



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Tilpasset skjøtsel av verdifulle slåttemarker basert på brukererfaringer og tradisjonell og forskningsbasert kunnskap – EN GKALL

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 149 | 2017



Sølvi Wehn, Line Johansen og Knut Anders Hovstad. NIBIO

Katrina Rønningen og Rob Burton. Bygdeforskning

TITTEL/TITLE

Tilpasset skjøtsel av verdifulle slåttemarker basert på brukererfaringer og tradisjonell og forskningsbasert kunnskap – ENKALL

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Sølvi Wehn, Line Johansen og Knut Anders Hovstad, Katrina Rønningen og Rob Burton.

DATO/DATE:	RAPPORT NR./REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
12.12.2017	3/149/2017	Åpen	130 203	17/03276
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-01986-2	2464-1162	67	5	

OPPDRAUGSIVER/EMPLOYER:

Norges forskningsråd (prosjektnr. 230278)

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Eli Ragna Tærum

STIKKORD/KEYWORDS:

Handlingsplan for slåttemark, biologisk mangfold, bærekraftig samfunnsutvikling, tradisjonell økologisk kunnskap

Action Plan for Hay Meadows, biodiversity, cultural sustainability, traditional ecological knowledge

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Økologi, samfunnsfag

Ecology, social science

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Prosjektets mål har vært å evaluere avgjørende aspekter, både økologiske og samfunnsmessige, ved Handlingsplan for slåttemark. Mulighetene for adaptiv skjøtsel og bruk av tradisjonell økologisk kunnskap (TRØK) er hovedtema. For å sikre en enda bedre forvaltning av biologiske verdier knyttet til slåttemark er det basert på prosjektets resultater definert ni anbefalinger.

The overriding objective of this project is to integrate scientific and traditional knowledge and evaluate ecological and social implications for the adaptive management suggested in the Action Plan for Hay Meadows in Norway (APHM). Based on the results from the project the project has defined nine recommendations.

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Land/Country: Norge/Norway
Fylke/County: Møre og Romsdalen
Kommune/Municipality: Rauma, Skodje, Ørskog, Stordal, Stranda og Nordal
Sted/Lokalitet: Ansok, Brue, Gjerde, Gjerdshaug, Klevberg, Lykkjeslett, Muriås, Nerås, Nedre Kleiva, Opskar, Røysetsetra, Sollia, Ytre Monge, Ytsteaugen og Øvre Åsen

GODKJENT /APPROVED

Erik Revdal

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Sølvi Wehn

NAVN/NAME



Forord

Forskningsprosjektet «Tilpasset skjøtsel av verdifulle slåtteeenger basert på brukererfaringer og tradisjonell og forskningsbasert kunnskap», med kortnavnet ENKALL, har som mål å evaluere avgjørende aspekter, både økologiske og samfunnsmessige, ved Handlingsplan for slåttemark. Mulighetene for adaptiv skjøtsel og bruk av tradisjonell økologisk kunnskap (TRØK) er hovedtema.

Prosjektene har vært et samarbeid mellom NIBIO v/ Sølvi Wehn, Line Johansen, og Knut Anders Hovstad og Norsk senter for bygdeforskning v/ Katrina Rønningen og Rob Burton.

Vi vil takke Mark Riley (University of Liverpool, Liverpool, Storbritania), Tommy Lennartsson og Anna Westin (Sveriges landbruksuniversitet (SLU), Uppsala, Sverige), Anamaria Iuga (Muzeul Național al Țăranului Român, București, Romania), Cosmin Marius Ivascu (Babeș-Bolyai University, Cluj, Romania), Sigrun Aune, Synnøve Nordal Grenne, Sverre Lundemo, Kari Torfinsdatter Rønningen, Per Vesterbukt, og Johanne Volløyhaug for viktige bidrag til prosjektet. Vi vil også takke alle grunneiere og brukere, representanter fra de involverte kommunene, Geir Moen og Byrgje Fitje (Fylkesmannen i Møre og Romsdal), Lise Hatten (Miljødirektoratet) og Ellen Svalheim (nasjonal koordinator for Handlingsplan for slåttemark) for godt samarbeid.

