

# RAPPORT

## Bevaring av genressurser: Etablering av urterik slåtteeng på Sunnfjord museum, Sogn og Fjordane

*Ingvild Austad, Knut Rydgren, Knut R. Sørensen og Liv  
Byrkjeland*



**R Nr 2/2007**

AVDELING FOR INGENIØR- OG NATURFAG

 HØGSKULEN I  
SOGN OG FJORDANE





<b>TITTEL</b> Bevaring av genressurser: Etablering av urterik slåtteeng på Sunnfjord museum, Sogn og Fjordane	<b>RAPPORTNR.</b> Rapport 2/07	<b>DATO</b> 30.06.07
<b>PROSJEKTTITTEL</b> Bevaring av genressurser	<b>TILGJENGE</b> Open	<b>TAL SIDER</b> 36
<b>FORFATTAR</b> Ingvild Austad, Knut Rydgren, Knut R. Sørensen og Liv Byrkjeland	<b>PROSJEKTLEIAR/-ANSVARLEG</b> Ingvild Austad	
<b>OPPDRAKSGJEVAR</b> Norsk genressurssenter, Norsk institutt for skog og landskap	<b>EMNEORD</b> urterike enger, etablering, metoder, museum, lokalt genetisk materiale	
<b>SAMANDRAG</b> <p>Rapporten oppsummerer resultatene av et 4 års feltforsøk med å flytte og etablere arts- og urterik engvegetasjon. I tillegg er det undersøkt hvor stor betydning lokalt genetisk materiale har for overleving av arter. Det er brukt pålegg av friskt enghøy fra to donorenger, en lokal og en eng fra naboregionen, i tillegg til frøsåing. Resultatene viser at lokalt genetisk opphav betyr mye for hvor vellykket etableringen blir. Stor frøbank i jorden påvirker artsinnholdet sammen med frøregn. Vegetasjonssammensetningen er labil, men det er trolig mulig å etablere artsrike enger på sikt.</p>		
<b>SUMMARY</b> <p>The report presents the results of a four year restoration experiment of establishing species-rich hay meadows. The transfer of species was done in two ways: by seed containing fresh hay and by seeds only. The hay material and seeds from selected species were taken from two site: a site nearby the experimental site and at a site approx. 85km too the east. Our results show that three years after the meadows have been established, the species' turnover are still high and the vegetation is still labile. Not only the supplied seeds contribute to established species, but also the soil seed bank and the local seed rain. Nevertheless, the best success, evaluated by DCA ordination, is achieved by local material (compared to material taken a long distance away), emphasizing the importance of using seeds of local genetic provenance in such restorations. It is expected that the vegetation dynamics slow down in the coming years and that a species rich hay meadow will establish.</p>		
<b>PRIS</b> Kr 100,-	<b>ISSN</b> 0806-1688  <b>ISBN</b> 978-82-466-0090-7	<b>ANSVARLEG SIGNATUR</b> Tarald Seldal

## Forord

FoU-prosjektet ”*Bevaring av genressurser. Etablering av urterik slåtteeng*”, er et samarbeid mellom tre institusjoner: Sunnfjord museum, Førde, De Heiberske Samlinger/Sogn folkemuseum (DHS/SF), Sogndal, og Seksjon for landskapsøkologi, Høgskulen i Sogn og Fjordane (HSF) Sogndal, alle i Sogn og Fjordane fylke. Seksjon for landskapsøkologi ved professor Ingvild Austad står som faglig ansvarlig for prosjektet. FoU-prosjektet ble igangsatt 2003 og ble avsluttet i 2006. Prosjektet er finansiert av Genressursutvalget (kulturplanter), nå Norsk genressurseenter under Skog + Landskap, med kr 120 000.- for 2003, og kr. 50 000.- de påfølgende tre årene. I tillegg inngår tilsvarende egeninnsats fra institusjonene. I den sammenheng rettes en spesiell takk til Jon Barlund som har stått ansvarlig for opparbeiding av forsøksfeltet, til Torunn Skjelbred på DHS/SF og til Torbjørn Stokke (HSF) som har hjulpet til med feltarbeidet. Brith Natlandsmyr har vært ansatt på prosjektet og utført feltarbeid i 2003, Marte Holten Jørgensen i 2004 og Knut Ro Sørensen i 2005 og 2006. Sistnevnte har også stått for bearbeiding av datamaterialet sammen med Knut Rydgren.

Målsetningen med prosjektet har vært å skaffe kunnskap om hvordan en urterik slåtteeng best kunne etableres på et museumsområde (Sunnfjord museum). Vi ser forsøket som et viktig ledd i å ta vare på artsrike kulturmarker, ettersom semi-naturlige vegetasjonstyper som blant annet slåtteenger er sterkt truet i Norge i dag.

Forsøket bygger på tidligere erfaring fra et tilsvarende prosjekt som ble gjennomført ved DHS/SF på slutten av 1980-tallet, hvor ulike etableringstiltak ble prøvd ut. I forsøket på Sunnfjord museum er den metoden brukt som ga best resultat.

Denne rapporten tar for seg prosjektet i sin helhet og gjør rede for resultatene. Forsøksopplegget er tidligere beskrevet i en egen rapport som er utgitt i HSFs notatserie. Deler av dette notatet er inkludert i denne rapporten.

Sogndal, juli 2007.

Ingvild Austad Knut Rydgren Knut Ro Sørensen Liv Byrkjeland

# Innhold

Forord .....	3
1.0 Innledning.....	5
1.1 Bakgrunn og målsetning .....	5
2.0 Forsøksområdet .....	6
2.1 Sunnfjord museum .....	6
2.2 Forsøksfeltet .....	8
3.0 Donorenger .....	10
3.1. Valg av donoreng .....	10
3.2 Donoreng i Movika, Sunnfjord museum.....	11
3.3 Donoreng på Kirketeigen, Eidet, De Heibergske Samlinger/Sogn folkemuseum.....	11
3.4 Vegetasjonsanalyser .....	12
3.5 Klipping av enghøy .....	13
4.0 Frøblanding .....	13
5.0 Vegetasjonsregistreringer .....	13
5.1. Tidligere vegetasjon i forsøksfeltet .....	13
5.2 Vegetasjonen på donoreng i Movika.....	15
5.3. Vegetasjonen på donorenga på Kirketeigen, Eidet.....	17
6.0 Utlegging av friskt enghøy og utsåing av frøblanding .....	19
7.0 Resultater.....	20
7.1 Vegetasjonsanalyser 2004-2006 .....	20
7.1.1 Feltarbeidet 2004 .....	20
7.1.2 Feltarbeidet 2005 .....	22
7.1.3 Feltarbeidet 2006 .....	23
7.2 Statistisk behandling av vegetasjonsregistreringene .....	25
8.0 Diskusjon og praktiske erfaringer .....	28
8.1 Lokalklima.....	28
8.2 Frøbank.....	28
8.3 Genetisk materiale.....	29
8.4 Artsdiversitet .....	30
8.5 Omgivelser .....	30
9.0 Konklusjon .....	31
10.0 Referanser.....	33

# 1.0 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og målsetning

Over hele verden er det en økende erkjennelse av at det store genetiske mangfoldet av planter er en unik og verdifull ressurs, som det er viktig å bevare og utnytte på en bærekraftig måte. Dette gjelder genetisk materiale fra ville planter, så vel som fra ulike kultiverte vekster. Tradisjonelle kulturlandskap med bl.a. urterike slåtteenger, er en naturtype som er under stort press i det moderne landskapet (Norderhaug 1988, 1996, McCracken et al. 1995, Moen et al. 2001).

Det tradisjonelle kulturlandskapet representerer en viktig del av landbrukets historie. Mange ulike habitater (semi-naturlige) er knyttet til småskala-landbruket, og ofte har slike habitater et stort arts mangfold. Dessuten utgjør plantene her en viktig genetisk ressurs (Austad et al. 1993, Hovstad & Ohlson 2000, Hauge et al. 2005). Disse kulturmarkstypene er avhengig av en kontinuerlig drift/skjøtsel. Mange arter som har sine viktigste voksesteder i kulturlandskapet er i tilbakegang, enten som følge av det moderne, intensive jordbruket med kraftig oppgjødsling, eller på grunn av manglende drift og påfølgende gjengroing (Direktoratet for naturforvaltning 1994, 1999, Fremstad & Moen 2001, Austad et al. 2003, Myklestad & Sætersdal 2003, Hauge et al. 2005). Det er derfor avgjørende å finne frem til metoder for å ta vare på disse artene.

Bevaring av gamle kulturlandskap, habitater og arter er også *in situ* bevaring av genressurser. Friluftsmusèene kan komme til å spille en aktiv rolle her. På samme måte som musèene er sentrale i arbeidet med å bevare verneverdige bygninger, ta vare på utsatte husdyraser og kulturvekster, kan trolig også verdifull vegetasjon fra kulturlandskapet bevares på museumsområder (Austad 1988, Aaraas & Austad 1989, Austad & Aaraas 1990, Hauge 2002, Hauge et al. 2003).

Bevaring av plantegenetisk materiale fra kulturmarkstyper *in situ* på musèene, vil kunne utvikle og utvide musèenes mulighet for å være viktige bidragsytere i å ta vare på det biologiske mangfoldet gjennom sitt ordinære arbeid. Musèene vil samtidig kunne formidle viktig informasjon om dette arbeidet. Dette samsvarer med myndighetenes signaler i flere offentlige utredninger og stortingsmeldinger, der musèene er gitt utvidet samfunnsansvar for bevaring og formidling av både natur-, kultur og kulturmiljø [St.meld. nr. 22 (1999-2000), St.meld. nr. 24 (2000-2001) og NOU (2002:1)].

Flere av bygdemuseene våre omfatter hele eller deler av autentiske gamle gårder og/eller husmannsplasser, hvor også kulturmarker og tekniske strukturer inngår (Austad 1988, Hjellbrekke & Kluck 1994, Pettersson 2003). Friluftsmuseene kan også være plassert slik at det er ønskelig å etablere nye kulturmarker rundt og i tilknytning til enkeltbygninger og bygningsmiljø, for å gi et mer helhetlig bilde av kulturlandskapet/kulturmiljøet som bygningene en gang var en del av. Det kan også være snakk om å forsterke og å øke innslaget av verdifulle kulturmarksarealer. Kunnskapen om hvordan dette bør gjøres er imidlertid mangelfull her i landet. Det er gjort forsøk i utlandet med å etablere urterik slåtteenge (Hammer & Kustvall 1989, Berendse et al. 1992, Pywell et al. 1996, Smith et al. 2000, Pakeman et al. 2002, Hötzel & Otte 2003, Kiehl & Wagner 2006, Kiehl et al. 2006). I Norge kan Losvik & Austad (2002) nevnes, mens Bioforsk, tidligere Planteforsk har arbeidet med dyrking av viltvoksende engarter for kommersielt salg (Aamlid et al. 1999abc).

På midten av 1980-tallet ble det gjennomført et etableringsforsøk (overføring av urterik slåtteenge) i fattig furuskog på De Heibergske Samlinger/Sogn folkemuseum. Forsøket omfattet 15 prøvefelt (Austad & Rydgren in prep.) hvor ulikt jordsmonn ble brukt. Det ble

også prøvd ut ulike måter å overføre enghøy på, bl.a. gjennom innsamling av enggras til ulike tidspunkt gjennom vekstsesongen (for å sikre frø), ved bruk gammelt høy (oppsop fra utløe), og ved direkte utlegg av friskt enggras med raking av bunnsjikt om høsten. Den siste metoden var en kostnadseffektiv og enkel etableringsmetode som også ga svært gode resultat sammenlignet med de utprøvede alternativene. Erfaringene fra dette forsøket ligger til grunn for det aktuelle forsøket med engetablering på Sunnfjord museum. Dette er ellers en etableringsmåte som har blitt forsøkt i andre land med godt resultat (Hötzel & Otte 2003, Kiehl & Wagner 2006). I England og Skotland brukes også friskt enghøy ved etablering av artsrike enger, og her er det opprettet en egen interessegruppe/venneforening som arbeider med å ta vare på donorenger og å etablere artsrik engvegetasjon. Sistnevnte omfatter stort sett maskinell høsting og utlegging av enghøy (<http://www.floralocale.org>).

Undersøkelser som Høgskulen i Sogn og Fjordane har gjennomført vedrørende etablering av artsrik engvegetasjon i vegkanter (utsåing av engfrø) i senere år, tyder på at vegetasjonen i slike områder endrer seg mye de første årene etter etablering (Auestad 2001a, b). Jordsmonnet (brukshistorie og næringsforhold) har mye å si.

Målsetningen med prosjektet har vært å finne frem til måter å overføre/etablere urterik slåtteeng på ved hjelp av lokale frøressurser (artsrike kulturmarker), hvor både praktiske metoder og tilslag har blitt vurdert. Et av de spørsmålene som vi i stilte oss var hvor like/ulike donorenger og etableringsenger ville bli. Et annet spørsmål var hvordan etableringsområdene beveget seg, dvs. om de ble mer like donorengene eller om de ble mer ulike. Vi var også interessert i å se om det var forskjeller i likhet og bevegelser mellom lokalt og regionalt frømateriale (enghøy).

