinevntar i desse to typene eng når den pløyde enga blir gammal nok (Lundekvam, 1975). Kva artar som er vanlege i permanent eng og gammal pløyd eng i Norge blir derfor beskreve nærare i neste kapittel.

4.4. Kunstmarkseng 2: langvarig fulldyrka

I følge SSB var det i 2010 om lag 26 % av all fulldyrka eng og beite som var 10 år eller eldre. Dette utgjorde omlag 1,2 million dekar. I tillegg kjem overflatedyrka eng og innmarksbeite som ofte kan likne på gammal eng. I 2011 er det oppgjeve å vere nærare 1,8 mill dekar. Dette er arealtal oppgjeve av landbruksbedrifter som har søkt om arealtilskot, derfor kan arealet vere endå større i praksis. Tilsvarende for 1999 var om lag 21 % av all fulldyrka eng og beite 10 år eller eldre, og 1,5 mill dekar var «anna eng og innmarksbeite». På 11 år har det totale arealet av eng og beite auka, medan delen fulldyrka areal går ned og delen eldre eng og innmarksbeite går opp.

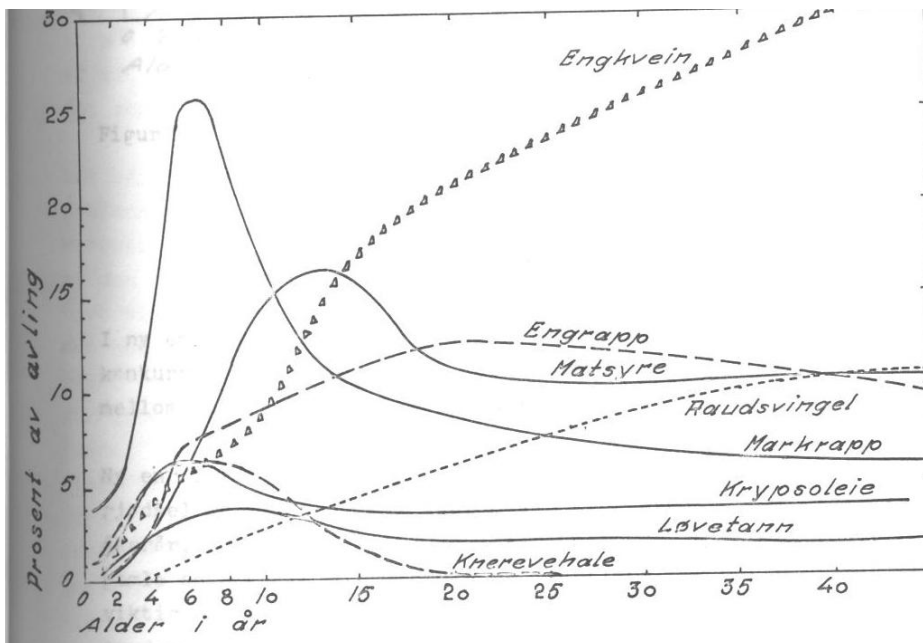
Antakelegvis er det ingen mangel på gamal eng i Norge. Problemet er å finne fram til dei mest verdifulle for bevaring av genressursane og som har ei framtid som in-situ lokalitet. Figur 4.3. viser fylkesvis fordeling av fulldyrka eng av ulik alder. Dei fleste fylke med stort engareal har ein god del gammal eng, slik som Oppland, Rogaland og Trøndelags-fylka. Vestlandsfylka og Nordland skiller seg ut med å ha meir eng som er 10 år eller eldre enn eng som er yngre enn 4 år.



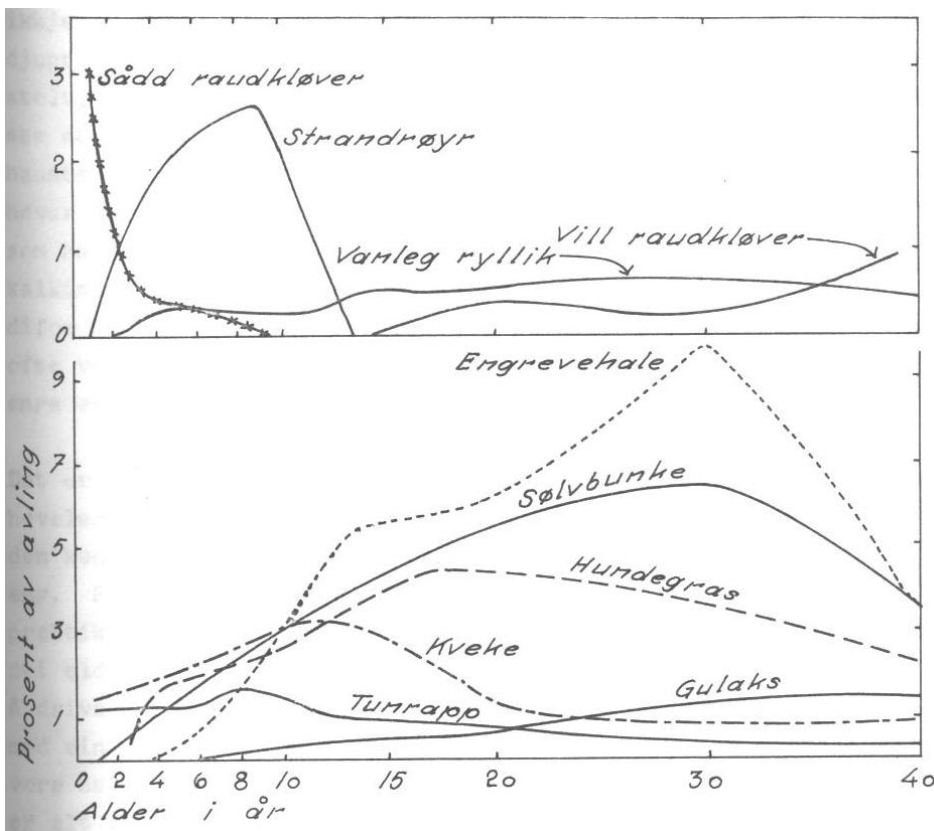
Figur 4.3.: Fylkesvis fordeling av areal eng av ulik alder (Kilde: Statistisk Sentralbyrå).