Kvithamar, 01.06.17

Sølvi Wehn

Prosjektleder

Innhold

Sammendrag	6
Summary	8
3 Innledning	10
3.1 Mål	14
4 Metode	15
4.1 Studieområde	15
4.1.1 Lokalitetene	15
4.2 Biologisk mangfold i slåtteengene	16
4.2.1 Semi-naturlig engarter	16
4.2.2 Landskap	17
4.3 TRØK – tradisjonell økologisk kunnskap	19
4.3.1 TRØK arter som potensielle indikatorer for biomangfold?	20
4.4 Det historiske landskapet	20
4.5 Den samfunnsvitenskapelige tilnærmingen	22
4.5.1 Finnes TRØK i dag? Hva er erfaringene med skjøtselsarbeidet?	22
4.6 Tilpasset handlingsplan	23
4.7 Statistisk analyseverktøy	23
5 Resultater og diskusjon	24
5.1 Biologisk mangfold i slåtteengene	24
5.1.1 Semi-naturlig eng arter	24
5.1.2 Landskap	25
5.1.3 Landskapets effekt på artsrikdom og artssammensetning i slåtteengene	28
5.2 TRØK – tradisjonell økologisk kunnskap	31
5.2.1 Kan TRØK brukes til å bevare biologisk mangfold i slåtteengene?	31
5.2.2 Har dagens brukere tradisjonell økologisk kunnskap - TRØK?	33
5.3 Det historiske landskapet	33
5.4 Hva er erfaringene med skjøtselsarbeidet?	35
6 Anbefalinger – tilpasset handlingsplan	38
7 Litteratur	39
8 Vedlegg 1	42
8.1 Karplantene observert og deres utbredelse langs hevdintensitetsgradienten.	42
9 Vedlegg 2	48
9.1 Lokalitetene i prosjektet ENKALL	48
10 Vedlegg 3	62
10.1 Beskrivelse av hvordan fenologi ble registrert	62
11 Vedlegg 4	65
11.1 Semi-strukturerte intervju - tema	65
12 Vedlegg 5	66
12.1 Tema for gruppearbeid under deltakermøter i de to studieområdene	66

Sammendrag

ENKALL har som mål å evaluere avgjørende økologiske og samfunnsmessige aspekter ved Handlingsplan for slåttemark.

Prosjektet har utviklet kunnskap om:

- 1) Lokale økologiske effekter av skjøtsel i forhold til tidspunkt for slått;
- 2) Landskapets effekter på biologisk mangfold i slåtteeengene i forhold til antall karplanter og spesielt semi-naturlig engarter;
- 3) Den sosiale og samfunnsmessige dimensjonen med hensyn på tradisjonell økologisk kunnskap (TRØK), og fortsatt skjøtsel og bruk av slåtteeeng.

Muligheter for mer tilpasset skjøtsel og forvaltning (*adaptive management*) i Handlingsplan for slåttemark er evaluert med tanke på å sikre en enda bedre forvaltning av biologiske verdier knyttet til naturtypen.

I hovedsak baseres resultater fra dette prosjektet på studier gjort i Møre og Romsdal, men med utfyllende informasjon om semi-naturlig eng gjennom å supplere med data på naturtypen i andre regioner i Norge, og i Romania.

Datamaterialet og analysene fra de botaniske inventeringer, landskapskartlegging, intervjuer og deltakermøter i prosjektet viser at Handlingsplan for Slåttemark bidrar til å sikre biologisk mangfold i slåtteeenger med høy biologisk verdi, men det er mulighet for en mer optimal skjøtsel. En hovedutfordring er å sikre at engene blir skjøttet også i framtiden.

Resultatene i ENKALL viser at en fiksert dato for slått ikke er en optimal anbefaling for å sikre biologisk mangfold. Fenologien til arter Handlingsplan for slåttemark ønsker å bevare, varierer fra art til art og fra år til år. Et flertall av semi-naturlig engarter i de slåtteeengene ENKALL studerte i Møre og Romsdal var avhengig av en sein slått for å produsere frø og dermed sikre framtidige levedyktige populasjoner. Andre semi-naturlig engarter undersøkt i prosjektet hadde fordel av en tidligere slått i og med at de blomstret tidligere. Videre viser prosjektet viktigheten av en heterogen skjøtsel for også andre taxa enn karplanter. Om slåtteeenger i et kulturlandskap slås til forskjellige tider gjennom en vekstsesong vil dette sikre høy blomsterdiversitet og nektarressurser for pollinatorer gjennom hele sesongen. ENKALL fant at noen arter og deres fenologi, tidligere anvendt som indikatorer for når slått skulle starte (TRØK arter), kunne bli anvendt som indikatorer også i handlingsplanarbeidet.

Landskapet rundt slåtteeengene vil påvirke de biologiske kvalitetene i enga. ENKALL viser at viktige erstatningshabitat i et kulturlandskap er vei og åker-kanter og andre enger skjøttet med relativt lav intensitet. Slike habitat, spesielt innen en radius på 1 til 2 km fra slåtteeenga, kan sikre genflyt mellom semi-naturlige enger.

Handlingsplan for slåttemark har sikret fortsatt skjøtsel av mange enger, en bedre skjøtsel, og har vært viktig oppmuntring for enkelte som vurderte å slutte og slå. Handlingsplanarbeidet har også minsket grad av intensivering på utsatte enger. Vi fant imidlertid at handlingsplanens suksess kan ha kort holdbarhetsdato til tross for stor innsats fra eierne/brukerne: Høy gjennomsnittsalder på eierne/brukerne, og for mange er det usikkert om skjøtselen vil opprettholdes om 3-5 år pga lav rekruttering til landbruket og eiendommene. Det er behov for større langsiktighet, og behov for diskusjon rundt framtidig skjøtsel i nedleggingstruede områder og mulige alternative organisasjonsformer for skjøtelsesarbeidet.