## 2.0 Forsøksområdet

### 2.1 Sunnfjord museum

Forsøksområdet ligger på Sunnfjord museum i Movika, Førde kommune. Sunnfjord museum ligger på Mo gård (gnr. 47) i Førde, og omfatter bl.a. en av de tidligere husmannsplassene på gården, Movika. Denne husmannsplassen ble etablert i 1795, og utviklet seg til å bli et lite mønsterbruk gjennom arbeidet som den siste husmannsfamilien la ned på plassen (Nils og Marta Mortensson, død henholdsvis i 1903 og 1905).

Gården Mo er gammel. I skriftlige kilder finner vi gården omtalt som Moe (1360) og Mow (1603) (Djupedal 1998). Navnet Mo betyr en tørr sandslette. Av navnet er det utledet andre navn som Movatnet og Moskog. Gården har hele tiden vært udelt og var fremdeles et bruk i 1856 da fylket (Nordre Bergenhus Amt) kjøpte Mo og opprettet jordbruksskole her i 1857/-58 (Førsund 1990, Djupedal 1998).

Gården ligger i Førdedalen ca. 70 moh. innenfor "klart oseanisk seksjon" (Moen 1998) med relativt mye nedbør. Total årsnedbør for de to målestasjonene i Førde (2330 mm og 2666 mm) er to til tre ganger høyere enn i midtre Sogn (Leikanger med 979 mm) og nesten en og en halv gang så høye tall som for ytre Sunnfjord (Kinn med 1810 mm) (Førland 1993). Lokale forhold har trolig mye å si for nedbørsforholdene og snødekket. Eksposisjon, helning og nærhet til vann spiller stor rolle for temperaturforholdene og for bl.a. frost og avsmelting. Gjennomsnittlig temperatur for sommermånedene mai til august viser en grad høyere for Førde (+ 12,4°C) enn for kysten (Kinn med +11,4°C), men noe lavere enn for midtre Sogn (Leikanger med +13,3°C) (Aune 1993).

Sunnfjord museum ble etablert på Skorpa i Førde sentrum i 1926. Flere bygninger ble kjøpt inn og plassert her (Djupedal 1998). Da museumsområdet hadde få utvidelsesmuligheter

og dessuten en utypisk lokalisering (flat elveøyr), så en seg tidlig om etter en annen plass. Mange alternativ ble vurdert, men til slutt ble Movika valgt. I følge Robert Kloster i 1951 var dette et godt valg ”...sjelden har jeg sett noe så vakkert og selvfølgelig som Movika. Det skulle derfor liten fantasi til å forestille seg terrenget her som det blivende stedet i all framtid for Sunnfjordmuseet” (Djupedal 1998).

Musèet var på plass i Movika i 1950,- og i tillegg til de tre eksisterende husmannsbygningene fra 1850-tallet, ble gradvis flere bygninger flyttet til museet deriblant bygningene som sto på Skorpa (fig. 1). Bygningene ble samlet i et større klyngetun. Senere ble det bygget et nytt bygg med plass til kontorer, kafeteria, utstillinger og et verksted/lagerbygg med plass til redskap.

I tillegg til å være lokalisert til et delvis autentisk kulturlandskap med bl.a. slåtteeenger, har museet vært opptatt av å følge både tidligere bygningsorganisering og -struktur (klyngetun),- og også å ta vare på og etablere et mest mulig “tidsriktig” kulturlandskap rundt bygningene. Slik vil museet kunne fremstå som en større helhet ved at bygningene omgis med et tidsriktig landskap. Det har lenge vært en målsetning for musèene også å integrere landskapet og naturhistorien i formidlingen. Musèene vil kunne opprettholde artene og vegetasjonssammensetningen gjennom bruk av tradisjonelle driftsteknikker, noe som er en forutsetning for bevaring. På denne måten vil musèene kunne dokumentere en viktig del av jordbrukets og planteressursenes historie.

Det er tidligere utarbeidet en skjøtselsplan for hele museumsområdet (Hjellbrekke & Kluck 1994). Frem til 1978 var museet uten fast tilsatte, men har i dag en stab på 5 fast ansatte og 2-4 sesongarbeidere.



Fig. 1. Sunnfjord museum ligger vakkert til ved nordenden av Movatnet. Museet består i dag av 25 gamle hus, hvor 13 er samlet i et klyngetun typisk for tidlig 1800-tall. Bygningene kommer fra Jølster, Førde og Gaular. Tre av bygningene er fredet. Forsøksfeltet ligger til høyre på bildet. Foto: Liv Byrkjeland.



## 2.2 Forsøksfeltet

To ulike områder på Sunnfjord museum ble vurdert som aktuelle for etableringsforsøket. Valget falt på et tidligere engområde som lå i utkanten av det sentrale innmarksområdet til Sunnfjord Museum i en vest til sørvest-vendt skråning, med god solinnstråling (fig. 2 og 3). Området ligger nær det sentrale museumsområdet og er lett tilgjengelig, samtidig som det ligger beskyttet i forhold til tråkk/besøkende. Forsøksfeltet har en helning mellom 15 - 25 grader. Jorddybden er vekslende med et skrint parti midt i enga. Brukshistorien til området er noe uklar. Likevel er det trolig at dette arealet gjennom en årrekke har vært brukt til slåtteeeng. Forsøksfeltet er godt avgrenset av et gjerde mot museumsområdet i nord/nordvest, av Movatnet mot sør-vest, og et granplantefelt mot øst og sør. En passasje (sti) er anlagt i overkant av enga. Området er ytterligere avgrenset av et elektrisk gjerde i øst for å beskytte feltet. Området har vært slått en gang i året frem til begynnelsen av 1990-tallet og brukt til husdyrbeite vår og høst (sau). Det siste tiåret frem til 2003 har området ikke blitt slått, bare



Fig. 2. Lokalisering av forsøksfeltet ved Sunnfjord museum. Utsnitt av økonomisk kartverk i 1:5000.

beitet med sau. Området har ikke vært gjødslet de siste 20-25 år. Området ble vurdert egnet både på grunn av relativt autentisk engkarakter (med forholdsvis stort innslag av lyskrevende engarter), tilgjengelighet, og gunstig eksposisjon.

Ni store grantrær sto spredt på enga da forsøksfeltet skulle opparbeides sensommeren 2003 (fig. 3). Alle disse, også grantrær som sto langs kanten av forsøksfeltet i øst og sør ble hogget. Totalt ble 20 grantrær felt på og nær forsøksfeltet, for å gi området så gode lysforhold som mulig. Trerøtter ble fjernet og marka jevnet og raket (fig. 4). Forsøksfeltet er på ca. 0,5 daa.



Fig. 3.  
Forsøksfeltet ved Sunnfjord museum før det ble ryddet og opparbeidet. Foto: Liv Byrkjeland.



Fig. 4.  
Det ble fjernet flere store grantrær både på og rundt forsøksfeltet. Arbeidet ble gjennomført med traktor. Etterpå ble marka jevnet til. Foto: Brith Natlandsmyr.

Vegetasjonen i forsøksfeltet ble analysert før grantrærne ble felt og opparbeidingen startet. Rutene ble lagt i et åpent 35 meter langt transekt med 10 ruter jevnt fordelt langs transektet hvor hver rute var på 0,5 x 0,5 m, i tillegg til en rute i nedkant av forsøksfeltet, mot vannet.

## 3.0 Donorenger

### 3.1. Valg av donoreng

Donoreng er vår betegnelse på engene hvor graset (friskt enghøy) ble hentet fra. Enghøyet ble slått (klippet), raket, samlet sammen og flyttet, for deretter å bli lagt ut på det opparbeidete forsøksfeltet. Når det skal velges donoreng er det flere forhold som det må tas hensyn til. For det første bør enga ha en vegetasjonssammensetning som avspeiler eldre tids artsinnhold (i dette tilfelle fra forrige århundreskifte/slutten av 1800-tallet). Da vi ikke har direkte fasit på dette, og det sjelden finnes eldre, lokale undersøkelser av slåtteeinger, må vi bruke kunnskap om dagens artsrike engar (Norderhaug et al. 1999) og kunnskap om ugrasfloraen på begynnelsen av 1900-tallet (Korsmo 1934,-35 og -38). Andre kilder er Norsk etnologisk gransking fra 1948 om "Gamal engkultur", men disse inneholder sjelden opplysninger om arter. Botaniske undersøkelser fra slutten av 1800-tallet (fjorddistrikt i Sunnfjord og Nordfjord) av O. Dahl (1896-98) og fra Sogn (Blytt 1869), finnes også. Det er viktig å være oppmerksom på at mange av dagens, karakteristiske engarter kan være spredt i senere år, og at det også kan være store lokale forskjeller når det gjelder artsinventar på slåtteeingene.

Det som kjennetegner en slåtteeing med høy alder og kontinuitet, er bl.a. stor artsvariasjon av lyskrevende gras og urter, både ett-årige og flerårige arter, arter med ulik høyde og vekstform og arter med ulik spredning-/formeringsstrategi (Ekstam et al. 1988). Moderne, tilsådde kulturenger og sterkt oppgjødslete, gamle kulturenger med ensartet artsinventar, vil derfor ikke være interessante som donorenger.

For det andre bør donorengen representere noenlunde de samme økologiske forholdene som forsøksfeltet, både med hensyn på jordtype, fuktighet og næringsinnhold. Det vil for eksempel være feil å bruke en artsrik, frisk donoreng til tørr, mager og sandblandet jord. I dette tilfellet ble det lett etter relativt næringsfattige tørrenger.

For det tredje bør en fortrinnsvis benytte seg av donorenger som ligger innenfor samme klimaområde og geografisk område, eller med andre ord donorenger som ligger i Sunnfjordregionen (Førde, Jølster og Gaular kommuner) i tilsvarende høydeområde (50-100 moh.). Avstanden mellom donoreng og forsøksfelt bør heller ikke være for stor, fordi enggraset skal fraktes friskt og legges ut hurtigst mulig. Frø kan hurtig bli skadet av tett lagring og høy luftfuktighet.

I vårt arbeid med å finne egnete donorenger var hovedintensjonen å bruke engar i museets nærmiljø. Dette viste seg imidlertid å være svært vanskelig. Artsrike slåtteeinger er en mangelvare i dag, og kun fragmenter ble registrert, da i vegkanter og som mindre restbiotoper i engar, dvs. biotoper som var for små til å kunne fungere som donorenger. Et unntak var imidlertid museets egen husmanns-eng i Movika som vi fant velegnet til dette forsøket. Vi ønsket imidlertid å bruke flere donorenger i forsøket, og det ble derfor nødvendig også å bruke en donoreng utenfor Sunnfjordregionen. Her var det flere å velge mellom, men de fleste hadde en artssammensetning som vi vurderte som lite egnet for et etableringsforsøk i Sunnfjord (innslag av mange kontinentale, varmekrevende arter eller mange oseaniske arter). Deler av slåtteeingarealene på Kirketeigen i Eidet, et småbruk i Sogndal som i dag eies av De Heibergske Samlinger/Sogn folkemuseum, ble vurdert som aktuell som donoreng nr. 2, da

enga syntes å ha en viss artslikhet med donorenga i Movika, og inneholdt andre ønskede slåtteeengarter i tillegg.

Å bruke museumsenger gjorde det også lettere å få gjennomført forundersøkelser (vegetasjonsregistreringer), og å få tilpasset driften av engene (slåttetidspunkt i forhold til at flest mulig arter hadde satt modne frø). Museenes personale kunne da også lettere delta i prosjektet.

### **3.2 Donoreng i Movika, Sunnfjord museum**

Den aktuelle enga er en del av den tidligere innmarka til husmannsplassen i Movika som første gang er nevnt som husmannsplass i 1795 (Førsund 1990), men arealene har trolig en eldre historie som slåttemark, selv om mye av ryddingarbeidet trolig skjedde på midten av 1800-tallet. Den siste husmannsfamilien holdt fem kyr. Det har bodd folk på husmannsplassen frem til ca. 1900. Også i mellomkrigstiden var plassen bebodd, men en kjenner ikke til om det da ble drevet noen form for husdyrhold, åkerbruk eller slått. Imidlertid ble engarealene trolig slått av en nabo på den tiden. I perioder har også husmannsplassen vært brukt til bolig (hybler) av jordbruksskolen. Jordbruksskolen hadde i en tid også noen okser på beite her. Engarealet ble slått med ljå av naboer frem til 1977, da museet fikk fast personale som tok over skjøtselen. Enga har deretter blitt slått årlig etter 15. juli med maskin frem til i dag, og graset blir hesjet og tørket før høyet fjernes. Noe sauegjødsel ble brukt på enga fram til midten av 1950-tallet. Deretter ble det brukt kunstgjødsel frem til ca. 1973, men siden har ikke enga blitt gjødslet. Enga blir ikke beitet i dag.

### **3.3 Donoreng på Kirketeigen, Eidet, De Heibergske Samlinger/Sogn folkemuseum**

Slåtteeenga som ble valgt ut som donoreng, er en del av de tidligere slåtteeengarealene på småbruket Kirketeigen, gr.nr. 90, br.nr. 5. i Sogndal kommune. Småbruket som bare er på 16 daa innmark, har tidligere hørt til gården Eide (g.nr. 92), en gammel gård som trolig ble ryddet i viktigtiden. På 1700-tallet var det bosetting på Kirketeigen med handelsvirksomhet og jordbruk. Her har det bodd leiglendinger, forpaktere og småbrukere. Bruket ble de siste 80 årene, frem til 1987, drevet i kombinasjon med båtbygging. Det ble holdt ku og sau og det ble dyrket poteter og frukt. I 1987/1990 ble eiendommen testamentert til De Heibergske Samlinger/Sogn folkemuseum (Pettersson 2003).