Etter at ei eng er sådd vil den botaniske samansetjinga endre seg med åra. Andelen timotei, engsvingel og raudkløver vil minke medan kvein, rapp, kveke, sølvbunke og

engrevehale vil auke. Samtidig vil ein del urter (ofte kalla ugras) komme inn. Som oftast vil gammal eng trenge fornying, pga liten avling og mykje uønska ugras. Men enga kan også stabilisere seg med åra med relativt fast artsinventar og akseptabel avling.



Figur 4.4.a: Artar i eng av ulik alder, oppgjeve i vektprosent (Lundekvam 1975)



Figur 4.4.b: Artar i eng av ulik alder, oppgjeve i vektprosent (Lundekvam 1975)

Ligg enga langt frå garden eller er vanskeleg tilgjengeleg på anna måte blir den ofte fornya sjeldnare enn om den er lettreven. Behovet for vinterfôr er også avgjerande for om gammal eng blir fornya, eller om ein aksepterer ei lågare avling. Mykje av den fulldyrka men tungdrevne jorda blir i dag brukt til beite, og ikkje til å produsere vinterfôr.

Lundekvam (1975) undersøkte enger på Vestlandet. Figur 4.4. a og b viser at ulike artar dominerer ved ulike engalder. I eng eldre enn 30 år er det mest engkvein, engrapp, raudsvingel og markrapp, samt matsyre, krypsoleie og løvetann. Han viser og til undersøkingar i Setesdal med omtrent same resultatet. Sølvbunke og soleie seier han er viktige artar i gamle enger i Nord Norge, sannsynlegvis pga mykje torvjord.



Slik er det typisk at ei gammal eng ser ut, her frå Åsli i Etnedal kommune. Her veks det mest engkvein, hundegras og sølvbunke, samt engsyre og marikåpe.

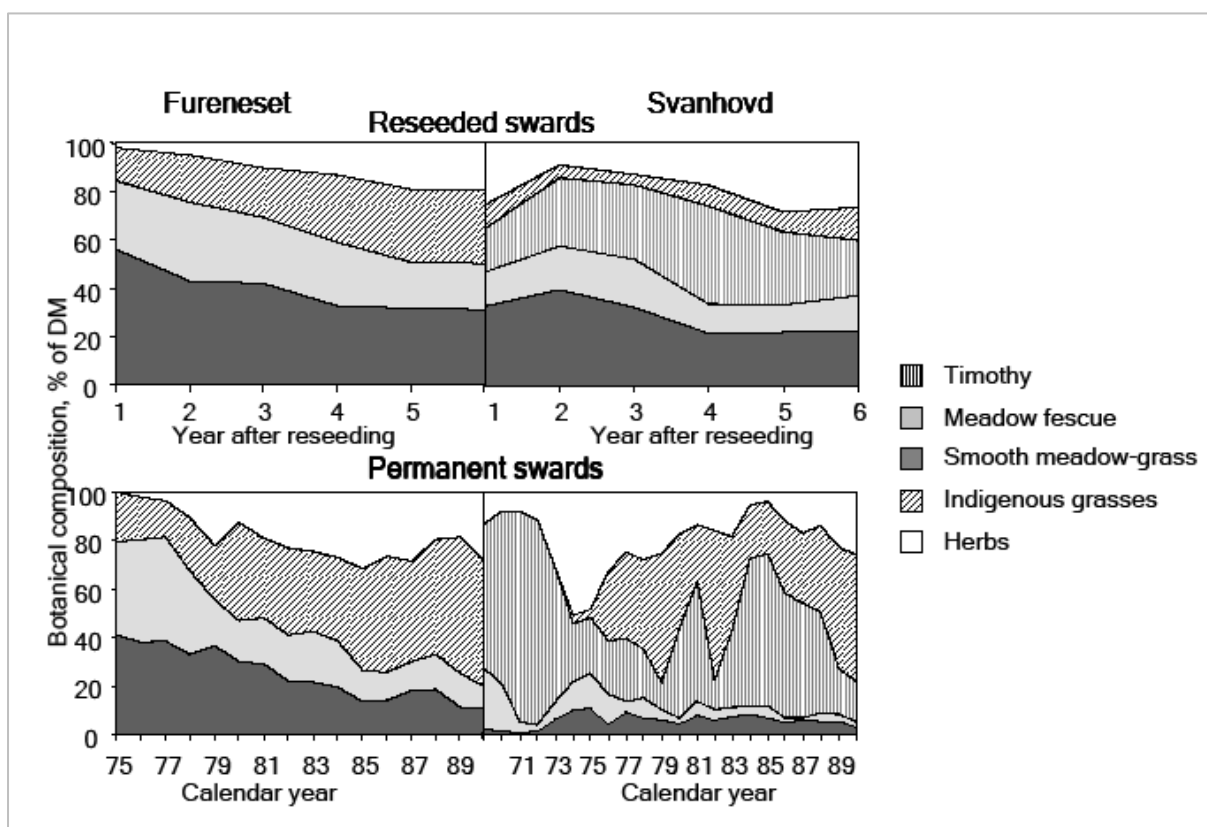
Nesheim (1986) undersøkte dyrka enger i Nordland og fekk langt dei same resultatata. Engkvein var vanleg i gammal eng. Under fuktige forhold vart det noko mindre engkvein men desto meir engrapp og sølvbunke. Timotei dominerte i yngre eng. Utsiftinga av timotei til fordel for engkvein såg ut til å gå raskare i innlandet enn langs kysten.

I Bioforsk har det sidan 1968 pågått eit forsøk der det blant anna blir samanlikna kortvarig og langvarig eng. Felta ligg på Svanhovd, Fureneset og Særheim. For perioden 1968-1991 er det publisert fleire resultat, medan for perioden etter 1992 berre fins ein publikasjon frå ein forsøksstad. Sjå elles Nesheim m.fl.(2011) for fullstendig litteraturliste.