Basert på resultatene i prosjektet har vi følgende anbefalinger:

1. Slått til forskjellig tid fra år til år; Få kunnskap om hvilke semi-naturlig eng spesialister som er tilstede i slåtteenga; Bruke spesialistenes fenologi som indikatorer for når slåttene bør starte og ta utgangspunkt i noen kjente arter, gjerne TRØK arter som har tilsvarende fenologi.
2. La noen flekker i hver eng stå igjen til en senere slått; Bruke spesialistenes fenologi for å definere hvilke flekker/areal som bør stå lengre.
3. Inkluder habitater i nærheten av slåtteengene hvor semi-naturlig eng spesialister forekommer (erstatningshabitater) i handlingsplanarbeidet; Målområdet bør inkludere arealer også rundt slåtteengene, for eksempel de innen en radius på 1 km fra slåtteengene; Skjømte disse slik at de blir mulige «stepping stones» for semi-naturlig engarter.
4. Vurdere praktiske muligheter for å få inn beite vår og/eller høst.
5. Ta opp til vurdering alternativ organisering av skjøtselsarbeidet.
6. Økte betalingssatser kan være avgjørende for å sikre denne type økosystemtjenester i framtida.
7. Teknologi: Styrke ordninger med tilskudd til maskininnkjøp til bruk i bratt og vanskelig terreng.
8. Vurdere mulighetene for utnytting av høyet som del av verdiskaping og for å få til en ny kopling mellom landskap og funksjon.
9. I større grad se Handlingsplanarbeidet i sammenheng med annen bruk av tilskudd til landbrukets kulturlandskap, biologisk mangfold og økosystemtjenester, og inkludere samfunnsmessige perspektiver knyttet til sosiokulturelle og sosioøkonomiske forhold for å sikre bedre måloppnåelse, og som er bærekraftig på lang sikt.

Summary

This project aims to assess whether management plans implemented through the Action Plan for Hay Meadows (APHM) address the best management strategies based on both ecological and social aspects. Possibilities of adaptive management and use of traditional ecological knowledge (TEK) are key issues.

The project has developed knowledge about 1) local ecological consequences of predefined mowing dates; 2) the influence of the landscape context on vascular plant species richness, especially the richness of semi-natural grassland species; 3) the social and cultural context, including TEK, present and future. The results of this project have enabled development of recommendations to be implemented in the Action Plan for Hay Meadows in Norway.

The study took place in the regional county of Møre og Romsdal, Norway, but has been supplemented by results based on studies in other regions in Norway as well as Romania.

The analyses are based on data obtained through botanical surveys, interviews, and stakeholder meetings. The results indicate that the Action Plan for Hay Meadows in Norway has been a success, both in its aim to maintain biodiversity but also in the positive response from those (farmers and other users) that are performing the management, as well as the local communities. However, there are potential to improve the action plan through adaptive measures. Further, concern for the socio-economic and cultural sustainability of the communities that are to carry out this management have to be incorporated in the future development of the action plan.

Phenology of semi-natural grassland plants varies between species and between years. This mean that a predefined cutting date is not an optimal management recommendation. Some TEK species, i.e. species previously used to define when to start mowing, did show some correlations with semi-natural grassland plants.

The landscape context matters. Road verges, arable land and other grasslands less intensively managed can be important stepping stone areas for semi-natural grassland species. The ENGKALL project found evidence that the area of such habitats in the landscape within one to two km from semi-natural grasslands was important for the species richness within the grassland (the hay meadow). The project also found evidence for a positive correlation between pollinators and a heterogeneous mowing regime, i.e. that different hay meadows (or substitute habitats such as the stepping stone areas referred to above) are cut at different dates within a growing season, in the cultural landscapes.

The Action Plan for Hay Meadow in Norway has secured proper management of hay meadows of high biological value. Local stakeholders found preservation of the hay meadows and open landscapes in general important. Without the management plan, a large part of the meadows would have had inappropriate management, such as applying fertilizers, the use of grass movers and earlier cutting dates. Some would not have been managed at all. However, a main finding and worry is the uncertainty concerning the long term management of the meadows, as the main part of the owners and users are in their late 60s. Only a small number of the properties have high chances of successors to manage the meadows. This reflect the general structural development within agriculture, and in particular for more marginal and remote areas, where a large part of valuable species, habitats and landscapes are found.