Enga ble frem til 1999 beitet vår og høst med 10-15 sau. Enga ble gjødslet med noe kunstgjødsel og sauetalle hvert år. På grunn av husdyrbeitet ble enga slått sent. Det ble brukt tohjulstraktor i tillegg til ljå. Graset ble tørket flatt eller hesjet.

Fra 2000 har De Heibergske Samlinger/Sogn folkemuseum overtatt driften av gården. Enga blir beitet av sau, ca. 20 stk. vår og høst. Enga ble årlig gjødslet med noe kunstgjødsel frem til 2003. Praksis har vært å slå en gang i slutten av juli, og rake sammen graset for deretter å fjerne det umiddelbart. Deler av enga blir nå brukt til skjøtselsforsøk (<http://www.kulturlandskapsnettverk.museum.no/sff/museum>).

### 3.4 Vegetasjonsanalyser

Vegetasjonen i de to donorengene ble analysert i første halvdel av august 2003. I hver av de to donorengene ble det merket opp og lagt ut fem blokker på 4 x 5 meter dvs. 20 m<sup>2</sup>, totalt 100 m<sup>2</sup> engareal i hver donoreng. Innenfor hver av de fem blokkene ble tre ruter på 1 x 1 meter, totalt 15 ruter tilfeldig trukket ut. Da vi hadde 16 forsøksblokker for utlegging av enggras, ble en 16. rute valgt tilfeldig mellom alle de ledige posisjonene (rutene) i alle blokkene, slik at det for hver donoreng ble lagt ut 16 analyseruter tilfeldig fordelt. Sentralt i hver kvadratmeter rute, ble det merket opp et midtfelt på 0,5 x 0,5 m hvor det ble gjort vegetasjonsanalyser og økologiske registreringer. Det vil si at hver analyserute var omgitt av en 25 cm bred "ramme" på alle sider. Rutene kunne slik sett legges inntil hverandre, da hver analyserute fikk en minimumsavstand på 0,5 m. Hver analyserute (0,25 m<sup>2</sup>), ble delt inn i 16 småruter, à 0,0156 m<sup>2</sup> (fig. 5). Forekomst/fravær av alle karplanter (rotfestet) ble registrert i hver smårute, og smårutefrekvens ble brukt til å kvantifisere artsmengder. I tillegg ble prosent dekning av hver enkelt art (karplante) i hver analyserute registrert. Av økologiske faktorer ble eksposisjon, helning (klinometerkompass) og gjennomsnittlig jorddybde målt (målt med jordbor på åtte punkter, jevnt fordelt langs kanten av analyseruten). Maksimum høyde (høgeste plante i ruten ble målt) og middels høyde på feltsjiktet (målt som mesteparten av feltsjiktet midt i ruten og i fire diagonaltliggende ruter) ble også registrert. Gjennomsnittlig strødybde ble målt (målt midt i annenhver av de 16 smårutene).

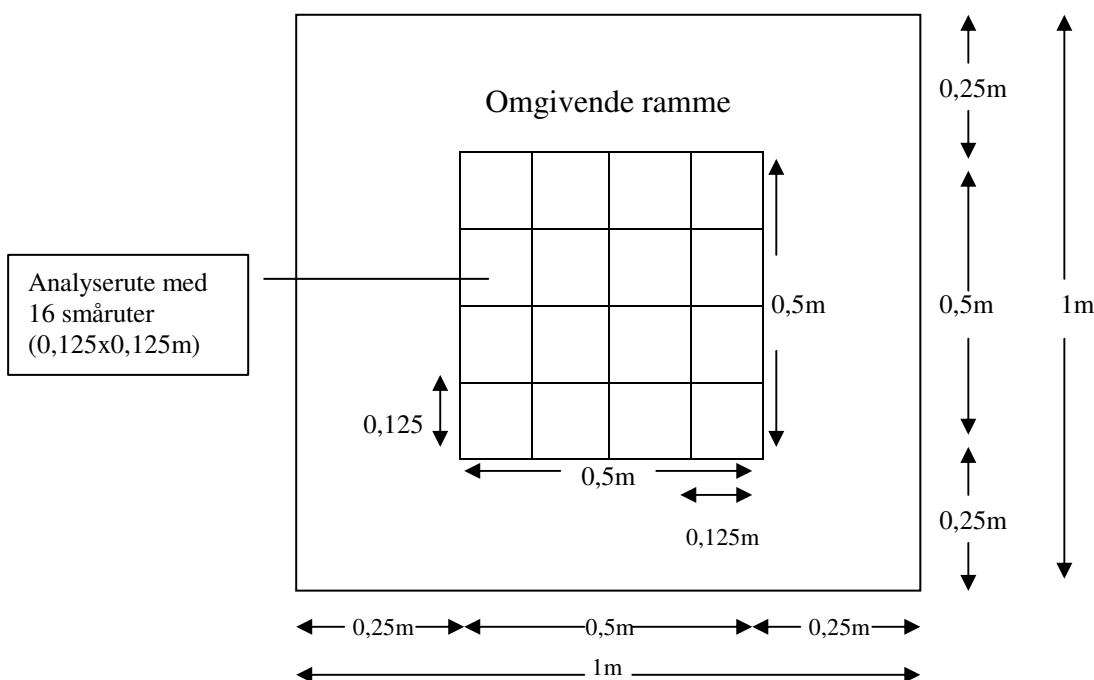


Fig. 5.  
Prinsippskisse for vegetasjonsanalyser.

### 3.5 Klipping av enghøy

Etter at vegetasjonsanalysene var gjennomført, ble alle analyserutene (0,5 x 0,5 m) klippet med hagesaks (lav snitthøgde), strø med evt. avfalne frø ble raket opp (det ble brukt en liten jernrive), og alt avklippet og oppraket materiale ble samlet i en stoffpose. Deretter ble rammen rundt analyseruten klippet ( $1\text{m}^2 - 0.25\text{m}^2 = 0.75\text{m}^2$ ), strø med frø raket opp, og materialet ble lagt i en annen stoffpose. Det avklippede enggraset ble enten lagt ut samme dag (gras fra Movika) eller påfølgende dag (gras fra Kirketeigen, Eidet). Hver pose ble nøyaktig merket slik at det var mulig å overføre høy fra kjent rute i donorengene til nyetablert, kjent rute på forsøksfeltet på en kontrollert måte.

## 4.0 Frøblanding

Ved utvalg av arter til frøblanding ble det lagt vekt på å få inn variasjon med hensyn til plantenes livsstrategi, fenologi, størrelse og formering. Frøene ble samlet inn fra Sunnfjord (fra museumsområdet, fra vegkanter og småbiotoper langs Jølstravatnet) i august. Det ble laget 16 identiske frøblandinger, hver med 25 frø av hver urt og 125 frø av hver grasart (jf. Pakeman et al. 2002). Så langt det var mulig å vurdere ble bare friske og fullmodne frø inkludert.

Følgende arter inngikk i frøblanding:

Gras: gulaks (*Anthoxanthum odoratum*) og engkvein (*Agrostis capillaris*),

Ett- og toårige urter: vårpengeurt (*Thlapsi caerulescens*) og stemorsblom (*Viola tricolor*),

Halvparasitter: øyentrøst (*Euphrasia* sp.) og småengkall (*Rhinanthus minor*),

Flerårige urter: ryllik (*Achillea millefolium*), blåklokke (*Campanula rotundifolia*), engsoleie

(*Ranunculus acris*), prestekrage (*Lecantheum vulgare*), følblom (*Leontodon autumnalis*),

tepperot (*Potentilla erecta*), fuglevikke (*Viccia cracca*), firkantperikum (*Hypericum*

*maculatum*) og legeveronika (*Veronica officinalis*).

## 5.0 Vegetasjonsregistreringer

### 5.1 Tidligere vegetasjon i forsøksfeltet

Feltsjiktet hadde gjennomgående liten dekning fra 5 - 25% på de sørligste rutene som lå i sterk skygge fra grantrærne, mens feltene som lå lengst mot nord og mer lysåpent hadde dekning på 45- 85%. For mosesjiktet var forholdet motsatt, dvs. det var høg dekning av moser på rutene som lå lengst mot sør, lavest dekning på de nordligste.

Til tross for sterk påvirkning og konkurranse fra enkelte, store grantrær om lys, næring og fuktighet, ble det likevel registrert mange lyskrevende engarter på forsøksfeltet, som gulaks, engfrytle (*Luzula multiflora*), prestekrage, hårsvæve (*Hieracium pilosella*), firkantperikum, tveskjeggveronika (*Veronica chamaedrys*), ryllik, følblom og smalkjempe (*Plantago lanceolata*) (tabell 1).

I de lavereliggende delene av enga på grensen mot vannet, var enga dominert av de høgvekste urtene kvitbladistel (*Cirsium heterophyllum*) og mjødukt (*Filipendula ulmaria*).

Tabell 1.

Vegetasjonen på forsøksfeltet før rydding ble igangsatt. Liste over arter i analyserte ruter med prosentvis dekning i ruten, samt arter registrert i enga utenfor rutene.

Analyse nr.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
dekning feltsjikt	10	5	5	20	25	20	45	85	55	60	100	
dekning bunnsjikt	90	100	85	95	90	97	50	10	4	5		
<i>Betula sp., juv.</i>		1										bjørk, ungplante
<i>Picea sp.</i>				1								gran
<i>Agrostis capillaris</i>	1				10	2	12	15	3	2	1	engkvein
<i>Galium saxatile</i>	1											kystmaure
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	10	2	5	18	10	2	12	25	2	2		gulaks
<i>Achillea millefolium</i>				1	1	5	12	1		1		ryllik
<i>Alchemilla vulgaris coll.</i>				2	2	1	2	1	2		2	marikåpe
<i>Carex ovalis</i>									10	50		harestarr
<i>Cerastium fontanum</i>									1			vanlig arve
<i>Cirsium helenioides</i>											80	hvitbladtistel
<i>Deschampsia cespitosa</i>							12	30	20		2	sølvbunke
<i>Deschampsia flexuosa</i>								12				smyle
<i>Festuca pratensis</i>								2		3		engsvingel
<i>Festuca rubra</i>					1		1				2	rødsvingel
<i>Filipendula ulmaria</i>									1		1	mjødurt
<i>Galeopsis sp.</i>									1			då-art
<i>Hypericum maculatum</i>								1		1		firkantperikum
<i>Juncus effusus</i>									2	3		lyssiv
<i>Leontodon autumnalis</i>						3	1					følblom
<i>Plantago lanceolata</i>						1						smalkjempe
<i>Poa pratensis</i>							1					engrapp
<i>Poa trivialis</i>										1	1	markrapp
<i>Potentilla erecta</i>		2										tepperot
<i>Ranunculus acris</i>				2	1	1	2	1	4	4	1	engsoleie
<i>Rumex acetosa</i>							2	2	2	1	2	engsyre
<i>Trifolium repens</i>				1	1				1			hvitkløver
<i>Veronica chamaedrys</i>						3					4	tseskjeggveronika
<i>Veronica officinalis</i>									1			legeveronika
<i>Vicia sepium</i>				1	2							gjerdevikke
<i>Viola palustris</i>				1								myrfiol
<i>Hylocomium splendens</i>	85	1	1			1						etasjehusmose
<i>Pleurozium schreberi</i>			1			1			1			furumose
<i>Polytrichum sp.</i>										1		bjørnemose
<i>Ptilium crista-castrensis</i>		1						1				fjærmose
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	4	100	83	95	90	97	50	10	3	2	7	engkransmose
<i>Rhytidiadelphus spp.</i>								1	2			andre kransmose-arter

Flere arter i enga, registrert utenfor analyserutene:

<i>Betula sp., juv.</i>	bjørk	<i>Dryopteris sp.</i>	stortelg-art	<i>Phleum pratense</i>	timotei
<i>Picea abies juv.</i>	gran, ungpl.	<i>Festuca ovina</i>	sauvesvingel	<i>Rumex acetosella</i>	småsyre
<i>Pinus sylvestris</i>	fur	<i>Galium uliginosum</i>	sumpmaure	<i>Taraxacum spp.</i>	løvetann
<i>Salix sp. juv.</i>	vier/selje, ungpl.	<i>Hieracium pilosella</i>	hårsveve	<i>Vaccinium myrtillus</i>	blåbær
<i>Sorbus aucuparia sp. juv.</i>	rogn, ungpl.	<i>Leucanthemum vulgare</i>	prestekrage	<i>Viola tricolor</i>	natt og dag
<i>Juniperus communis</i>	einer	<i>Luzula multiflora</i>	engfrytle		
<i>Rubus idaeus</i>	bringebær	<i>Luzula pilosa</i>	hårfrytle		

27 ulike gras- og urtearter ble funnet i rutene. Utenfor analyserutene ble ytterligere 12 gras- og urtearter registrert i tillegg til ni lyng, busk/treslag og flere mosearter. Av grasarter var gulaks og engkvein mest vanlige, men sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*), smyle (*D. flexuosa*) og harestart (*Carex ovalis*) var også vanlige. Ryllik, engsoleie (*Ranunculus acris*), marikåpe (*Alchemilla* sp.) og engsyre (*Rumex acetosa*) var de mest vanlige urtene.

Det er bestandig viktig å ha en oversikt over tidligere vegetasjon på et forsøksfelt for bl.a. å kunne vurdere potensiell frøbank i jorda og hvordan denne vil kunne påvirke det nyetablerte feltsjiktet.