I følgje same rapporten dominerer krypsoleie på Svanhovd, kveke er temmeleg dominerande på Særheim, medan det på Fureneset er meir variert artsinventar og også ein god del opprinnelege artar (Figur 4.5.). Gjødsla har i heile forsøksperioden vore temmeleg sterk.

Engkvein er vanleg dominerande art både på pløyd og upløyd mark i følgje Elgersma (2003, 2001). Denne undersøkinga var på stølsinnmark som vart gjødsla med totalt 6 kg N per år (fullgjødsla). Av andre vanlege artar fans det engrapp, sølvbunke, timotei, sauesvingel, finnskjegg, vier, løvetann, engsyre og marikåpe.

Gamle enger står i fare for både å gro att og å bli pløyd. Dersom enga blir vurdert som verdifull er det viktig at det før ei eventuell pløying blir hausta frø på enga. Som omtala i kapittel 4.3 vil høgare diversitet pga større populasjon også gjelde for gamle pløyd enger. Gamle enger kan også innehalde restar av gamle landsortar, og har vore mål for innsamlingar i regi av Nordgen. Kor fort den lokale tilpassinga til drift blir borte når drifta stoppar opp og enga startar gro igjenn er uvisst. Artsamansetjinga vil endre seg, og dermed populasjonsstorleiken. Sannsynlegvis vil også eigenskapar selektert av hyppig beite og slått forsvinne, men det må undersøkast nærare.



Figur 4.5.. Artsinventar på Fureneset og Svanhovd på ung og gammal eng. (Jørgensen unpubl)

4.5. Kunstmarkseng 3: kortvarig med frøproduksjon

Timotei er tidlegare nemnt som ein art som er sjeldan i gamle enger både om dei er gjødsla eller ugjødsla. In-situ bevaring av timotei bør derfor basere seg på meir kortvarige engomløp med frøproduksjon, det som på engelsk blir kalla «on-farm» og på norsk «bevaring ved bruk». Dette er omlag same metode som vart brukt då engdyrking vart vanleg sist på 1800 talet, og som resulterte i fleire hundre landsortar som dessverre i liten grad vart bevart.

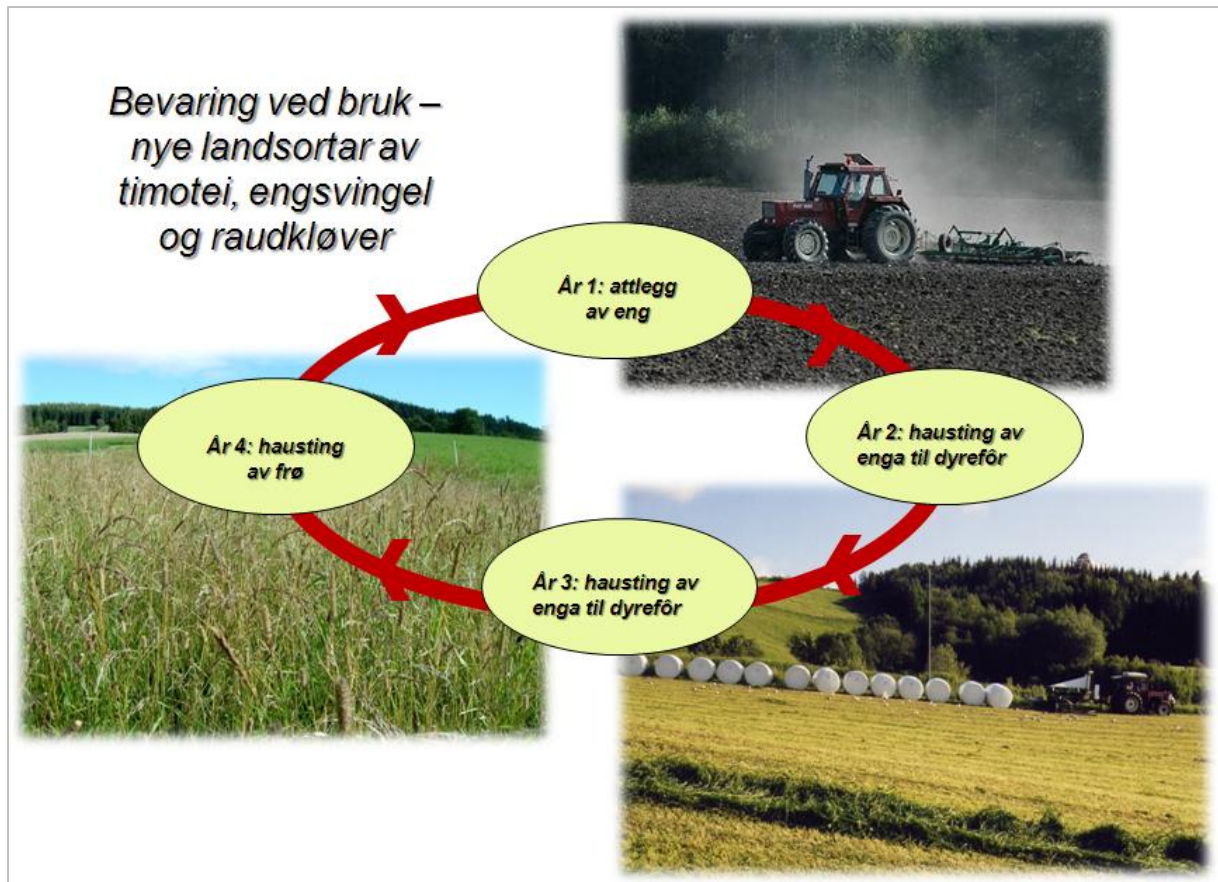
Det var først frå 1860 at det vart vanleg å så eng. Storgardar på det sentrale austlandsområdet var dei første som prøvde det. Frøet som vart brukt var importert frå sør i Europa, og timotei utgjorde hoveddelen. Det utanlandske frøet gav lite varige enger og dei fann fort ut at enga overvintra betre ved å la ein del av enga stå til frømodning, og bruke sjøldyrka frø.