Based on the results from the project we define the following recommendations:

10. Do vary the cutting from year to year;
11. Within the growing season leave some parts of the meadow to be cut later;
12. Include a landscape perspective when defining conservation measures;
13. Assess possibilities to reintroduce spring and / or autumn grazing
14. Assess possibilities for alternative organisation of the hay meadow management, and whether it could become a part of rural business activities or NGOs
15. Increased payments may be necessary if these ecosystem services are to be ensured on a long term perspective
16. Technology: Improve/increase schemes for investments in machinery adapted to steep and stony terrain
17. Assess possibilities for marketing of hay, business development and re-connect landscape and function.
18. Apply an integrated approach to see how the Action plan for hay meadows can interact with other landscape policies and measures. Many counties are already doing this in their practical work, however, there is a need to see how Norway's overall policies and measures directed towards cultural landscapes, biological diversity and environmentally friendly farming practices, in which agricultural and rural change are taken into consideration in order to achieve sustainable and future oriented management and results.

1 Innledning

Gammel slåtteeeng, eller slåttemark, er en av våre mest artsrike naturtyper, de har høy biologisk verdi (Figur 1) og er beskrevet som en av Europas mest artsrike økosystem (Veen et al. 2009). De gamle slåtteeengene som ikke er utsatt for intensiv drift, ikke blitt pløyd i de senere år og ikke blitt tilført nevneverdig mengder med kunstgjødsel blir betegnes som semi-naturlig enger (Norderhaug & Johansen 2011). Semi-naturlige habitat inneholder i hovedsak stedege arter, men er avhengig av menneskelig aktivitet for å opprettholdes over tid og ikke gro i igjen. Slåtteeeng er et viktig habitat for mange humler og andre insekter (Ødegaard et al. 2015; Kovács-Hostyánszki et al. 2016) og høy diversitet av blomstrende planter gir ofte høyere diversitet av pollinatorer (Fenster et al. 2004). Dette betyr at en slåtteeeng rik på plantearter er viktig for økosystemtjenesten pollinering. Semi-naturlig slåtteeeng er beskrevet som sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for naturtyper 2011 (Norderhaug & Johansen 2011) og de viktigste påvirkningsfaktorene som er angitt i rødlistevurderingen, er opphør av slått, gjengroing, oppdyrking, gjødsling, skogplanting, tidligere slåttetidspunkt og beite som skjøtsel i stedet for slått. Naturtypen inneholder en rekke arter som står på den nasjonale rødlista over sårbare og truede plante- og dyrearter (Henriksen & Hilmo 2015). Som en konsekvens av naturmangfoldloven (KLD 2009) er slåttemark en utvalgt naturtype (vedtatt ved Kongen i statsråd 13. mai 2011) og i 2009 ble Handlingsplan for slåttemark satt i kraft (DN 2009).



Figur 1. Slåttemark av høy biologisk verdi som skjøttes på tradisjonelt vis.

Foto: Ole Løkra.

Handlingsplan for slåttemark (DN 2009) har utgangspunkt i «Arvesølvmodellen» (Svalheim 2012) og gir eiere og brukere tilskudd for å skjømte verdifull slåttemark. Miljødirektoratet er bevilgende myndighet, mens fylkesmennene har hovedansvaret for å sette i verk planene og inngå avtalene mellom bruker/eier og miljøforvaltningen om hvilken skjømte som skal gjennomføres i slåtteeengene. Denne skjømte skal sikre de biologiske og kulturelle verdiene ved enga. En slik skjømte er beskrevet å inkludere èn slått hver sommer. Slåtten må ikke gjennomføres for tidlig, ofte ikke før i siste halvdel av juli for å sikre at frø får tid til å mode. Slåtten må bli utført enten ved bruk av ljà eller av andre lette maskiner som tohjuls motorisert slåmaskin (Figur 2). Gjødsling, utover fra husdyr som kun beiter vår

og/eller høst, er ikke tillatt og graset må bli fjerna etter noen dager for å unngå gjødslingseffekt. Det er heller ikke tillatt å så inn nye arter eller å bearbeide jorda på noen måte.



Figur 2. Motoriserte maskiner som skal brukes ved slått av biologisk verdifulle slåtteenger skal være lette og de skal være konstruert slik at høyet skjæres eller klippes.

Foto: Ole Løkra

En av grunnen til at gamle slåtteenger blir ansett som av spesiell høy biologisk verdi, er at de er leveområder for plantesamfunn som består av lave planter som krever mye lys (Figur 3), det vil si de vil forsvinne om busker og trær etableres (Wehn & Johansen 2015; Wehn & Olsson 2015; Johansen et al. 2016). Gjengroing er en hovedutfordring for å ivareta biologisk mangfold knyttet til semi-naturlige naturtyper (Wehn 2009; Norderhaug & Johansen 2011; Johansen et al. 2015). Semi-naturlig eng i drift i Norge har i mange tilfeller høyere antall karplanter, særlig på småskala, enn tilsvarende areal som ikke har vært i aktiv drift de senere tiårene (Wehn et al. 2017a). Mange av plantene som utgjør denne forskjellen er lyskrevende arter som har sitt optimum i semi-naturlige vegetasjonstyper (Halvorsen et al. 2016). De biologiske kvalitetene man gjennom Handlingsplan for slåttemark ønsker å bevare, er spesielt knyttet til disse artene. Ønsket er å bevare en vid utbredelse av artene og gjerne også øke antallet av disse i de engene det er gitt tilskudd til. Det er derfor viktig å sikre levedyktige populasjoner av disse artene, som vi har valgt å kalle semi-naturlig eng-spesialister.