## 5.2 Vegetasjonen på donoreng i Movika

Enga er en fargerik og relativt artsrik eng, preget av vanlige lyskrevende gras og urter (fig. 6, tab. 2). Jorddybden varierer fra skrint/tynt til tykkere. Enga har trolig vært brukt som slåtteeng gjennom flere hundre år, og bare svakt til moderat gjødslet, noe som har ført til at det har utviklet seg en artssammensetning med høgt innhold av engarter. Denne eng kan klassifiseres som type G4 Frisk fattigeng (engkvein-rødsvingel-gulaks-eng), vanlig utforming (Fremstad 1997). De vanligste artene er gulaks, engkvein og raudsvingel (*Festuca rubra*). I tillegg vokser bl.a. engfrytle, ryllik, følblom, hårsveve, blåklokke, tepperot og smalkjempe i eng, sammen med mer spesielle engarter som harerug (*Bistorta vivipara*) og blåknapp (*Succisa pratensis*). I mer frisk-fuktige partier av eng vokser engsoleie og myrfiol (*Viola palustris*).

Enga har en artssammensetning som er typisk for slåtteenger med lang kontinuitet og hvor gjødslingen har vært moderat (Norderhaug et al. 1999), og eng er godt egnet som donoreng særlig tatt i betraktning at slåtteenga ligger nær forsøksfeltet.



Fig. 6. Gammel slåtteeng på husmannsplassen Movika. Blåknapp (*Succisa pratensis*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*) og harerug (*Bistorta vivipara*), er vanlige innslag i eng. Foto: Brith Natlandsmyr.



Tabell 2. Vegetasjon på donoreng i Movika. Liste over arter i analyserte ruter med prosentvis dekning i ruten, samt arter registrert i enga utenfor rutene.

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
helning (grader)	5	5	15	20	8	5	8	8	5	8	12	8	8	5	12	10	
eksposisjon	s	v	sø	nø	sv	v	sv	s	s	s	s	sv	sv	sv	sv	s	
m o.h	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
høyde feltsjikt, maks	70	65	80	80	50	55	50	55	50	60	55	40	70	70	50	60	
høyde feltsjikt, middel	18	20	20	20	15	25	15	15	15	25	25	15	25	25	25	30	
dekning feltsjikt (%)	85		75	90	95	100	80	80	75	100	100	75	100	100	100	100	
		100															
dekning bunnsjikt (%)	90	70	80	90	30	75	80	80	90	30	30	80	85	75	60	50	
<i>Achillea millefolium</i>	50	50	20	30	30	40	20	15		18		20	15	30	15	15	ryllik
<i>Agrostis capillaris</i>	3	10	3	20	25	30	30	50	40	25	50	30		30	30	60	engkvein
<i>Alchemilla vulgaris</i> coll.	12	10								3			4		3		marikåpe
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	15	25	10	15	25	60	10	15	12	15	60	18	20	60	50	40	gulaks
<i>Bistorta vivipara</i>											2	20			1		harerug
<i>Campanula rotundifolia</i>	5		25	3	2	3		1		1		1	1		2		blåklokke
<i>Carex ovalis</i>											1		2		5	1	harestarr
<i>Deschampsia cespitosa</i>																10	sølvbunke
<i>Deschampsia flexuosa</i>							10	5									smyle
<i>Festuca ovina</i>	30		5	2	15											4	sauesvingel
<i>Festuca rubra</i>	3	10	60	10		6		2	2	12	3	5	10	5	3	6	rødsvingel
<i>Fragaria vesca</i>				1				1		1						1	jordbær
<i>Galium saxatile</i>												2	5	18	20	10	kystmaure
<i>Hieracium pilosella</i>	15		30	8	35	6							2	4	15	10	hårsveve
<i>Hypericum maculatum</i>		2			5								1				firkantperikum
<i>Juncus filiformis</i>										2							trådsiv
<i>Leontodon autumnalis</i>	3	60				4	12	25	18	10	30	24	25	15	4		følblom
<i>Leucanthemum vulgare</i>										3							prestekrage
<i>Luzula multiflora</i>	2		2	3	2	2	1			2		2	2	2	4		engfrytle
<i>Luzula pilosa</i>						1						2	3				hårfrytle
<i>Nardus stricta</i>													6				finnskjegg
<i>Phleum pratense</i>									1	2							timotei
<i>Plantago lanceolata</i>	6									3	1			1			smalkjempe
<i>Potentilla erecta</i>			5	15	6		1	3		3		2				10	tepperot
<i>Ranunculus acris</i>		1	1	1				1	1	2		1	1				engsoleie
<i>Rumex acetosa</i>	1	4	1	1		6	2			5	1			3	4		engsyre
<i>Rumex acetosella</i>													1				småsyre
<i>Succisa pratensis</i>							15	5		3			1				blåknapp
<i>Taraxacum spp.</i>	2								1			3					løvetann
<i>Trifolium repens</i>	1	1		1				1	1	15	10	2	6	2		1	hvitkløver
<i>Vaccinium myrtillus</i>				3													blåbær
<i>Veronica chamaedrys</i>					3												tteskjeggveronika
<i>Veronica officinalis</i>				10		6		5					2	6	2	2	legeveronika
<i>Viola palustris</i>				5			3	6	12	10		10	3	2	6	1	myrfiol

Flere arter i enga, registrert utenfor analyserutene:

*Filipendula ulmaria*

mjørdurt

*Juncus conglomeratus*

knappsiv

*Lupinus polyphyllus*

hagelupin

### 5.3. Vegetasjonen på donorenga på Kirketeigen, Eidet

Enga er en fargerik og relativt artsrik tørreng preget av lyskrevende arter av gras- og urter på noe skrint til skarpt (noe sandblandet) jordsmonn (tab. 3). Enga som er lokalisert i bakken ovenfor og bak våningshuset, heller mot sør og har god solinnstråling. Enga har trolig vært brukt som slåtteeng gjennom lang tid. Enga kan klassifiseres som type G7 Frisk/tørr middels baserik eng (dunhavreeng) (Fremstad 1997), men med færre basekrevende arter enn den vanlige utformingen. Enga er i svak endring, noe vi bl.a. ser ved at flere av urtene har en klumpvis fordeling (Norderhaug et al. 1999). Dette gjelder bl.a. gulmaure (*Galium verum*) og raudknapp (*Knautia arvensis*). Dunhavre (*Avenula pubescens*) og gjeldkarve (*Pimpinella saxifraga*), er typiske innslag. De vanligste artene er ryllik, blåklokke, skogkløver (*Trifolium medium*) og karve (*Carum carvi*) (fig. 7). Innslag av kvitkløver (*Trifolium repens*), engreverumpe (*Alopecurus pratensis*) og engsyre (*Rumex acetosa*) forteller om tidligere mer intensiv drift.

Arter som dunhavre (*Avenula pubescens*), gulmaure (*Galium verum*), raudknapp (*Knautia arvensis*) og gjeldkarve som vokser i denne enga og som er typiske enten for baserik jord eller for mer kontinentale strøk, er arter som er mindre typiske for dagens enger i Sunnfjord (Byrkjeland et al. 2007).



Fig. 7.  
Donoreng på Kirketeigen i Eidet. Gulmaure (*Galium verum*) og raudknapp (*Knautia arvensis*) er vanlige innslag i enga sammen med dunhavre (*Avenula pubescens*).  
Foto: Brith Natlandsmyr.

Tabell. 3. Vegetasjon på donoreng på Kirketeigen, Eidet. Liste over arter i analyserte ruter med prosentvis dekning i ruten, samt arter som forekommer i enga utenfor rutene.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
helning (grader)	10	15	20	20	18	15	10	8	5	5	5	5	10	5	5	5	
eksposisjon	sv	sv	sv	sv	sv	sv	sv	sv	sø	sø	sø	s	sø	sv	sv	sv	
m o.h.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
høyde feltsjikt, maks	100	60	40	50	95	95	110	100	65	60	70	75	70	90	80	100	
høyde feltsjikt, middel	30	20	15	40	30	50	40	40	40	30	30	40	40	50	40	50	
dekning feltsjikt (%)	100	95	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
dekning bunnsjikt (%)	90	90	90	75	80	70	60	40	40	50	40	50	70	40	30	50	
<i>Achillea millefolium</i>	60	50	70	25	80	80	80	50	90	40	30	40	15	50	70	40	ryllik
<i>Agrostis capillaris</i>															15		engkvein
<i>Alchemilla vulgaris</i> coll.						6					2				8		marikåpe
<i>Alopecurus pratensis</i>	50	30	2	20	6	10	30	6	2	40	3	6	25	24	75	50	engreverumpe
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	5	3		3			2	6	1	3	6	1				gulaks
<i>Anthriscus sylvestris</i>													3				hundekjeks
<i>Avenula pubescens</i>	15	15	6	15	10	25	10	30		5	10	6	25	10	5	5	dunhavre
<i>Campanula rotundifolia</i>	3	2	2	2	3	5		1		2	6	3			1		blåklokke
<i>Cardamine pratensis</i>															1		engkarse
<i>Carum carvi</i>							1	6		1				3	2	1	karve
<i>Cerastium fontanum</i>										2					2		vanlig arve
<i>Dactylis glomerata</i>	2				2	1		1	1								2 hundegress
<i>Elymus repens</i>				2				1									kveke
<i>Festuca rubra</i>														10	1	2	rødsvingel
<i>Galium boreale</i>				1					2								kvitmaure
<i>Galium verum</i>			6	15	1								60				gulmaure
<i>Geranium sylvaticum</i>															1		skogstorkenebb
<i>Knautia arvensis</i>		3		2	20				2	15	18	15	10				rødknapp
<i>Lathyrus pratensis</i>											40	20	20				gulskolm
<i>Leontodon autumnalis</i>															3		følblem
<i>Linaria vulgaris</i>				6													lintorskemunn
<i>Phleum pratense</i>														12		3	timotei
<i>Pimpinella saxifraga</i>	2	10	3	5	20	20	15	3	1	1	6	3	3	1	1	1	gjeldkarve
<i>Poa pratensis</i>	1		2											5	5	2	engrapp
<i>Ranunculus acris</i>										1	2			10	20	12	engsoleie
<i>Rosa sp.</i>	3																nyperose
<i>Rumex acetosa</i>					1		1	1	2	4	3	4	3	5	2	6	engsyre
<i>Stellaria graminea</i>	1	2	1	1	4	1	1	6	10	12	3	3	6	1	3	3	gresstjerneblom
<i>Taraxacum spp.</i>															12	6	løvetann
<i>Thlaspi caerulescens</i>	3	3	2	2	6	6	6			1		1	5		8	6	vårpengeurt
<i>Trifolium medium</i>	3	10		70	30	6			25	1		2					skogkløver
<i>Trifolium pratense</i>			3								1				15		rødkløver
<i>Trifolium repens</i>	20	20	20	2	5	20	10	15	15	10	5	12	10	3	1	6	hvitkløver
<i>Veronica chamaedrys</i>														1			Tveskjeggveronika
<i>Vicia cracca</i>			10	2	25	24	5	2		2	3		3				12 fuglevikke
<i>Vicia sepium</i>														1			gjerdevikke

Flere arter i enga, registrert utenfor analyserutene:

<i>Deschampsia cespitosa</i>	sølvbunke	<i>Leucanthemum vulgare</i>	prestekrage
<i>Fragaria vesca</i>	jordbær	<i>Silene vulgaris</i>	engsmelle
<i>Galium album</i>	stormaure	<i>Viola tricolor</i>	natt og dag

## 6.0 Utlegging av friskt enghøy og utsåing av frøblanding

Et felt på 24 x 10 meter ble målt opp og delt inn i 16 blokker, hver på 3 x 5 meter. I hver blokk ble fire ruter på 1 x 1 m trukket tilfeldig henholdsvis for: 1) utlegging av friskt enghøy fra Sunnfjord (Movika), 2) utlegging av friskt enghøy fra Kirketeigen (Eidet), 3) for frøsaing og 4) for kontroll (bar jord), dvs. 16 gjentak av hver behandling (fig. 8). Alle forsøksrutene fikk et sentralt midtfelt på 0,5 x 0,5 m omgitt av en 0,25 m ramme (fig. 5). Rutene ble merket opp med trepinner slik at de kunne fungere som fastruter over flere år.

I rutene som var trukket ut for utlegging av friskt enghøy fra ruter i de to donorengene, ble det først lagt ut enghøy fra 0,5 x 0,5 m - analyseruten jevnt fordelt i midtfeltet. Deretter ble enghøy fra rammen rundt analyseruten lagt i rammen rundt midtfeltet.

De uttrukne rutene for frøsaing ble først raket forsiktig med fingrene for å gi bedre feste for frøene, og det ble også fjernet evt. småstein og røtter fra overflaten. Deretter ble frøblanding strødd ut jevnt fordelt i 0,5 x 0,5 m ruten. Det ytterste feltet i forsøksruten, rammen, ble liggende med bar jord. Her ble det ikke sådd frø eller lagt på friskt enghøy.

Rutene som skal fungere som kontroll (åpen jord) har også et sentralt midtfelt omgitt av en 0,25 m bred ramme med åpen jord.

De resterende 1 x 1 m rutene innen hver av de 16 blokkene (dvs. 11 stk), ble deretter dekket til med nyslått enghøy fra Movika eller fra Eidet, 8 blokker av hver, tilfeldig fordelt (fig. 9).