Ei undersøking av 87 populasjonar og sortar av timotei frå Norden der genetisk diversitet vart beskrevet vha SSR-metoden (Tanhuanpaa m.fl. 2012) viste at diversiteten var stor innad i populasjonane, og spesielt i landsortane. Høgast diversitet vart også målt i midt og sørboreal vegetasjonssone. Eit område der timoteidyrking er svært utbreidd, og muligens også der dei fleste landsortane var innsamla.

I dag er kombinert engdyrking og frøproduksjon sjeldan. Kanaliseringpolitikken har ført til at korndyrking og engdyrking skjer i ulike landsdelar, og for ein-sidig kornproduksjon er det gunstig å få inn frøproduksjon i vekstskiftet. Landbruket har generelt vorte meir spesialisert, og frøproduksjon er vanlegast i dei mest gunstige områda av landet, der modning er årssikkert.

I tidlegare tider når høy dominerte som vinterfôr vart ein god del grasfrø modent og med inn på låven. Når det ein sjeldan gong trengtest engfrø kunne gardbrukaren skaffe seg frø ved å sope opp det som vart liggande att på låvegolv (høymo). I dag blir enga hausta ved begynnande skyting, lenge før vi kan snakke om modent frø. For å få modent frø må det settast igjen ein del av enga om våren. Dette kan gjerast på gardsbruk med nok areal til vinterfôr. Men det er lite truleg at mange vil umake seg med å treske og reinse dette frøet sidan det i dag er gode sortar å få kjøpt.

Prosjektet Bevaring ved bruk for timotei, engsvingel og raudkløver har pågått sidan 2003. (www.bioforsk.no, eller Daugstad, 2012). I 2007-8 vart det etablert sju felt på Bioforsk-stasjonar og hos Landbruksrådgivinga. Frå 2011 har felte vorte anlagt på vidaregåande skular med naturbrukslinje. Det er utfordringar med frøberginga, men dersom feltet blir halde lite nok er det muleg med manuell høsting av frøet. Skal metoden derimot nyttast på større areal krevs det maskiner og det er sannsynlegvis berre aktuelt i dagens korn- og frødistrikt.



Fleirårig raigras er ein art som også burde vore bevart på denne måten. Raigras er per i dag mest dyrka langs kysten av Norge, pga dårleg overvintringsevne. Erfaringa frå det pågåande prosjektet med timotei, engsvingel og raudkløver er at det er liten overvintringsskade i felta. Noko som truleg kjem av at dei breie utgangpopulasjonane var mykje meir tilpassa norsk klima enn det sortsmaterialet som kom til Norge rundt 1850. For raigras derimot, vil bevaring-ved-bruk truleg medføre stor utgang i dei første seleksjonsrundene, og derfor vere lite interessant for gardbrukarar utan økonomisk kompensasjon. Det vil derfor heller vere aktuelt å samarbeide med planteforedlarar i eit prebreeding prosjekt. Eit slikt nordisk prosjekt finansiert av Nordisk ministerråd starta i 2012. Bevaring ved bruk er planlagt frå 2016, etter at det er laga ein brei populasjon. Omtale om prosjektet fins på <http://www.nordgen.org/index.php/skand/Vaexter/Innehaall/Partnerskap-foer-pre-breeding/PPP-Public-Documents>

4.6. Kunstmarkseng 4: kortvarig med innkjøpt frø

Moderne sortar er også del av dei genetiske ressursane i engvekster, og på mange måtar eit produkt av dei andre kategoriane genetiske ressursar. Moderne sortar blir bevart gjennom frøproduksjon medan dei er i bruk, og når dei med tida går ut av bruk er det viktig at frøparti blir tatt vare på for ettertida ved lagring hos Nordgen.

5. Kunnskapsstatus genetisk diversitet

Eit forprosjekt om in-situ bevaring av eng- og beitevekster (Ueland og Marum, 2003) konkluderte med at ein i mangel av eigna DNA-metodar måtte velje ut lokalitetar utifrå driftshistorikk, motiverte eigarar/brukarar, topografi, arrondering, høgdslag, klimasoner og nedbørsregime. Fokuset var på permanent eng og beite, både gjødsla og ugjødsla. Definisjonen av permanent var her minimum 30-50 år sidan sist pløyd.

Dei fleste (og enklaste) molekylære markørmetodane, så som AFLP (amplified fragment length polymorphism), SSR (mikrosatelitter) og cpDNA (kloroplast DNA), måler nøytral DNA variasjon, dvs. variasjon som ikkje er påverka av naturleg seleksjon. Men dei kan måle generell genetisk diversitet og også vise den historiske innvandringa til artane. Den lokale tilpassinga gjennom kontinuerleg dyrking under gitte klimatiske forhold vil mest sannsynleg gje seg utslag i endring av frekvensen av gitte allel (genvariantar) og ikkje i heilt ulike allel populasjonar i mellom. Endringar i allelfrekvens kan målast ved bruk av molekylære markører og ein kan finne samanhengar mellom bestemte markører og eigenskapar ved å kartlegge såkalla QTL (quantitative trait loci) eller ved den nyaste metoden assosiasjonskartlegging (genotyping by sequencing).

For dei fleste engvekstene veit ein svært lite om samanhengen mellom markørar og allel som er med på å bestemme viktige eigenskapar fordi dei viktigaste eigenskapane er såkalla kvantitative eigenskaper bestemt av eit stort tal gen i samspel med miljøet. Nedanfor er nokre artar av engvekster omtala.

Tanhuanpaa m.fl. (2012) si undersøking av timoteipopulasjonar ved hjelp av SSR klarte ikkje å gruppere populasjonane geografisk. Dette kan skuldast at timotei er både hexaploid (6 genom), kryssbefruktar/utkryssar og ein effektiv pollenspreiar, noko som gjer at genflyten mellom populasjonane er stor. Den dyrka timoteien er også relativt ung, truleg danna etter siste istid (Stewart, 2011). SSR-metoden (og andre molekylære markørar) er vanskeleg å bruke i ein art som timotei som har eit stort genom som er lite karakterisert. Det kan heller ikkje utelukkast at den effektive pollenspreiinga kan ha forureina populasjonane under oppformeringa i Nordgen-regi og viska ut forskjellane mellom dei. Dette til tross, så er det muleg å påvise lokal tilpasning for eigenskapar som overvintringsevne, skytetid og reproduksjon blant timoteipopulasjonane (Fjellheim m.fl. manuskript).