En levedyktig populasjon krever at muligheter for reproduksjon og etablering sikres. Det er mulig å reetablere slåtteenger i Norge (Rydgren et al. 2010; Austad & Rydgren 2014), men fokus bør likevel være på å bevare de slåtteengene vi allerede har og som er i relativt god tilstand (DN 2009). Et av de viktigste tiltaket vil være å sikre at semi-naturlig eng-spesialister produserer frø. Mange av disse plantene er i denne sammenhengen avhengige av slått et stykke utpå sommeren etterfulgt av bakketørring eller hesjing. Dette gir plantene tid til å produsere frø slik at reproduksjon av nye individer og dermed levedyktige populasjoner blir opprettholdt over tid. Slåttetidspunkt er og viktig for mangfoldet av pollinatorer i ei slåtteeng. For insekter er det viktig at nektar og pollen er tilgjengelig innenfor de areal de benytter gjennom hele sesongen (Ebeling et al. 2008).

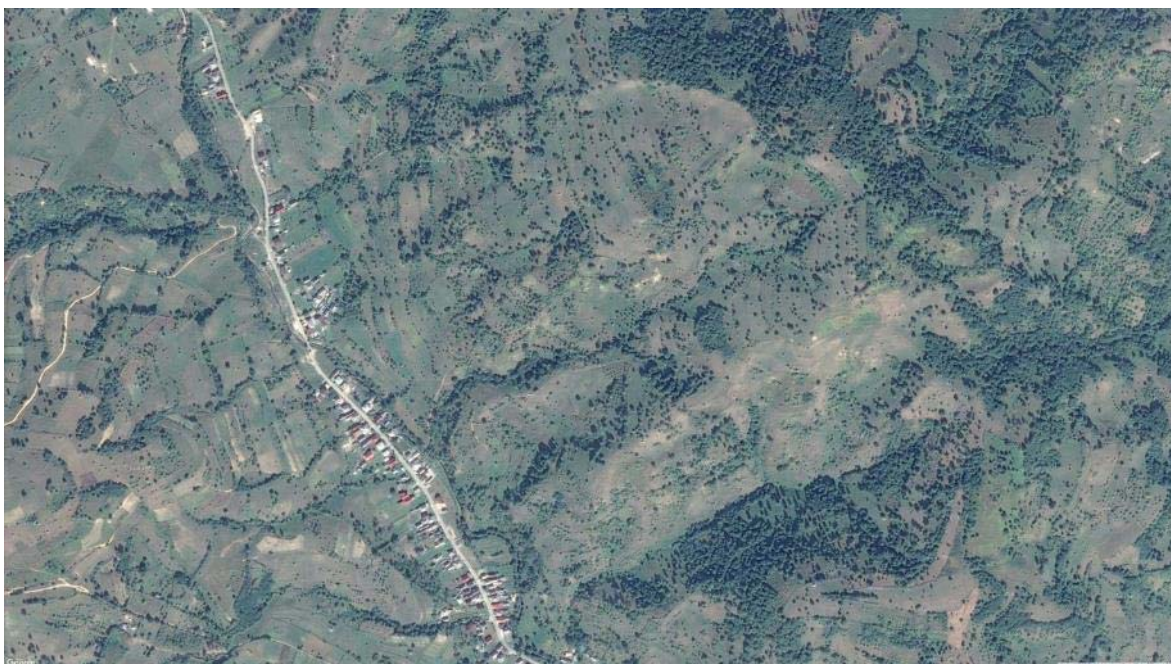


Figur 3. Arter som er typiske i semi-naturlig eng. Fra øvre høyre: brudespore, kattefot, jonsokkoll, nattfiol, fra nedre høyre: prestekrage, gulaks, legeveronika. Utbredelsen til nattfiol, prestekrage og gulaks har sine optimum i semi-naturlig eng, derfor har vi i dette prosjektet definert disse som semi-naturlig eng spesialist arter.

Foto: Sølvi Wehn/NIBIO

For å bevare levedyktige populasjoner, er det viktig at genflyt mellom semi-naturlige habitat er mulig. Artssammensetningen i ei slåtteeng (som i alle andre habitat) er bestemt utfra lokal utdøing og koloniseringsprosesser (Vellend 2016). Dagens kulturlandskap har bare igjen rester i form av små flekker av semi-naturlige vegetasjonstyper innimellom mer intensivt drevne jordbruksarealer eller, og kanskje i større utstrekning, tresatte arealer (Figur 4). Dette vil påvirke de økologiske prosessene inne i slåtteenga som avhenger av genflyt mellom populasjoner. Handlingsplan for slåttemark er i hovedsak fokusert på skjøtsel av enkelte enger, men den poengterer at man må ta landskapsøkologiske hensyn (DN 2009) og i oppfølgingen av handlingsplanen er det de siste årene blitt diskutert hvordan inkludere en mer helhetlig forvaltning.