Omgivende mark som ble ryddet samtidig som forsøksfeltet ble opparbeidet, ble dekket til med nyslått enghøy fra Movika. Dette ble gjort for å hindre erosjon, og for at området senere skulle fremstå med et mest mulig helhetlig preg.

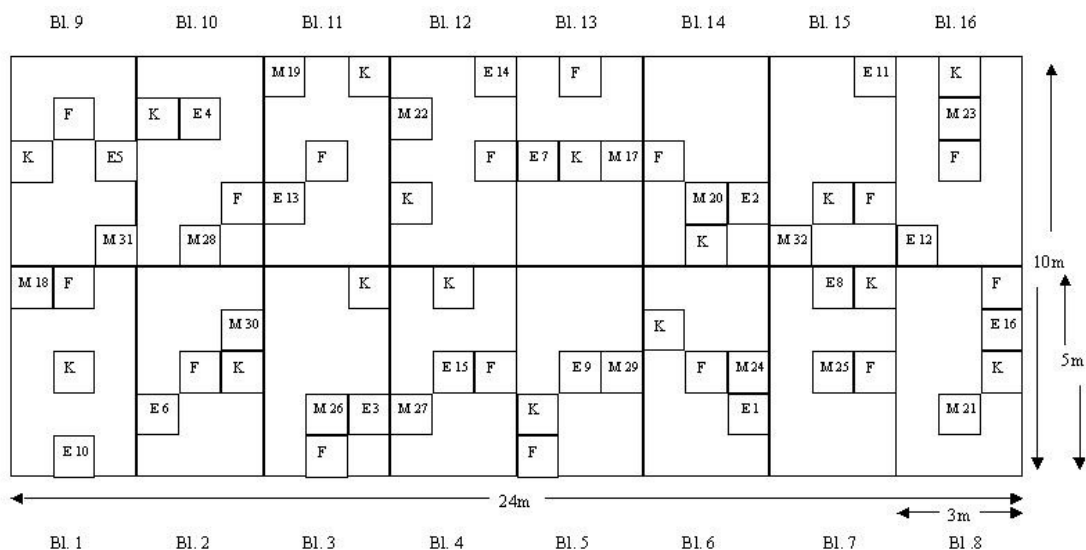


Fig. 8.

Forsøksfeltet, design. M = Movika, E = Eidet/Kirketeigen, F = Utsåing av slåtteeingfrø, K = Kontroll. Se fig. 5 for prinsipp for utlegging av friskt enghøy og opplegg for vegetasjonsanalyser. Feltet har sørvest-vendt eksposisjon.



Fig. 9.  
Forsøksfeltet under utlegging av enggras.  
Foto: Liv Byrkjeland.

## 7.0 Resultater

### 7.1 Vegetasjonsanalyser 2004-2006

#### 7.1.1 Feltarbeidet 2004

Kraftig nedbør senhøsten 2003 førte til at to av blokkene (hver med fire forsøksruter)(blokk nr. 5 og 6) fikk så store skader at det ble utelukket fra det videre arbeidet (fig. 10). De øvrige 14 blokkene klarte høsten og vinteren godt. I løpet av høsten/våren utviklet det seg imidlertid et kraftig mosedekke på rutene som var blitt pålagt enghøy fra de to donorengene (fig. 11). I midten av juni 2004 ble derfor mose og strø fjernet fra disse forsøksrutene. Vi ventet såpass lenge for å se hvorvidt nye planter klarte å spire/etablere seg gjennom det tette mosedekket. Mosen ble fjernet for hånd og ble knust og delvis ”ristet” slik at spiredyktige frø fra morengene falt ned på de respektive rutene. En slik behandling er tidligere prøvd ut på Sogn folkemuseum med godt resultat (Austad & Rydgren in prep.). Sommeren 2004 var spiringen og veksten ujevn, men likevel tilfredsstillende på de fleste rutene. Sensommeren (10. august til 5. september) ble alle forsøksrutene analysert. Artsmengden ble registrert som smårutfrekvens (forekomst/fravær i 16 småruter) og som prosent dekning.

Resultatene av vegetasjonsregistreringene i 2004 viste en langt større artsdiversitet i forsøksfeltet (rutene under ett), enn det som ble registrert i fjorårets analyser (se tab. 1). Arter som engreverumpe, hundekjeks (*Angelica sylvestris*), blåklokke, krattmjølke (*Epilobium*

*montanum*), krattlodnegras (*Holcus mollis*), paddesiv (*Juncus bufonius*), gjeldkarve, krypsoleie (*Ranunculus repens*), grasstjerneblom (*Stellaria graminea*), blåknapp og snauveronika (*Veronica serpyllifolia*) var nye arter i 2004. Dette kan skyldes frøregn, frøbanken i jorden og selve overføringen av enghøy fra de to donorengene. Artsdiversiteten målt i antall tilstedeværende arter for de fire behandlingsformene): enghøy fra Eidet (E), enghøy fra Movika (M) frøblanding (F) og kontroll (K) er høyere i E og M rutene enn i frø- og kontrollrutene, henholdsvis 50 : 44 : 38 : 38. Imidlertid er gjennomsnittlig antall arter pr. rute stort sett likt for de fire behandlingsformene (16-19). For F-rutene er det verdt å merke seg den høye frekvensen av de artene som var i frøblanding. Særlig øyentrøst peker seg ut her, men også tepperot, legeveronika, stemorsblom, blåklokke og engsoleie har en høy frekvens under denne behandlingen. Noen av artene i frøblanding hadde ikke spirt denne vekstsesongen. Dette gjaldt vårpengeurt, fuglevikke og småengkall. For den sistnevnte kan dette skyldes manglende verter å parasittere, og vi kunne i så fall forvente å finne denne arten neste sesong. For de to førstnevnte kan det være kvaliteten på frøene. Noen arter som ble registrert var spesifikke for de ulike behandlingsformene, mens andre arter var gjengangere uansett behandlingsform. Det siste gjaldt ryllik, marikåpe, engkvein, gulaks, krattmjølke, føyblom og snauveronika.



Fig. 10.  
Utrasing av blokk 5 og 6 høsten 2003. Foto: Ingvild Austad.



Fig. 11.

Et kraftig mosedekke av engkransmose (*Rhytidiadelphus squarrosus*) hemmet frøspiringen i etableringsrutene med pålagt enghøy fra Eidet og Movika våren 2004. Foto: Ingvild Austad.

### 7.1.2 Feltarbeidet 2005

Vegetasjonsregistreringene i 2005 ble utført i tidsrommet 10 juli til 18 juli. Det ble registrert totalt 58 ulike karplanter i rutene i feltet i 2005 mot 60 arter i 2004. Sløke (*Angelica sylvestris*), røsslyng (*Calluna vulgaris*), timotei (*Phleum pratense*), engreverumpe og hundekjeks ble ikke registrert i 2005. Jonsokkoll (*Ajuga pyramidalis*), linbendel (*Spergularia arvensis*), småengkall og rosettkarse (*Cardamine hirsuta*) var nyregistreringer dette året.

I gjennomsnitt ble det funnet 15 arter pr. rute i behandling K (kontroll). Dette er en tilbakegang på 2 arter fra i 2004. I alt ble det registrert 39 forskjellige arter i K-rutene, mot 38 året før. Følgende arter hadde forsvunnet fra registreringsrutene: engreverumpe, blåknapp og hundekjeks, mens jonsokkoll og rosettkarse var to nyregistreringer for K-rutene.

I frøbehandlingsrutene ble det i 2005 registrert 17,5 arter i gjennomsnitt. Dette er en tilbakegang på 1,5 fra 2004. Totalt sett ble det registrert 41 forskjellige arter, det vil si en svak økning fra 38 året før. Arter som raudknapp, sløke og vrangdå (*Galeopsis bifida*) var borte fra disse rutene. Småengkall som var i den opprinnelige frøblandingene hadde etablert seg i en av rutene.

I behandling E (pålagt friskt enghøy fra Eidet), ble det i 2005 registrert i overkant av 15 arter i gjennomsnitt. I 2004 var det 16 arter i gjennomsnitt på disse forsøksrutene. Totalt ble det registrert 50 ulike arter i E-rutene. Det er det samme antallet som i 2004. Det kan se ut til at det bare har vært mindre endringer i disse rutene når det gjelder artssammensetning fra 2004 til 2005.

I behandling M (pålagt friskt enghøy fra Movika), ble det i 2005 registrert 15 arter i gjennomsnitt. Dette er en nedgang fra 16 i snitt i 2004. Totalt ble det registrert 41 ulike arter mot 44 i 2004. Arter som hadde forsvunnet var sløke, vrangdå og timotei. En art som blåbær (*Vaccinium myrtillus*) var ny for M-rutene. Denne var ellers tilstede på donorenga (og på etableringsfeltet) før forsøket startet.

### 7.1.3 Feltarbeidet 2006

Registreringene ble utført i tidsrommet 26. juni til 5. juli. I alt ble det registrert 48 arter til sammen i rutene i 2006, noe som var en tilbakegang på hele 10-12 arter fra 58 i 2005 og 60 i 2004. Arter som hadde gått ut i dette tidsrommet er langt flere, men noen av disse har blitt erstattet med nye arter som har kommet inn. Nye arter som ble registrert i 2006 var rødkløver (*Trifolium pratense*) og hegg (*Prunus padus*). Rosettkarse, vanlig arve (*Cerastium fontanum*), revebjelle (*Digitalis purpurea*), markjordbær (*Fragaria vesca*), vrangdå, raudknapp, blåkoll (*Prunella vulgaris*), småengkall, linbendel, grasstjerneblom, vårpengeurt og blåbær ble registrert i rutene i 2005, men ble ikke registrert i noen av rutene i 2006. Revebjelle, blåkoll og grasstjerneblom ble riktignok registrert like på utsiden av noen av rutene.

I kontrollrutene (K-ruter) ble det i 2006 registrert 34 arter, noe som er en tilbakegang fra 39 i 2005. I gjennomsnitt ble det funnet 11,6 arter pr. K-rute i denne behandlingen mot 15 i 2005. I frøbehandlingsrutene (F-rutene) ble det totalt registrert 37 arter i 2006 (41 i 2005). I gjennomsnitt ble det registrert 14 arter pr. F-rute (17,5 i 2005).

I E-rutene der det har blitt lagt enghøy fra Eidet ble det registrert 39 arter i 2006 mot 50 arter i 2005. I gjennomsnitt ble det registrert 12,8 arter pr. E-rute mot 15 i 2005. I M-rutene, med høy fra Movika, ble det i 2006 registrert 38 arter totalt med 13,4 arter pr. M-rute i gjennomsnitt. I 2005 var tallene henholdsvis 41 (totalt) og 15 (gjennomsnitt pr. M-rute).

Generelle trekk er at feltet har fått et mosaikkipreg med rikere og kraftigere vekst i de sør-østligste og sørligste delene, mens de nord-vestligste delene har en svakere vekst. Innslag av urter ser ut til å være høgere for sistnevnte. Her har følblom, tveskjeggveronika, blåklokke, legeveronika og ryllik hatt en god utvikling. Det er kraftig oppslag av kvitbladtistel i de nedre, sørligste delene av forsøksfeltet som grenser ned mot næringsrike og frisk/fuktige partier ved vannet. Gjennomgående har hele feltet fått et stort oppslag av unge frøplanter av bjørk (fig. 12-14).



Fig. 12.

Oversikt over forsøksfeltet sommeren 2006. Kvitbladtistel (*Cirsium heterophyllum*) er i ferd med å etablere seg på de nedre delene av forsøksfeltet. Foto: Ingvild Austad.





Fig. 13.  
Detaljfoto av feltsjiktvegetasjonen i 2006. Her er det blant annet oppslag av gjeldkarve (*Pimpinella saxifraga*), ryllik (*Achillea millefolium*), engsoleie (*Ranunculus acris*) og kvitkløver (*Trifolium repens*). Foto: Ingvild Austad.



Fig. 14.  
Selv om oppslaget av urter er høgt på flere av forsøksrutene, er frøplanter av bjørk (*Betula* sp.) begynt å sette sitt preg på feltet. Uten skjøtsel (slått) vil trolig denne utviklingen aksellere. Foto: Ingvild Austad.

## 7.2 Statistisk behandling av vegetasjonsregistreringene

DCA-ordinasjonen av totalmaterialet viser at alle rutene fra donorenga i Eidet grupperer seg til venstre på figuren (fig. 15). Nede i høyre hjørne finner vi en tilsvarende gruppering av donorengrutene fra Movika. De to gruppene av donor-engruter markerer seg tydelig i materialet med noe avstand fra etableringsrutene. Disse finner vi i øvre, høyre hjørne av diagrammet. Det ser ut til av denne figuren at etableringsrutene har mer til felles med donorenga fra Movika enn donorenga fra Eidet. I DCA-ordinasjonen er også de ulike årene markert for de fire ulike behandlingene (enghøy fra Movika, enghøy fra Eidet, frøsåing og kontroll), fra 2003 til 2006 for de to første behandlingene og fra 2004 til 2006 for de to siste. Fig. 16-19 viser de ulike behandlingene.