Det er arbeidd mykje med engsvingel i Norge. Innsamla populasjonar av norsk engsvingel kan delast inn i tre grupper, ei vestleg gruppe, ei sørleg gruppe og ei tredje gruppe utan geografisk lokalisering men nær beslekta med dei nordiske sortane (Fjellheim m.fl, 2009).

Engkvein er ofte dominerande art i gamle enger. Kunnskapen om genetisk variasjon i norsk engkvein er liten. Sidan den både er vanleg og er utkryssar, har den sannsynlegvis stor variasjon med same type fordeling innan og mellom populasjonar som andre utkryssarar. Det vil seie at det aller meste av variasjonen fins innan den enkelte populasjonen.

Genetisk variasjonen innan bladfaks veit vi også lite om. Den er innført til Norge i nyare tid gjennom eit fåtal sortar og kan dermed ha ein relativt snever genetisk bakgrunn.

For strandrør manglar vi også kunnskap. Den er meir vanleg enn bladfaks og formerer seg både vegetativt med jordstenglar samt med frø. Me kan dermed forvente noko større genetisk variasjon. Sidan plantene på ei eng kan bestå av nokre få klonar vil variasjonen mellom populasjonar vere større enn for artar som i hovudsak baserer seg på frøformeiring.

Engrapp dannar i stor grad frø utan befruktning (apomiksi) og plantene på ei eng kan i teorien stamme frå den same morplanta. Derfor vil den genetiske variasjonen vere stor mellom engene/populasjonane og mindre innan enga/populasjonen samanlikna med utkryssarar. Fjellrapp er ein av ti undersøkte artar i eit pågåande prosjekt (Aamlid m.fl. 2012). Der ser ein på nøytral genetisk variasjon for å undersøke om det er geografiske skilnader mellom populasjonar.

Før kunstgjødsel kom i vanleg bruk var belgvekster ein svært viktig engvekst. Raudkløverplanter blir vanlegvis ikkje så gamle og er derfor sjeldan i gamle enger. Den dyrka raudkløveren skiller seg frå den ville raudkløveren med å ha meir blad og mindre stenglar og å blomstre seint. Den seine blomstringa gjer at den ikkje kryssar seg lett med den ville kløveren, og også at den krev lang veksttid for å sette modent frø. Opphavet til den dyrka raudkløveren er frå innførte sortar med dårleg overvintringsevne. Den har vorte meir vinterherdig gjennom seleksjon og sannsynlegvis også ved kryssing med vill kløver (Vestad, 1991).

Det er også lite kunnskap om kor fort ein populasjon tilpassar seg lokal drift og klima. Og tilsvarande kor fort denne tilpassinga går tapt ved opphør av drift. Eit pågåande prosjekt (VARCLIM) skal blant anna måle frekvens av DNA markørar over år i fleirårig raigras, raisvingel, raudkløver og timotei. Dette blir gjort vha assosiasjonskartlegging. Omtale av prosjektet fins på:

www.bioforsk.no/ikbViewer/page/tjenester/prosjekt?p_document_id=81474

6. Tilskot og støtteordningar



Gamle enger og beiter kan innehalde kulturminne, i dette tilfellet gamle hustufter, Bioforsk Øst Løken.

Det er i dag ingen spesifikke tilskotsordningar for in-situ bevaring av dei genetiske ressursane i engvekster, utover dei vanlege arealtilskota over jordbruksavtalen.

Enger med høgt biologisk mangfald på artsnivå (A eller B-lokalitetar), som også inneheld ein del alminnelege engvekster, kan få støtte gjennom Spesielle miljøtiltak i landbruket (SMIL) frå kommunane og Regionale miljøprogram (RMP) frå fylka. RMP har også tilskotsordningar for areal som inneheld automatisk freda kulturminne (frå før 1537). I tillegg har Miljøforvaltninga eigne tilskot for artsrike slåtteenger under tilskotsordninga for utvalgte naturtyper. ([Direktoratet for naturforvaltning - Tilskuddsordning for utvalgte naturtyper](#))

I mai 2012 var det ei runde med revidering av RMP der det vart bede om innspel på korleis implementere lokalitetar med mål bevaring av genetiske ressursar i engvekster. Slikt innspel vart gjeve av Norsk genressurscenter.

7. Eksempel på lokalitetar

7.1. Valla på Handnesøya, Nesna

På grunn av god tilgang på areal blir enga kun hausta ein gong. Dette blir gjort under gode verforhold og med høg stubbing. Garden vart omlagt til økologisk drift for om lag 20 år sidan, og einaste gjødsling er med relativt små mengder husdyrgjødsel. Enga blir ikkje beita. Resultatet er at dei sådde artane held seg lenge i enga og muligens rekk dei også å sette frø i enkelte år.



Utsikt frå Valla vestover mot Tomma med fjellet Tomskjevlen. Foto: levina Sturite.

Engsvingel, timotei, engrapp og engkvein dominerer. Også ein del raudkløver og løvetann, i tillegg til mange andre artar. Det mest spesielle er det store innslaget av raudkløver. Systematisk botanisering er gjort i 2010. I ettertid har gardbrukaren pløyd den aktuelle enga, men på garden er det fleire enger som blir dreve på den same ekstensive måten og derfor har liknande samansetjing.



Raudkløver i gammel ekstensivt dreven eng. Foto:levina Sturite



*Dette området har flere eldre enger som blir dreve med den samme ekstensive metoden.
Ortofoto (www.kilden.no)*

7.2. Tomasbakken, Øystre Slidre

Litt mindre enn halvparten av arealet vart sist pløyd i 1976 og isådd med raudsvingeldominert frøblanding. Resten av arealet er endå eldre, pløyd ein gong før 1960. Tomasbakken blir brukt som vår og haustbeite til mjølkekyr. Det har vorte beitepusa kvar haust dei siste 10 åra. Det blir gjødsla med husdyrgjødsel minst ein gong per år, og med mineralgjødsel to gonger per år.