Handlingsplan for slåttemark (DN 2009) viser også til viktigheten av å inkludere og ta vare på gammel lokal kunnskap (tradisjonell økologisk kunnskap - TRØK) relatert til slåtteengene. Dette er forhold som også framheves i den internasjonale konvensjonen om biologisk mangfold (UN 1992). For potensielt å optimalisere effekten av handlingsplanarbeid er det viktig å avdekke den kunnskap som tidligere lå til grunn for skjøtelsen og som over tid har formet de artsrike slåtteengene. Ett eksempel på dette er kunnskap om når slåttene skulle starte. Ett annet aspekt er at det er viktig å forstå hvordan det aktuelle kulturlandskapet tradisjonelt ble drevet og hvordan dette har påvirket det biologiske mangfoldet i landskapet. Kunnskap om det historiske landskapet er viktig for å kunne forvalte de få restene vi har igjen av det gamle kulturlandskapet.



Figur 4. Øverst: typisk norsk landskap, små flekker med dyrka mark, noe semi-naturlig eng innimellom tett skog. Nederst: landskap fra Botiza, Romania hvor man fremdeles driver jordbruk slik man gjorde 100 år siden i Norge; et heterogent landskap med mange åpne habitat og stor dekning av semi-naturlige enger. Google Earth.

Et siste, men kritisk aspekt er de sosiale forhold rundt handlingsplanarbeidet. For å bevare semi-naturlige naturtyper er man helt avhengig av interesserte brukere som skjøtter arealene hvert år. I handlingsplan for slåttemark er det uttrykt viktigheten av å involvere gardbrukeren eller eventuelt andre brukere når en skjøtselsavtale skal utarbeides (DN 2009). En fagperson – vanligvis biolog eller økolog - utarbeider en skjøtselsplan som beskriver hvordan skjøtselen i den enkelte enga skal gjennomføres, men i de fleste tilfeller ligger samtaler og enighet mellom den økologiske fagpersonen og bruker til grunn for avtalene mellom bruker og forvaltningen. Et slikt samarbeid er avgjørende for at skjøtselen som skal sikre de biologiske verdiene skal være gjennomførbare for brukeren (Batáry et al. 2015). Videre, noe som kanskje ikke til det fulle er inkludert i handlingsplanarbeidet hittil, er behovet for en langsiktig plan for hvordan møte den sosiokulturelle og sosioøkonomiske konteksten

slåtteeengene og brukeren inngår i. Hvordan skal skjøtsel av slåttemark bli gjennomført tatt i betraktning de demografiske og sosiale endringene som skjer i landbruket og i lokalsamfunnene, og som reflekterer generelle endringsprosesser i samfunnet? Vil vi i framtida evne å gjennomføre tilstrekkelig skjøtsel?

1.1 Mål

Forskningsprosjektet «Tilpasset skjøtsel av verdifulle slåtteeenger basert på brukererfaringer og tradisjonell og forskningsbasert kunnskap», har som mål å evaluere avgjørende aspekter, både økologiske og samfunnsmessige, ved Handlingsplan for slåttemark. Mulighetene for adaptiv skjøtsel og bruk av tradisjonell økologisk kunnskap (TRØK) er hovedtema. Prosjektet har kortnavnet ENKALL etter planten småengkall (*Rhinantus minor*), en vanlig art i gamle slåtteeenger.

Prosjektet er tverrvitenskapelig lagt opp, med samarbeid mellom biologer og samfunnsvitere. Arbeidet har vært organisert i fire arbeidspakker der forskerne delvis har arbeidet sammen, delvis hver for seg. Deler av feltarbeidet er gjort i fellesskap, og analysene er drøftet i fellesskap. De fire arbeidspakkene har evaluert og utviklet kunnskap om:

1. Lokale økologiske effekter av skjøtselen

I skjøtselsplanene er det et generelt råd at skjøtsel gjennomføres seint i sesongen. For mange skjøtselsplaner er det i tillegg anbefalt en dato for tidligst oppstart av slått.

- Vil foreslått dato for oppstart av slått gi mulighet til reproduksjon av plante-arter man ønsker å bevare gjennom Handlingsplan for slåttemark?

- Kan tid for oppstart av slått defineres på andre måter enn gjennom en anbefalt dato i skjøtselsplanen?

2. Landskapets effekter på biologisk mangfold

- Hvordan er semi-naturlig engspesialister fordelt i landskapet rundt slåtteeengene?