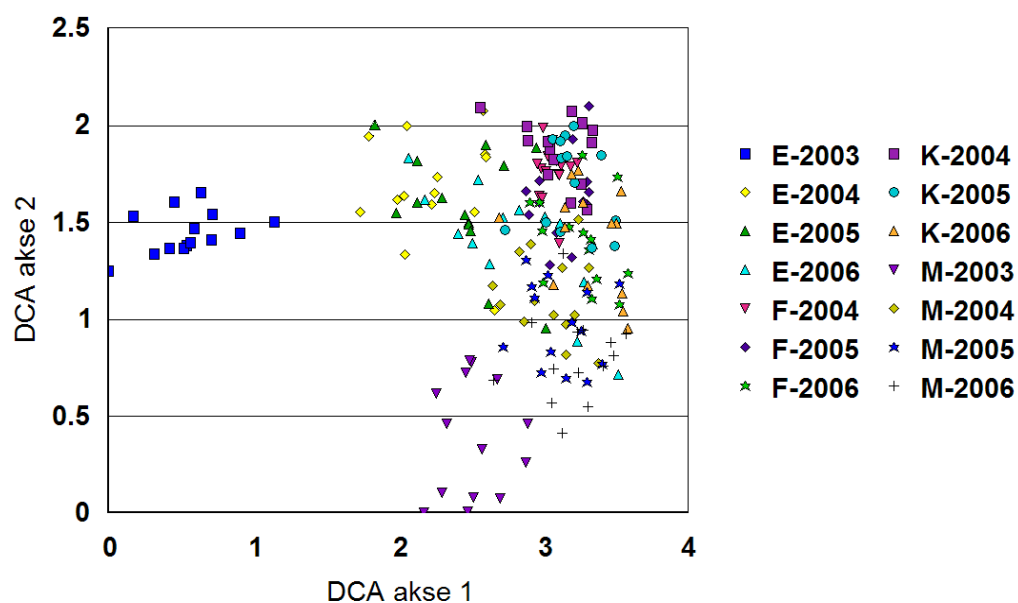


Fig. 15. DCA ordinasjon av hele materialet.

Det var forventet at donor-engmaterialet fra Eidet i indre Sogn, som bl.a. inneholdt flere varme- og basekrevende arter som bl.a. dunhavre, gulmaure og rødknapp ikke ville gi så godt tilslag ved etablering av eng på Movika i Sunnfjord. Disse artene i tillegg til karve og hvitmaure (*Galium boreale*), spirer heller ikke eller forsvinner fra etableringsrutene etter kort tid. En art som gjeldkarve derimot etableres, og har også spredt seg til andre ruter/behandlinger, se fig. DCA-ordinasjonen (fig. 16) som viser at vegetasjonen beveger seg kraftig langs akse 1 fra venstre mot høyre bort fra donorengrutene og mot Movika-rutene. Bevegelsen langs akse 2 er imidlertid ikke stor. Slik sett er resultatene som forventet, men avstanden fra donorenga i Eidet til etableringsrutene langs den viktigste aksene, er langt større og har skjedd hurtigere enn vi på forhånd hadde regnet med. Når det gjelder Movika-materialet (fig. 17) ser vi en noe annen bevegelse i materialet. Denne donorenga ligger i motsatt ende av diagrammet i forhold til donorenga i Eidet. Rutene beveger seg det første året langs akse 2 et godt stykke oppover og vekk fra donorenga (M-2004), for deretter de to påfølgende årene å bevege seg nedover igjen, tilbake mot opphavet (M-2006). Bevegelsen langs akse 1 (den viktigste) er imidlertid langt mindre. Frørutene (fig. 18) viser en bevegelse langs akse 2 nedover mot høyre, mot Movika-donorenga. Bevegelsen langs akse 1 er mindre.

Den samme bevegelsen finner vi for kontrollrutene (fig. 19), dvs. mindre bevegelse langs akse 1 enn langs akse 2. Samlet viser resultatene at vi har med svært labile vegetasjonssystem å gjøre, og at tre års forsøk er for kort tid til å kunne vurdere hvor vellykket en slik enetablering egentlig blir.

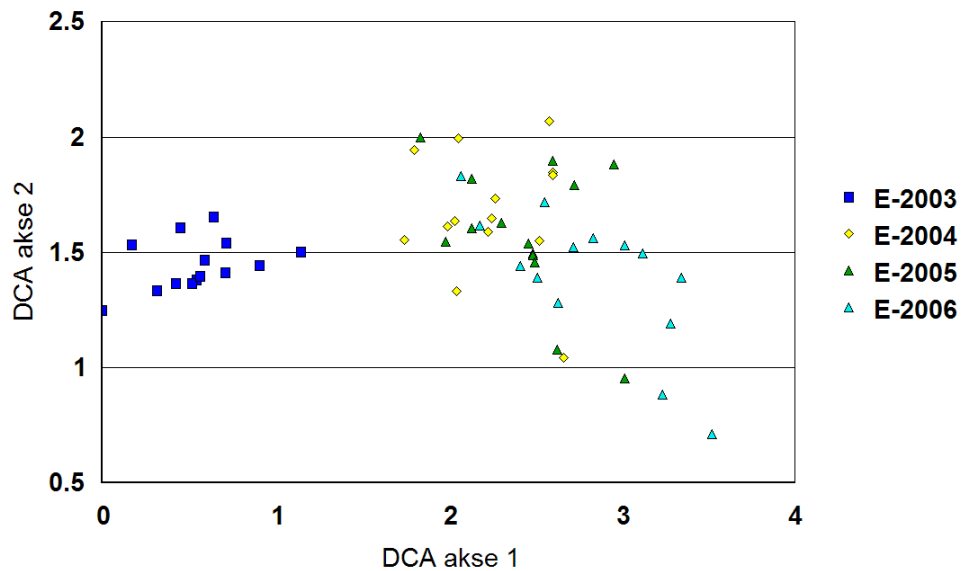


Fig. 16. DCA-ordinasjon. Donoreng i Eidet (E-2003) og etableringsrutenes bevegelser fra 2004 til 2006.

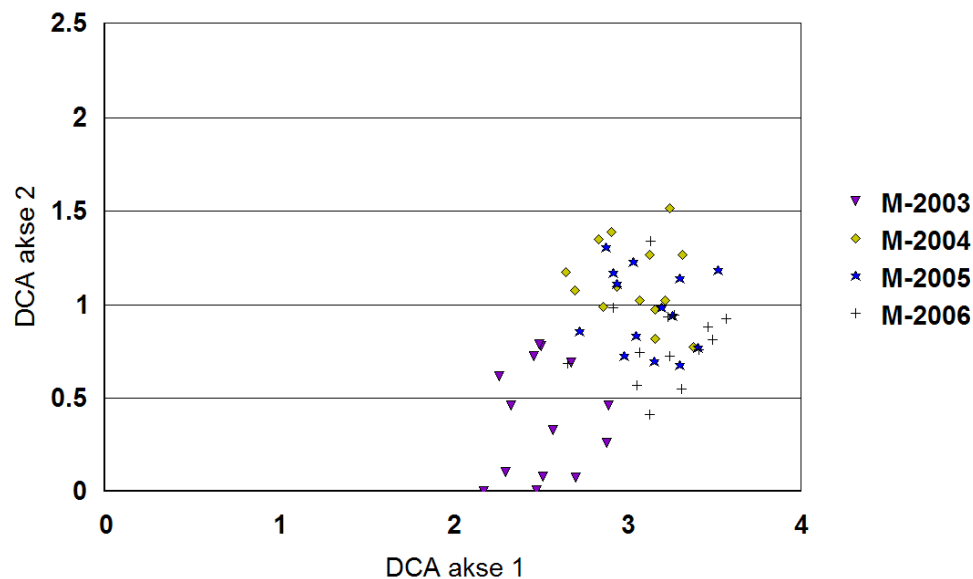


Fig. 17. DCA-ordinasjon. Donoreng i Movika (M-2003) og etableringsrutenes bevegelser fra 2004 til 2006.

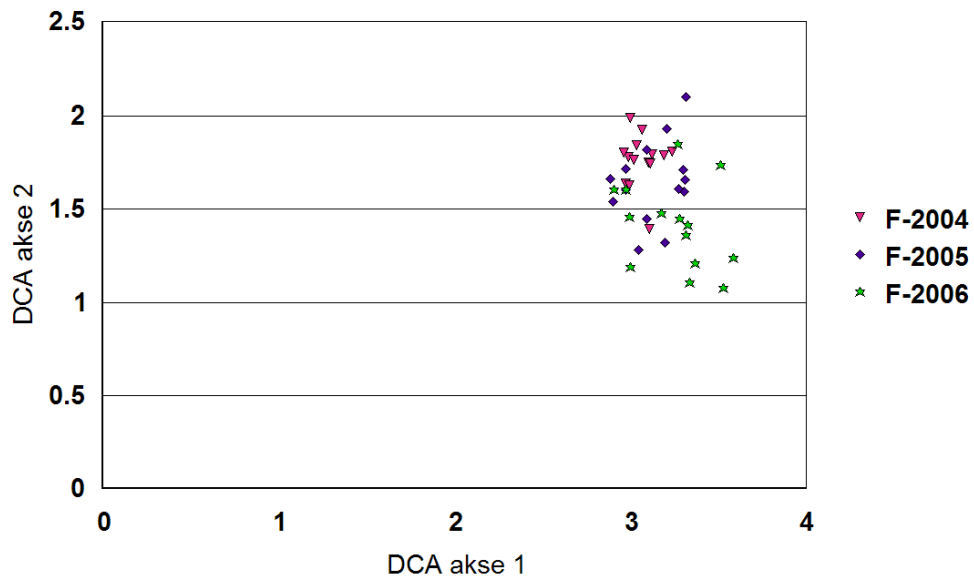


Fig. 18. DCA-ordinasjon. Frørutenes bevelgelser fra 2004 til 2006.

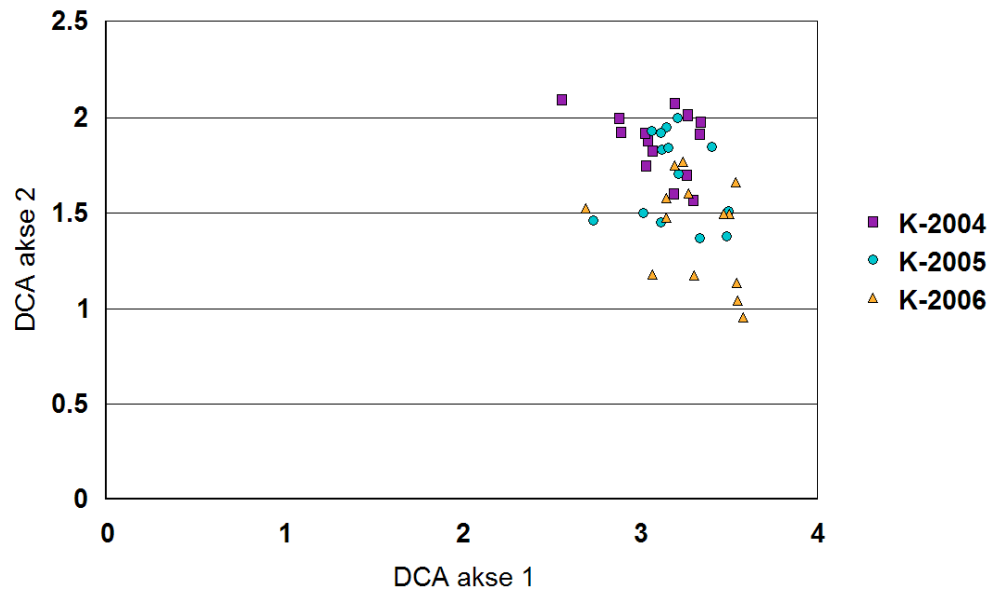


Fig. 19. DCA-ordinasjon. Kontrollrutenes bevelgelser fra 2004 til 2006.

## 8.0 Diskusjon og praktiske erfaringer

### 8.1 Lokalklima

Bruk av frisk enghøy med oppraking av bunnsjikt (mose) er en god måte å overføre arter på, og som vi har gode erfaringer med fra tidligere forsøk (Austad & Rydgren in prep.) særlig i områder med middels/tørre forhold, på jord som er næringsfattig og/eller har en grov kornstruktur (Nordbakken et al. in prep.). Slåtteenger har ulik utforming og ulikt artsinnhold avhengig av region, klimatiske forhold, jordsmonn, drift, alder og kontinuitet (Fremstad 1997, Moen et al. 2001, Hauge et al. 2005). Et etableringsforsøk med urterik tørreng under svakt kontinentale forhold slik vi har det i indre Sogn (Austad & Rydgren in prep.), vil derfor ikke nødvendigvis få samme resultat når forsøket gjennomføres under mer oseaniske forhold slik som i Førde kommune. I særlig nedbørrike områder slik som tilfellet er i Sunnfjord (Mo) (se 2.1), førte denne metoden til utvikling av et tett og kraftigvoksende mosesjikt. Dette mosesjiktet hindret i sin tur spiring av frø. Mosesjiktet, om det blir for tett, bør derfor fjernes for hånd tidlig neste vår. Forsiktig håndknusing (og risting) er viktig for at frø kan falle av. Forsøk på Sogn folkemuseum viste at det her var liten forskjell med hensyn til etablering om man fjernet biomassen/strølaget/mosen eller ikke våren etter pålegg om høsten (Austad & Rydgren in prep.). Et tett mosesjikt/strøsjikt kan ellers trolig ”holde bedre på” små frø og hindre utvasking av finmateriale.