Ortofoto (www.kilden.no)

Ei enkel oversikt over artssamansetjing frå hausten 2012 synte at det er omtrent likt innhald av kvitkløver, engkvein, engrapp og raudsvingel. Det var noko mindre utbreiing av hundegras, kveke og engrevehale. Timotei, engsvingel, bladfaks og raudkløver fans som enkeltplanter eller grupper. Det fans fleire urter der dei med størst utbreiing er ryllik, perikum, løvetann og vanleg arve.



Tydeleg skille mellom areal pløyd 1976 og eldre.



Tomasbakken sett frå riksveg 51.

7.3. Ranheimsbygda, Nord Aurdal

I sørhellinga ned mot Fagernes ligg det både seminaturlege og fulldyrka enger og beiter. Bildet nedanfor viser tre skifte tilhøyrande tre gardsbruk. Dei er alle fulldyrka og har inntil nyleg vore intensivt dreve med både slått og beite. Pga den generelle utviklinga i landbruket blir ofte den mest tungdrevne jorda mindre intensivt dreve. Dagens bruk av desse skifta viser ulike tilpassingar til denne utviklinga.



Vår og haust beite
for sau
Tidlegare også ein
slått
Siste åra for vått til å
slå

Relativt ny eng
To slåttar

Tidlegare både slått
og beita
Siste to åra kun beita
med storfe

Ortofoto (www.kilden.no)

Skiftet lengst nord vart sådd med hovudsakleg bladfaks rundt 1980. Pga intensiv beiting med sau over fleire år har bladfaksen mest vorte borte, men fins fortsatt enkelte stader. I dag ser vi mest engsvingel, hundegras og kveke, men også ein god del engrapp, engkvein og raudsvingel, samt løvetann og ryllik. Dei siste åra har det vore beita med mindre sau, og fram til dei to siste åra tatt ein slått. Enga er gjødsla med fullgjødsla og brent om våren. Den minste enga i midten er relativt ny, sådd til med frøblanding med mykje bladfaks, og hausta to gonger per år til vinterfôr. Enga lengst sør har tidlegare vore brukt til slått og beite, men har dei siste par åra berre vore brukt til storfebeite. Enga har allereie fått eit beitepreg, dvs ujamn å sjå på og med relativt mange artar. Det trengs systematisk botanisering.



Ola Ness i enga han sådde i 1980. Jamn og med mykje engsvingel.



Enga lengst sør, som i dag berre blir brukt til storfebeite har eit meir rufsete preg.

7.4. Haugen, Etnedal - bladfakseng

Enga vart sådd av far til noverande eigar ein gong på 70-talet. Enga er omtrent to dekar og bladfaks utgjer 90 % av bestanden. Elles veks det noko engsyre, løvetann og marikåpe. Enga har vore og blir hausta to gonger per år til vinterfor. Sidan det er tydeleg at enga er dominert av bladfaks krevs ingen fullstendig botanisering, men eit oppmøte vår eller tidleg sommar vil vere nyttig.



Ortofoto (www.kilden.no)

Bladfaks er eit svært tørketolande og varig gras når det ikkje blir hausta for ofte. Det er ikkje uvanleg med gamle bladfaksenger, men om dei klarer halde seg såpass einsarta (=ein art) er uvisst. Bjørn Lilleeng i Landbruksrådgivinga i Midt Gudbrandsdalen seier det også der er bladfaksenger tilsådd på 60- og 70-talet som fortsatt er i aktiv bruk.



Garden Haugen ligg sørvendt til øvst i Etnedal.



Bladfaks som skyt

7.5. Stølsinnmark

På grunn av stor avstand til garden i bygda og eit hardt klima som ikkje gjer det like enkelt å intensivere fôrproduksjonen, er det mykje gamle enger og beiter i stølsområda. Valdres og Nord Østerdalen er i tillegg i ei særstilling fordi stølsområda der fortsatt er i bruk og er ein viktig ressurs for garden. Systematisk botanisering fins av fleire lokalitetar i fjellregionen. Oversikt over lokalisering i tabell 7.1.



Feltforsøk på innmark på Hermanstølen i Nord-Aurdal. Foto: Tor Lunnan

Tabell 7.1.: Lokalitetar med systematisk botanisering i stølsområda.

Prosjekt	Region	Lokalitet	Referanse
«Levande stølar» 1998-2001	Hallingdal og Valdres	Melbybråten, Øystre Slidre	Tuv, K.H. 2002
«Levande stølar og kulturlandskap» 1998-2001	Hallingdal og Valdres	Gaurhovd, Ål Fjellstølen, Nord- Aurdal Lie 1-4, Øystre Slidre	Elgersma m.fl. 2003, Elgersma m.fl.2001
«Gjødsling av stølsinnmark» 2002-2005	Oppland, Hedmark og Buskerud	Hallvollen, Røros Hermanstølen, Nord-Aurdal Rostølen, Gol Rognsfeten, Øystre Slidre Hamarsbøen, Hol	Lunnan m.fl. 2006
«Berekraftig landbruk i fjellbygdene» 2007-2013	Hallingdal og Valdres	Buodden, Vestre Slidre Hamarsbøen, Hol	upublisert



Feltforsøk på innmark på Hermanstølen i Nord-Aurdal. Foto: Tor Lunnan

I følge Lunnan m.fl. (2006) er det typisk for mykje stølsinnmark med eit artsinventar med engkvein, engrapp, sølvbunke, engrevehale og kveke, engsyre, marikåpe og ryllik (Hallvollen, Røros og Hermanstølen, Nord Aurdal). På meir ekstensiv innmark kan vi også finne fjelltimotei, smyle, sauesvingel og finnskjegg (Rognsfeten, Øystre Slidre og Hamarsbøen, Hol). Raudsvingel kan også forekomme, og i sjeldne tilfelle dominerer den (Rostølen, Gol). Elgersma m.fl. (2003, 2001) fann også at engkvein er vanleg dominerande art både på pløyd og upløyd stølsinnmark.