- Hvilken romlig skala er viktig for det biologiske mangfoldet i slåtteeengene? / Hvilket areal rundt slåtteeengene bør inngå om man ønsker en landskapstilnærming i Handlingsplan for slåttemark?

- Hvilke landskapsvariabler påvirker det biologiske mangfoldet i slåtteeengene?

3. Den sosiale og samfunnsmessige dimensjonen

- Finnes det fortsatt, og i så fall hva slags, tradisjonell økologisk kunnskap (TRØK) relatert til slåtteeeng blant eiere/drivere?

- Er de sosiokulturelle og sosioøkonomiske rammebetingelsene bærekraftige med tanke på framtidig drift av biologiske verdifulle slåtteeenger?

4. Tilpasset skjøtsel (adaptive management)

- Er det muligheter for å utvikle Handlingsplan for slåttemark til å sikre en enda bedre forvaltning av biologiske verdier knyttet til naturtypen?

I hovedsak baseres resultater fra dette prosjektet seg på studier gjort i Møre og Romsdal, men utfyllende informasjon om semi-naturlig eng i Norge er gitt gjennom å supplere data derfra med data på naturtypen i andre regioner. Kunnskap om hvordan et tradisjonelt kulturlandskap påvirker biologiske prosesser knyttet til biologiske verdifulle slåtteeenger er ervervet gjennom et studie i ett landskap i Romania som skjøttes slik man tidligere skjøttet norske kulturlandskap.

2 Metode

2.1 Studieområde

I prosjektet valgte vi å studere utvalgte områder i Møre og Romsdal (Figur 5) fordi fylket har et stort antall verdifulle slåtteeenger, og i mange av disse er det igangsatt skjøtselsavtaler mellom eiere/brukere og miljøforvaltningen. I mars 2017 er det i Norge registrert 2551 slåtteeenger, 648 klassifisert som A: svært viktige og 1158 som B: viktige, resten som C: lokalt viktige (<http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/>). Av disse var det for Møre og Romsdal registrert 320 lokaliteter (106 svært viktige, 168 viktige og 46 lokalt viktige). 192 av lokalitetene har skjøtselsplan per november 2017 (personlig kommunikasjon Moen (Fylkesmannen Møre og Romsdal), 2016). Kommunene Stranda, Rauma og Stordal har flest lokaliteter.



Figur 5. Studieområde. 14 eiendommer med 30 slåtteeenger lokalisert i seks kommuner i Møre og Romsdal.

Sommeren 2014 var usedvanlig varm, mens sommeren 2015 var kald og våt. Gjennomsnittstemperaturen i juli i området var i 2014 18.3 °C og sommertemperaturen 2,2 °C over normalen, mens nedbøren var 75.4 mm og sommernedbøren 88,2 % av normalen (data hentet fra eklima.no og yr.no). I 2015 var gjennomsnittstemperaturen 13.1 °C og sommertemperaturen 0.2 °C under normalen, mens nedbøren var 82.2 mm og 103.1% av normalen.

2.1.1 Lokalitetene

I dette prosjektet har vi fokusert på 14 av lokalitetene (Figur 5; Vedlegg 2) som i Møre og Romsdal har fått tilskudd gjennom Handlingsplan for slåttemark for å sikre videreføring av skjøtsel. Lokalitetene ligger i Romsdal (Rauma kommune) og på nordsida av Storfjorden (Skodje, Ørskog, Stordal, Stranda

og Nordal kommune) og består av i alt 30 slåtteenger (se Vedlegg 2). Alle lokalitetene er klassifisert som av høy biologisk verdi (A og B verdi).

Skjøtselsavtaler er inngått for alle lokalitetene. I fem av disse er det angitt at slått kan ikke skje før 10. Juli (enger i Rauma), i to er datoen satt til 15. Juli (enger på nordsida av Storfjorden) og i de resterende er det angitt at slått bør skje i siste del av Juli.

2.2 Biologisk mangfold i slåtteengene

Engene er kartlagt etter metode beskrevet i Natur i Norge (NiN). Denne metoden går ut på å først få en oversikt over alle plantearter i enga (se Vedlegg 1), deretter ble artenes utbredelse estimert og klassifisert i sju klasser basert på frekvens (S6-skalaen, se Halvorsen et al. 2015) og dekning (over eller under 1/8; se Wehn & Johansen 2017). Den grunnleggende kartleggingen foregikk i 2014, men om nye arter ble observert i 2015 ble disse også registrert. Basert på dette datasettet ble en ordinasjonsanalyse (detrended correspondence analysis; dca) gjennomført for å finne forskjeller i artssammensetningene (artsturnover) mellom de utvalgte slåtteengene. Artsturnover ble estimert basert på lengden av dca akse 1 når et datasett som anga tilstede eller ikke tilstedeværelse (0 / 1) av karplante arter i hver eng. En dca akse er skalert i standardavviksenheter (SD). Er aksene lengre enn 4 SD er det en fullstendig utskifting av arter mellom de engene som er plassert i de to endene av dca aksene. Basert på observasjonene på artenes frekvens og dekning estimerte vi hvordan artene var utbredt innad i engene. Til dette kalkulerte vi biodiversitetsindikatoren jevnhet (=1: alle artene er likt fordelt i enga; =0.1: noen arter dominerer veldig, andre er veldig sjeldne i enga). Canoco 4,5 ble anvendt til dca og for å beregne jevnhet.