Ved stor nedbør (regnskyll), slik det kan forekomme i Sunnfjord, (eller vind) slik vi kan oppleve det i dalbunner, langs veger med stor trafikk m.m., vil både pålagt gras og små frø kunne forflytte seg etter utlegging. Dette forsterkes dersom etableringsområdet heller en del, men dette kan også skje på relativt flat mark. En metode å unngå dette på som er testet ut på et annet etableringsfelt (veggkant i Lærdal), er å legge på finmasket netting som holder graset på plass til vegetasjonsdekket er etablert (Nordbakken et al. in prep.).

I Sunnfjord førte store og kraftige nedbørsmengder på høsten til uønskede konsekvenser og delvis utrasing av forsøksfeltet i nedkant. To blokker (5 og 6) måtte taes ut av forsøket. Det at forsøksfeltet lå i en slak helning forsterket den uheldige effekten. Utrast masse ble gradvis fylt i igjen slik at jordmassen ovenfor ikke skulle bli ustabil. Ved opparbeiding av dette forsøksfeltet ble trær felt og røtter gravd opp og fjernet. Feltet ble jevnet ut og rakt, og enghøy og frø ble deretter lagt direkte på forsøksrutene. Jorden var porøs og løs. I ettertid ser vi at jorden burde ha være fastere (tromlet) før utsåing/pålegg av enghøy. En slik behandling kunne muligens også ha hindret utrasingen av de to blokkene.

### 8.2 Frøbank

Ved bruk av områder som tidligere har vært innmarksareal må en forvente en relativt stor spiring fra frøbanken i jorden (Hölzel & Otte 2003). Også mindre rotdeleer vil kunne utvikle seg til kraftige individ. Dette til forskjell fra der hvor man bruker sur skogsjord som vekstmedium (Austad & Rydgren in prep.) eller hvor jordsmonnet er mer eller mindre sterilt (Nordbakken et al. in prep.). På forsøksfeltet i Sunnfjord er utgangspunktet en gammel innmarkseng med lang kontinuitet. Selv om feltet hadde ligget ugjødslet over lang tid og bare blitt sporadisk beitet, ser næringsinnholdet i jorda fremdeles ut til å være god. I dette tilfellet var også frøbanken i jorda så innholdsrik og spiredyktig, at pålegg av gras ikke fikk samme

effekt som på et mer næringsfattig (og/eller sterilt) jordsmonn. Dette er i tråd med forsøk fra utlandet (Höltzel & Otte 2003, Kiehl & Wagner 2006). I disse forsøkene ble jordlag (tidligere kulturmark) fjernet både for å unngå et næringsrikt jordsmonn og for å unngå for sterk oppvekst av ruderalarter og uønskede arter. Fjerning av øvre jordlag fører til at man får et bedre resultat (oppslag) av ønskete arter (target-species), men ikke nødvendigvis når det gjelder artsdiversitet. Fjerning av jordlag er ellers et svært kostbart tiltak.

Våre resultater tyder på at vi har en kraftig frøbank i jorda som påvirker bevegelsene av rutene ikke bare når det gjelder kontrollrutene, men som også gjør seg gjeldende for ruter hvor det har blitt pålagt høy. I vegetasjonsanalysene viser det seg bl.a. at det er et kraftig oppslag av mange ruderalarter (ett- og toårige-arter), som har blitt stimulert av omrøringen i jordmassen (åpen jord). At forskjellen forsetter å øke kan muligens forklares med at området gradvis påvirkes av frøregn fra omkringliggende, etablert vegetasjon (skogsarter fra nærliggende granskog og fuktengarter fra vannkant). Ellers er oppslag av bjørk, kvitbladtistel og krattlodnegras påfallende (se fig. 20). Krattlodnegras var verken i engmaterialet som ble pålagt, eller ble registrert på forsøksfeltet på forhånd (tab. 1, 2 og 3). Påvirkning fra frøbank er særlig tydelig for Movika-rutene som får en uventet bevegelse vekk fra donorenga første år for deretter å bevege seg tilbake mot utgangspunktet igjen (fig. 17). Pålegg av enghøy synes likevel å ha hatt en viss brems på altfor aggressive gras og urter som kan spire fra frøbanken. Dette gjelder for eksempel arter som bringebær (*Rubus idaeus*), delvis bjørk (fig. 20), som har hatt et lavere oppslag i E- og M-rutene, enn der jorden lå åpen (F- og K-rutene). Disse resultatene er i tråd med hva andre også har funnet (Höltzel & Otte 2003, Kiehl & Wagner 2006), hvor oppslag av uønskede arter, ruderal- og ugrasarter ble hemmet ved utlegging av enghøy i forhold til områder hvor det ikke ble lagt ut enghøy. Utlegging av enghøy vil ellers føre til at det hurtigere oppnås et jevnere grassjikt og artsantallet vil øke.

### 8.3 Genetisk materiale

Resultatene viser at det er stor risiko forbundet med å bruke enghøy fra lokaliteter som ikke ligger nær etableringsområdet. Selv om avstanden fra Sogndal til Mo er knapt 85 km, er de lokalklimatiske og naturgeografiske forholdene likevel så ulike at vegetasjonssammensetningen på den nyetablerte enga av plantemateriale fra Eidet (Sogndal) ikke bare skiller seg svært sterkt ut fra opphavet første etableringsår, men at denne forskjellen bare øker med årene. Både frøbank og frøregn vil påvirke etableringen. I tillegg forsvinner overførte "fremmede" arter som ikke naturlig hører hjemme i regionen. Men også overførte arter som ellers er vanlige i området, men som har "fremmed" genetisk materiale vil også kunne forsvinne på sikt. Dette vil blant annet gjelde arter som ikke er tilpasset de lokale klimaforholdene på stedet. Etableringen hindres og forsinkes da det vil ta tid før lokalt genmateriale overtar. Dette er også et viktig poeng i situasjoner der vi risikerer det motsatte: vi kan komme til å overføre genetisk materiale som vil kunne spre seg, "forurens" og utkonkurrere lokalt genetisk materiale.

Den vegetasjonssammensetningen som vi finner i feltet i dag, det gjelder alle forsøksrutene, er som tidligere nevnt, svært labil. Likevel ser det ut til at vegetasjonen på de ulike rutene begynner å nærme seg hverandre etter tre år, og uansett opphav ser det ut til at rutene beveger seg mot et felles "punkt", en vegetasjonssammensetning som artsmessig ser ut til å ha mye til felles med den tradisjonelle slåtteeenga på stedet (Movika-engen), dvs. de naturgeografiske og klimatiske forholdene ser ut til å bety mye for utviklingen av vegetasjonen ved engetablering, og kan overstyre opphavsmaterialet etter noen år.

## 8.4 Artsdiversitet

For alle behandlingene har det vært en forholdsvis stor nedgang i antall arter. Dette kan skyldes en kombinasjon av etablering av et kraftig bunnsjikt dominert av mose, og en økende dominans av gras, der spesielt engkvein, krattlodnegras og sølvbunke er de viktigste. I tillegg ble det i 2006 registrert en kraftig vekst av enkeltindivid av ryllik og kvitbladtistel. Et fellestrekk for de artene som ikke ble registrert i 2006 er at dette var små og spede planter i 2005, og disse har dermed trolig tapt konkurransen om lys og næring i 2006. Vi ser blant annet at en art som blåklokke går sterkt tilbake i alle behandlingene og stemorsblom (innsådd) går tilbake både i frørutene og kontrollrutene (fig. 20). Det var tydelig at feltet i 2005 hadde fått et stort oppslag av kraftigvoksende (og aggressive) gras og urter. Dette har medført en stor andel strø og dødt plantemateriale som i sin tur kveler små og spinkle gras- og urter, både under spiringen i vekstsesongen, men først og fremst ved å produsere strø, noe som får betydning neste vår. Slik sett skyldes tilbakegangen av arter flere forhold. Tidligere er nevnt at arter som ble overført fra Eidet og som ikke naturlig hørte til i området, forsvant tidlig. Frøbanken er kraftig, og i kontroll-rutene spirte hele 38 arter første år. Dette øker artsdiversiteten, men kan hindre oppslag av ønskede engarter ("target-species"). Flere av de ett-og to-årige artene vil også trolig forsvinne etter noen år.

Det vil alltid være arter som vil være vanskelige å overføre på denne måten. Frøsåing av bestemte arter kan være en mulighet, men en alternativ metode, som ikke er prøvd ut her, er transplantasjon av enkeltarter for at bærekraftige populasjoner kan etableres, artsdiversiteten økes, og innhold av "target-species" og/eller rødliste-arter økes. Hvorvidt transplanterte arter overlever i konkurransen med de stedegne artene har vi imidlertid utilstrekkelig kunnskap om her i landet.

Et annet viktig forhold som har stor betydning for tilbakegangen av engarter er trolig mangelen på skjøtsel (slått). Forsøksfeltet har ligget urørt og ikke blitt skjøttet i årene 2004-2006. Resultatene tyder på at dette var for lenge; feltsjiktet burde trolig ha blitt slått allerede høsten 2004. Dersom blokkene hadde blitt slått første høst og materialet hadde blitt fjernet etter flattørking på bakken, ville trolig resultatet sett annerledes ut. At vi får en tilbakegang av arter ikke bare i ruter fra Eidet, men også i ruter som har blitt pålagt enghøy fra Movika, i frørutene og i kontrollrutene, underbygger dette.

## 8.5 Omgivelser

Forsøksfeltet er omgitt av ulike habitater. Mot nord er avstanden til nærliggende eng (åpen jord som grodde naturlig igjen uten pålegg av høy) 2- 3 meter, mot granskog i øst varierer avstanden mellom 5 til 10 meter, mot granskogen i sør er avstanden 5 meter og mot vest, mot vannet, 1-2 meter. I ettertid ser vi at avstanden til omkringliggende biotoper nok har vært i minste laget. Dette gjelder særlig mot granskogen i sør, hvor skygge både påvirker varme- og fuktighetsforholdene på engrutene, og ser også ut til å føre til en viss spredning av skogsarter som hvitveis (*Anemone nemorosa*), blåbær m.fl. i blokkene nærmest skogsarealene. Vi ser også at avstanden mot vannkanten og kraftigvoksende arter her som bl.a. kvitbladtistel og mjøddurt, gjør at rutene lengst mot vest på sikt kan være sterkt utsatt for kolonisering av disse artene. Det tilrås derfor at areal hvor det skal etableres slåtteeng omgis av en 10-15 meter bred buffersone hvor man må akseptere et noe mer blandet vegetasjonsinnhold. Vegetasjonen i et slikt omkransende belte bør kontrolleres gjennom tidlig slått for å hindre uønsket spredning av kraftigvoksende arter som ikke naturlig hører hjemme i et enghabitat.

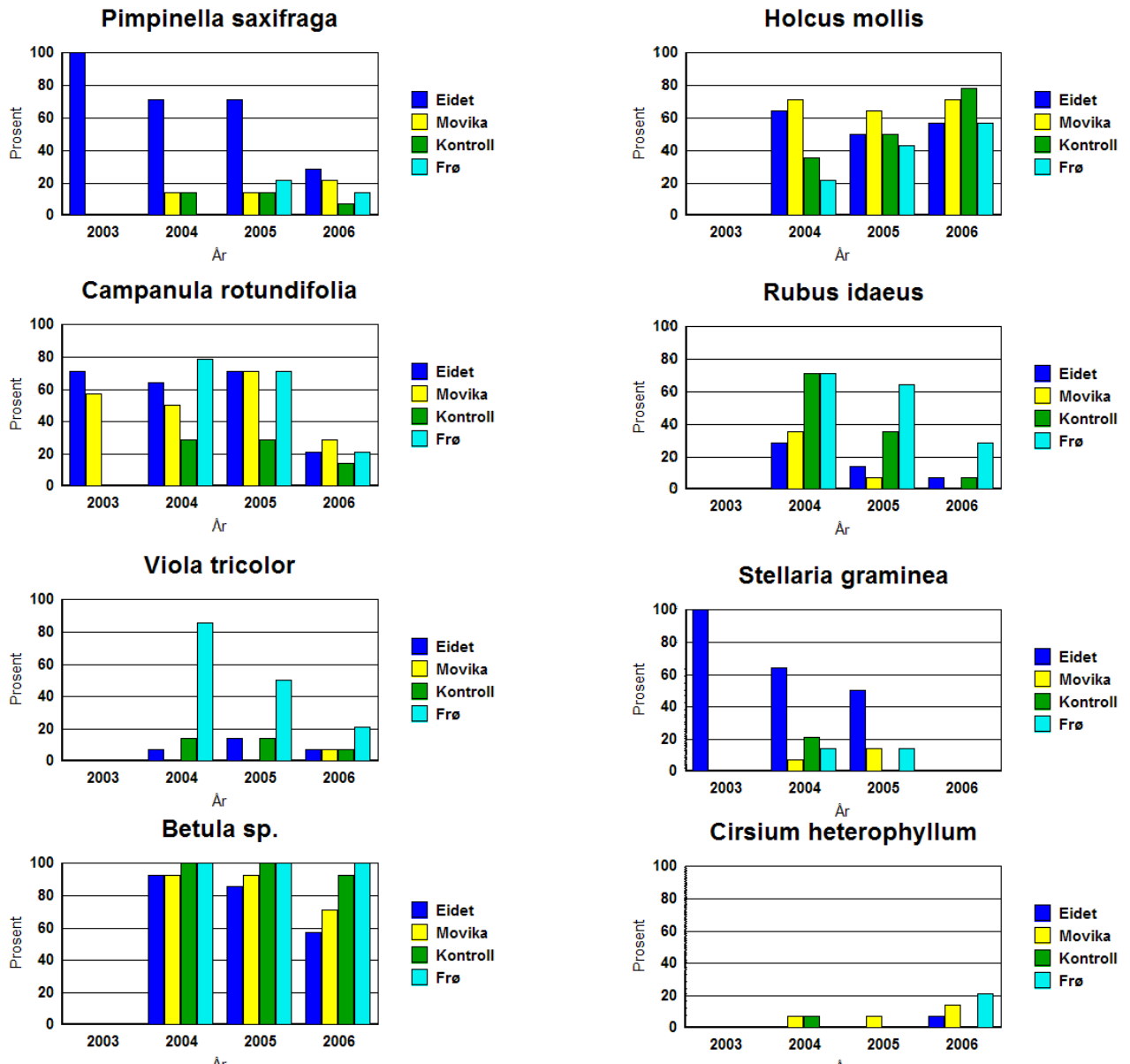


Fig. 20. Prosentvis endring av enkeltarter: gjeldkarve (*Pimpinella saxifraga*), blåklukke (*Campanula rotundifolia*), stemorsblom (*Viola tricolor*), kvitbladtistel (*Cirsium helenoides*), bringebær (*Rubus idaeus*), bjørk (*Betula sp. juv.*), krattlodnegras (*Holcus mollis*) og grassjerneblom (*Stellaria graminea*).