8. Forslag nasjonal plan - strategi for registrering av kunstmarksenger med formål in-situ bevaring

Første steg er å etterlyse aktuelle lokalitetar, deretter må det samlast inn informasjon om engene, og til slutt må det lagast skjøtselsplan og bindande avtale med eigar/drivar for dei engene som blir valt ut.

Då vi per i dag ikkje har nok kunnskap om diversiteten engene i mellom vil det i første omgang bli gjeve rom for å inngå avtalar for fem til ti enger per fylke. Dette relativt låge antalet er viktig å kommunisere ved etterlysinga, slik at det blir foreslått eit overkommeleg tal enger. Det vil bli utfordrande å finne dei «riktige» engene når det er så mange å ta av.

For å finne den riktige bevaringsmetoden må ein også gjere opp kunnskapsstatus for aktuelle artar når det gjeld utbreiing, historie og genetisk variasjon, samt foreslå område der det trengs meir kunnskap.

8.1. Etterlysing

For å få ei regional forankring er det naturleg å henvende seg til Fylkesmannens landbruksavdeling. Det blir opp til fylka å finne ut av korleis dei skal organisere arbeidet. Ein aktuell måte er å kontakte Landbruksrådgjevinga som har god lokalkunnskap og god kontakt med gardbrukarane. Gjennom arbeidet med å lage gjødslingsplaner har dei kunnskap om alder og drift av enga på dei ulike skifta. Kommunane kan også ha mykje av den same kunnskapen. Dei sit også på registreringane av biologisk mangfald. Men sidan gjødsla enger har vore utelukka frå denne registreringa, kan det vere litt utfordrande.

Sidan det i første omgang er eit mål å finne kun 5-10 enger per fylke må søket innan fylke vere målretta, gjerne mot ein til to kommunar.

Dei engene ein er ute etter må fylle desse kriteria:

- 1) Grunneigar som er villig til å la enga si bli registrert og dokumentert og som har planer om å vidareføre den same drifta i minimum 5 år.
- 2) Kunstmarkseng (def. i NiN) som inneheld minimum 70 % engvekster frå lista s.6 og maksimum 10 % gjengroingsvekster.
- 3) Enga kan vere fulldyrka eller overflatedyrka, men det skal vere minst 10 år sidan den har vore pløyd. Unntak frå kravet om 10 års alder er dersom enga blir sådd til med eigenprodusert frø og det dermed er snakk om landsortar.
- 4) Kontinuerleg drift minimum dei siste 10 åra med relativt intensiv drift med slått eller beite. Om enga berre blir beita skal den ha vore beitepusa eller brent for å halde nede gjengroingsvekster. I drifta skal det også inngå gjødsling, men det er ingen krav til kva slag gjødsel og i kva mengde.
- 5) Når 1-4 er oppfylt må det velgast ut enger med ulik drift, ulike grunn-og klimaforhold og så langt det er muleg ulike dominerande vekster på enga. Målet er eit mangfald av ulike enger, utifrå drift, geografi og klima. Eksempla i denne rapporten vil vere døme.

8.2. Informasjon om engene

Ei enkel registrering av engene kan gjerast utan ei fullstendig botanisering. Men for å kunne vurdere engene opp mot kvarandre er det viktig å vite kva artar av engvekster som fins og omtrentleg utbreiing. Opplysningar om historie og drift er viktig, samt plassering og eigarforhold. Skjema for inventering av eng- og beitevekster som er utarbeida tidlegare (Svalheim m.fl. 2005) må fyllast ut av fylkeskontakten og returnerast til Norsk genressurscenter. Det beste er om alle foreslåtte engar er besøkte og fotograferte.

8.3. Utval av engar

Utvalet og «godkjenninga» av engar vil i første omgang gå ut på å prøve dekke variasjonen mellom engene når det gjeld artssamansetjing, klima, berggrunn og drift innan kvart fylke. Det vil skje i dialog mellom Norsk genressurscenter og fylkeskontakten. Det kan også vere aktuelt å sjå på fleire fylke under eitt.

I framtida vil det vere aktuelt å vurdere verdien utifrå ny kunnskap om diversiteten innan og mellom populasjonane av dei ulike engvekstene.

8.4. Skjøtselsplan og bindande avtale for utvalte engar

Grunneigar forpliktar seg til å vidareføre den same drifta i minimum 5 år. Dersom det er ønskeleg å endre drifta etter 5 år må det meldast i frå om minst 1,5 år før endringa skal skje. På den måten blir det tid til å hauste frø, høy eller planter frå engane.

Det fins ulike metoder for å få ei god registrering av kva artar som dominerer på engane. «The Dry-Weight Rank method» er brukt i fleire prosjekt i Bioforsk på kunstmarkseng, samt på lokaliteten beskreve i 7.1. Metoden går ut på at dei tre mest vanlege artane på tilfeldige punkt i engane blir registrert og vekta (Smith m.fl. 1991).

Steg		Ansvar
1	Etterlysing	Norsk genressurscenter
2	Forslag om engar	Fylkesmannens landbruksavdeling
3	Vurdering og utval	Fylkesmannens landbruksavdeling og Norsk genressurscenter
4	Botanisering, skjøtselsplan og avtale med grunneigar	Må avklarast

9. Litteratur

Bratli, H., Jordal, J.B., Norderhaug, A. og Svalheim, E. (under arbeid). Faggrunnlag for naturbeitemark og hagemark med sikte på utvelgelse til utvalgt naturtype.

Boller, B., Peter-Schmid, M., Tresch, E., Tanner, P. and Schubiger, F. 2009. Ecotypes of Italian ryegrass from Swiss permanent grassland outperform current recommended cultivars. *Euphytica* 170. 53-65.

Daugstad, K. 2012. On-Farm Conservation of the Forage Species Timothy, Meadow fescue and Red Clover: Generation of New Landraces in Norway. In: (Maxted, N et.al., eds) *Agrobiodiversity Conservation - Securing the Diversity of Crop Wild Relatives and Landraces*. CABI, Oxfordshire. s 125-130.

Direktoratet for naturforvaltning. 2009. Handlingsplan for slåttemark. Rapport 2009-6.

Direktoratet for naturforvaltning. 2007. Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13. 2. Utgave 2006 (oppdatert 2007)

Elgersma, A.M., Lunnan, T. 2003. Drift, plantesamfunn, planteproduksjon og fôr kvalitet på stølsinmar i Hallingdal og Valdres. *Grønn kunnskap*. Vol 7 Nr 9. 38 sider.

Elgersma, A.M., Mentze, N., Lunnan, T. 2001. Påvirkning av drift på artsmangfold, planteproduksjon og fôr kvalitet på innmarka av 3 setre. I: Skarstad, H.J. (red) *Plantemøtet Østlandet 2001*. Grønn forskning 2/2001. ISBN 82-479-0231-1.

Fjellheim, S., Pasakinskiene, I., Grønnerød, S., Paplauskiene, V., Rognli, O.A. 2009. Genetic Structure of Local Populations and Cultivars of Meadow Fescue from the Nordic and Baltic Regions. *Crop Science*. 49: 200-210.

Fjellheim, S., Rognli, O.A. 2005. Genetic diversity within and among Nordic meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.) cultivars determined on the basis of AFLP markers. *Crop Science*. 45:2081-2086.

Fjellheim, S., Tanhuanpää, P., Marum, P., Manninen, O., Rognli, O.A. Past and present population genetic processes in local populations of the cool season forage grass *Phleum pratense* - phylogeography, genetic structuring and local adaptation. Submitted to *Mol Ecol* (in revision)

Fremstad, E. 1997. vegetasjonstyper i Norge. -Norks inst. Naturforsk. Temahefte 12: 1-279.

Halvorsen, R., Norderhaug, A. og Moen, A. 2009. Eng og relaterte begreper. *Naturtyper i Norge versjon 1.0* Artikkel 26:1-4.

Kölliger R and Boller B. 2011?? «The role of genetic resources for sustainable and productive grassland agriculture». *Grassland Science in Europe* Vol. 15.

Lundekvam, 1975. Oversyn over ymse granskingar i varig eng. *Kompendium*. Department of Plant and Environmental Sciences, Norwegian University of Life Sciences, Ås.

Lunnan, T., Todnem, J. 2006. Artsrikdom, avling og fôr kvalitet ved ulike gjødsling på stølsinmark. I : Kristoffersen, A.Ø. (red) *Plantemøtet Østlandet 2006*. Bioforsk Fokus. Vol 1 Nr 3. s 172-173.

Naturtyper i Norge (NiN) - versjon 0.1. www.artsdatabanken.no

Nesheim, L., Sturite, I. og Øpstad, S. 2011. Langvarige omløpsforsøk I eng. Evaluering av engforsøk utlagt I 1968 og 1974, med forslag til oppfølging. Bioforks rapport. Vol 6. Nr 73. 2011.

Nesheim, L. 1986. A grassland survey in Nordland, North Norway II Botanical composition and influencing factors. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole. Vol 65. Nr 19. 1986.

Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. og Kvamme, M. (red.) 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kultrumarker. Valdres trykkeri. Fagernes.

Nordhagen, H. 1943. Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. Bergens Museums Skrifter Nr.22.607 s.

Peter-Schmid, M., Kölliker, R., and Boller, B. 2010. Genetic diversity of *Festuca pratensis* Huds. and *Lolium multiflorum* Lam ecotype populations in relation to species diversity and grassland type. In: Runas, J. and Dahlgren, T. (eds) Grassland Biodiversity: Habitat Types, Ecological Processes and Environmental Impacts. Nova Science Publishers. New York.

Smith, E.L., and Despain, D.W. 1991. The Dry-Weight Rank Method of Estimating Plant Species Composition. Chapter three in: G.B. Ruyle. (ed). Some Methods for Monitoring Rangelands and Other Natural Area Vegetation. University of Arizona, College of Agriculture, Extension Report 9043. This document located at http://ag.arizona.edu/pubstemp/cotton-monitoring/chapter_three.html

Stewart, A.V., Joachimiak, A.J., Ellison, E.W. 2012. Phleum. In: Kole, C.(ed). Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Millets and Grasses. DOI 10.1007/978-3-642-14255-0_14. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011.

Svalheim, E. 2012. Oppfølging av handlingsplan for slåttemark. Midtveisrapport for perioden 2009 t.o.m. 2011. Bioforsk Rapport 7 (167)2012. ISBN-13 nr: 978-82-17-01019-7

Svalheim, E., Asdal, Å., Hauge, L., Marum, P. og Ueland, J. 2005. Bevaring av genressurser - Forplanter i gamle enger og beiter. Hefte. Norsk genressurscenter.

Tanhuanpää, P., Manninen, O. 2012. High SSR diversity but little differentiation between accessions of Nordic timothy (*Phleum pratense* L.) Hereditas 149:114-127.

Tuv, K.H. 2002. Prosjekt levande stølar - Sluttrapport. Norges Vel.

Ueland, J. og Marum, P. 2003. Inventering av genetisk mangfold i eng- og beitevekstene - et forprosjekt. Grøn kunnskap. Vol.7 nr 10.2003.

Vestad R. (1990) Rødkløver i norsk engdyrking. Fortid og framtid. Norsk landbruksforskning, suppl no 9:165-172

Aamlid, T.S., Fjellheim, S., Elameen, A., Klemsdal, S., Daugstad, K., Hanslin, H.M., Hovstad, K.A., Hagen, D., Rydgren, K., Rosef, L. 2012. ECONADA: ECOlogically sustainable implementation of the 'NATURE Diversity Act' (Naturmangfoldloven) for restoration of disturbed landscapes in Norway. Report from the first project year 2011. Bioforsk report vol 7 nr 4. 25 s.