## 9.0 Konklusjon

I dette forsøket er det prøvd ut ulike metoder for å flytte (og ta vare på) arts- og urterik engvegetasjon, samtidig som vi har undersøkt hvor stor betydning lokalt genetisk materiale har for overføring og overlevelsen av arter. Resultatene viser hvor viktig det er å bruke lokalt genetisk materiale. Mange museer etablerer nå tidstypiske kulturlandskap på museumsområdene, og musèene bør i den sammenheng se på mulighetene for også å ta vare på genressursene som ligger i de tradisjonelle, lokale engene.

Ved å bruke metodene som vi har anvendt her med pålegging av friskt enghøy (og



oppråk av bunnsjikt), fra lokale, artsrike enger,- og å ta lærdom av de praktiske erfaringene som vi har tilegnet oss gjennom dette forsøket, er det mulig på sikt å etablere artsrike enger.

Materialet som har blitt samlet inn og bearbeidet viser spennende og til dels uventede resultat. Det er imidlertid viktig å overvåke utviklingen i et lengre tidsperspektiv, og å undersøke hvordan effekten av slått kan utvikle og ”stabilisere” vegetasjonssammensetningen på sikt. Dette vil kunne gi viktig og nødvendig praktisk informasjon om engetablering som både museer og andre kan dra nytte av.

## 10.0 Referanser

- Aamlid, T.S., Hetland, O, Hommen, G., Susort, Å, Rønningen, J.H., Fremgård, A.M. & Kise, S. 1999a. Produksjon av blomsterfrø til grøntområder.1. Prestekrage. Rapport nr. 17/1999. s.1-34. – Planteforsk.
- Aamlid, T.S., Hetland, O, Hommen, G., Susort, Å, Rønningen, J.H., Fremgård, A.M. & Kise, S. 1999b. Produksjon av blomsterfrø til grøntområder.2. Ryllik. Rapport nr. 18/1999. s.1-28. – Planteforsk.
- Aamlid, T.S., Hetland, O, Hommen, G., Susort, Å, Rønningen, J.H., Fremgård, A.M. & Kise, S. 1999c. Produksjon av blomsterfrø til grøntområder.6. Blåklokke. Rapport nr. 6/1999. s.1-12. – Planteforsk.
- Auestad, I. 2001a. Oppfølging av prøvesådd strekning ved Kyrkjebø, Høyanger kommune 2000-2002. Notat fra undersøkelsene 2001. Rapport til Statens vegvesen Sogn og Fjordane. – Seksjon for landskapsøkologi, Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Auestad, I. 2001b. Forprosjekt: utprøving av regionale frøblandinger ved Nyheim, Aurland kommune 2001-2003. Beskrivelse av forsøket og resultat fra undersøkelsene i 2001. Rapport til Statens vegvesen i Sogn og Fjordane. – Seksjon for landskapsøkologi, Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Aune, B. 1993. DNMI Klima. Temperaturnormaler 1961-1990. Rapport 02/93. - Det norske meteorologiske institutt.
- Austad, I. 1988. Tingvoll bygdemuseum. Økomuseum og rekreasjonsområde. Forslag til landskaps- og arealbruksplan. Upubl.
- Austad, I. & Rydgren, K. (in prep.) Testing different methods to establish herb-rich hay meadows. Artikkelmanus.
- Austad, I. & Aaraas, O. 1990. De Heibergske Samlinger/Sogn folkemuseum. Landskaps- og driftsplan for friluftsmuseet. - Sogn og Fjordane distriktshøgskule Skr. 1990:1.
- Austad, I., Hauge, L. & Helle, T. 1993. Kulturlandskap i Sogn og Fjordane. Bruk og Vern. Sluttrapport. – Avdeling for landskapsøkologi, Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Austad, I., Hamre, L.N. & Ådland, E. 2003. Gjengroing av kulturmark. Rapport fra nordisk forskerseminar i Sogndal 15.-18. september 2001. Bergen Museums skrifter nr. 15. - Universitetet i Bergen og Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Berendse, F., Oomes, M.J.M., Altena, H.J. & Elberse, W.T. 1992. Experiments on the restoration of species-rich meadows in The Netherlands. -*Biol. Conservation* 62: 59-65.
- Blytt, A. 1869. Om Vegetationsforholdene ved Sognefjorden. - Johan Dahl. Christiania.

Byrkjeland, L, Pettersson, M. & Dale, E. 2007. Bruk av moderne skjøtelsesmetodar på musealt kulturlandskap. Del 3. Sluttrapport for ABMU-prosjektet "Etablering og skjøtsel av kulturlandskap på museum". – De Heibergske Samlinger/Sogn folkemuseum.

Dahl, O. 1896-1998. Botaniske undersøgelser i Søndfjords og Nordfjords fjorddistrikter i 1896-97. - Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1898. No. 3. Kristiania.

Direktoratet for naturforvaltning. 1994. Verdifulle kulturlandskap i Norge. Mer enn bare landskap. Del 4. Sluttrapport fra det sentrale utvalget.

Direktoratet for naturforvaltning. 1999. Biologisk mangfold. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 - 1999.

Djupedal, T. 1998. Førde. Kulturhistorisk vegvisar. - Fortidsminneforeninga i Sogn og Fjordane. Selja forlag.

Ekstam, U., Aronsson, M. & Forshed, N. 1988. Ängar. Om naturliga slåttermarker i odlingslandskapet. - LTs förlag. Stockholm.

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12. - Norsk institutt for naturforskning. Trondheim.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.). 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. Rapport botanisk serie 2001:4. - Vitenskapsmuseet. Norges teknisk naturvitenskapelige universitet. Trondheim.

Førland, E.J. 1993. DNMI Klima. Nedbørnormaler 1961-1990. Rapport nr. 39/93, - Det norske meteorologiske institutt.

Førsund, F.B. 1990. Førde bygdebok. Gardssoge og saga om folket. Band I. – Førde kommune.

Hammer, M. & Kustvall, 1989. Blomsteräng. Etableringsstudier vid insådd på bar jord samt vid artanrikning i redan etablerad grässvål. Stencil 91:3. - Institutionen för landskapsplanering. Sveriges lantbruksuniversitet.

Hauge, L. 2002. Kulturlandskap og museum. Er musealt vern nødvendig for å verna deler av det historiske kulturlandskapet? I Austad, I. & Ådland, E. (red.): Kulturminner, kulturlandskap og kultur-turisme. Rapport fra seminar i Sogndal 27.-28.november 2000. Bergen Museums Skrifter 11: 92-97. – Universitetet i Bergen og Høgskulen i Sogn og Fjordane.

Hauge, L., Austad, I., Byrkjeland, L. & Engesæter, Å. 2003. Kulturlandskap på museum. Forvaltning av verdifulle kulturlandskap - en utfordring for museene? Årbok 2003: 73-78. - Fortidsminneforeningen.

Hauge, L. Natlandsmyr, B. & Austad, I. 2005. Artsrike slåtte- og beiteenger i Sogn og Fjordane, status for eit utval av lokalitetar. Rapport R-NR5/2005:1-106. Avd. for ingeniør- og naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane.

Hjellbrekke, M.H. & Kluck, S.A.S. 1994. Med fortida som framtid. Drifts- og skjøtelsesplan for Sunnfjord museum. Kandidatoppgåve i landskapsforvaltning og -planlegging. - Høgskulen i Sogn og Fjordane. Upubl.

Hovstad, K.A. & Ohlson, M. 2000. Kulturlandskap, historie og forvaltning. Ei drøfting med utgangspunkt i Åsane i Nordfjord. I Ådland, E., Austad, I. & Indrelid, S. (red.): Det vestnorske kulturlandskapet. - Bergen Museums skrifter 6: 55-62. - Universitetet i Bergen og Høgskulen i Sogn og Fjordane.

Hölzel, N. & Otte, A. 2003. Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plan material. - *Appl. Veg. Sci.* &: 131-140.

Kiehl, K. & Wagner, C. 2006. Effect of Hay Transfer on Long-Term Establishment of Vegetation and Grasshoppers on Former Arable Fields. - *Rest. Ecology* 14, 1:157-166.

Kiehl, K., Thormann, A. & Pfadenhauer, J. 2006. Evaluation of initial restoration measures during the restoration of calcareous grasslands on former arable fields. - *Rest. Ecology* 14:148-156.

Korsmo, E. 1934. Forklaring til E. Korsmo's ugressplansjer. Serie I. Plansje I-XXX. - Norsk Hydro-elektrisk kvælstofaktieselskab.

Korsmo, E. 1935. Forklaring til E. Korsmo's ugressplansjer. Serie 2. Plansje XXXI-LX. - Norsk Hydro-elektrisk kvælstofaktieselskab.

Korsmo, E. 1938. Forklaring til E. Korsmo's ugressplansjer. Serie 3. Plansje LXI-XC. - Norsk Hydro-elektrisk kvælstofaktieselskab.

Losvik, M.H. 1988. Økologisk-historiske studier av kulturavhengig vegetasjon i Hordaland. - Dr.scient thesis Univ. i Bergen, Bot. inst. 2: 1-94.

Losvik, M.H. & Austad, I. 2002. Species introduction through seeds from an old, species-rich hay meadow: Effects of management. - *Appl. Veg. Sci.* 5: 185-194.

McCracken, D.I. & Bignal, E.M. 1995. Farming on the edge: the nature of traditional farmland in Europe. Proceedings of the Fourth European Forum on Nature Conservation and Pastoralism 2-4 November 1994, Trujillo, Spain. Pp1-216. Joint Nature Conservation Committee.

Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk. Hønefoss.

Moen, A., Alm, T., Austad, I., Kielland-Lund, J., Losvik, M.H. & Norderhaug, A. 2001. Kulturbetinget engvegetasjon. I Fremstad, E. & Moen, A. (red.): Truete vegetasjonstyper i Norge. Rapport botanisk serie 2001-4. - Vitenskapsmuseet. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Trondheim.

Myklestad, Å & Sætersdal, M. 2003. Effects of reforestation and intensified land use on vascular plant species richness in traditionally managed hay meadows. - *Ann. bot. fennici* 40: 423-441.

Nordbakken, J.F., RYdgren, K., Auestad, I. & Austad, I. (in prep). Establishment of road verges in Lærdal, Western Norway. Artikkelmanus.

Norderhaug, A. 1988. Urterike slåtteeuger i Norge. Rapport fra forprosjektet. - Økoforsk utredning 1988:3.

Norderhaug, A. 1996. Hay meadows: Biodiversity and conservation. PhD.thesis, - University of Göteborg.

Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle, norske kulturmarker. Landbruksforlaget, Oslo.

NOU 2002:1. Fortid former framtid, utfordringer i ny kulturminnepolitikk.

Pettersson, M. 2003. Skjøtselsplan for gardsbruket Kirketeigen. Kandidatoppgave i landskapsforvaltning og planlegging. -Avdeling for naturfag. Høgskulen i Sogn og Fjordane. Upubl.

Pakeman, R.J., Pywell, R.F. & Wells, T.C.E. 2002. Species spread and persistence: implications for experimental design and habitat re-creation. - *Appl. Veg. Sci.* 5:75-86.

Pywell, R.F., Wells, T.C.E. & Sparks, T.H. 1996. Long-term dynamics of reconstructed species-rich grassland communities. -*Aspects Appl. Biol.*44: 369-376.

Smith, R.S. 1985. Conservation of Northern Upland Meadows. -Yorkshire Dales National Park.

Smith, R.S., Shiel, R.S., Millward, D. & Corkhill, P. 2000. The interactive effects of management on the productivity and plant community structure of an upland meadow: an 8-year field trial. - *J. Appl. Ecol.* 37: 1029-1043.

St. meld. nr. 22. 1999-2000. Kjelder til kunnskap og oppleving.

St. meld. nr. 24. 2000-2001. Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand.

Aaraas, O. & Austad, I. 1989. De Heibergske Samlinger. Fra museumsområde til levende gårdsbruk. Årbok for Norsk Landbruksmuseum; Jord og Gjærning 1989: 35-43.

*Web. adresser:*

<http://www.floralocale.org>

<http://www.kulturlandskapsnettverk.museum.no>