2.2.1 Semi-naturlig engarter

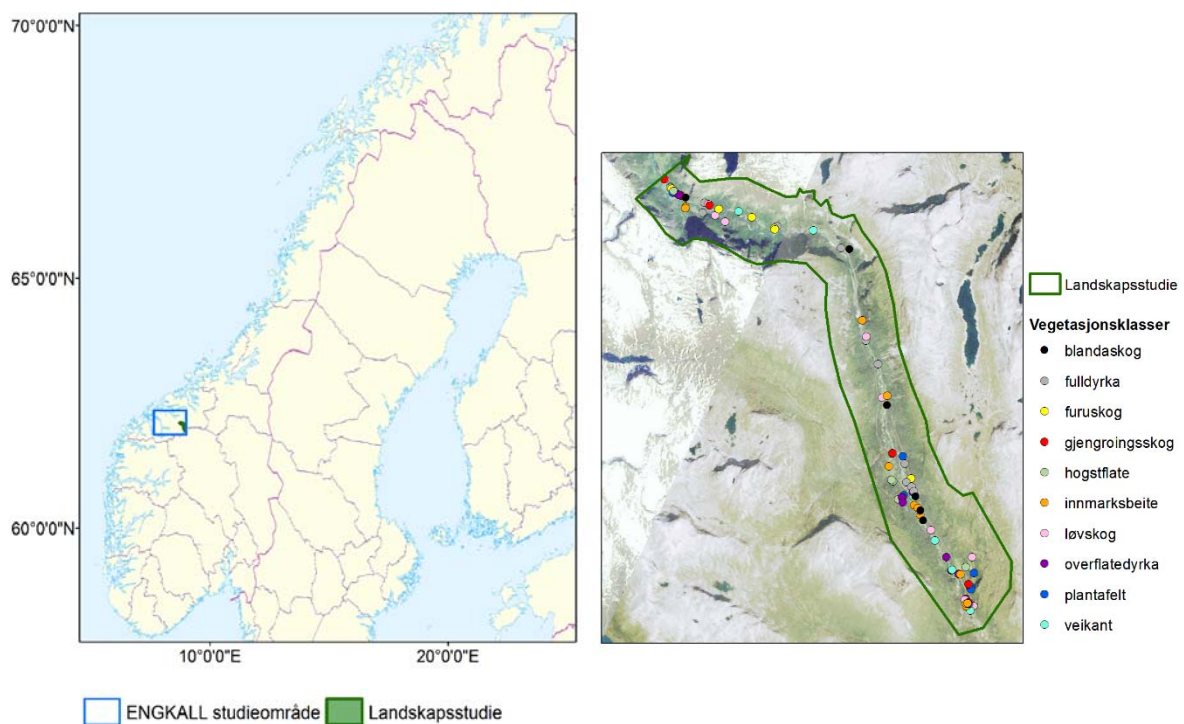
Vi har klassifisert karplantene registrert gjennom dette prosjektet som semi-naturlig engarter basert på NiN. Siden oppstart av ENKALL har NiN vært i konstant utvikling, noe som har resultert i at hvilke arter som er blitt klassifisert som semi-naturlig engarter er noe forskjellig mellom analyser gjennomført i tidligere faser av prosjektet i forhold til analyser gjennomført i senere faser. I NiN versjon 1.1 ble det publisert ett datasett som beskrev karplanters tilknytning til semi-naturlig eng (tilsvarer kulturmarkseng i NiN 1.1) basert på ekspertvurderinger. Basert på dette datasettet ble arter som var klassifisert som sterkt eller tydelig kulturmarkstilknyttede definert som semi-naturlig engarter i de første fasene av prosjektet. I forbindelse med NiN versjon 2.1.1, kalkulerte Halvorsen et al. (2016) karplanters utbredelse og optimum i forskjellige naturtyper. Basert på disse analysene ble arter med sitt optimum i arealer påvirket av moderat/ekstensiv hevdintensitet klassifisert som semi-naturlig engspesialister, mens arter som er utbredt i semi-naturlig eng men også i skogsmark med noe hevd (beitepreget) og oppdyrket varig eng hevd med bare litt intensivt hevdpreg ble klassifisert som semi-naturlig enggeneralister (Halvorsen et al. 2016; se Vedlegg 1).

Basert på NiN klassifiseringene ble 30 arter valgt ut for fenologiske undersøkelser som ble gjennomført i 2014 og 2015 (Se Vedlegg 1). Alle disse var etter NiN versjon 1.1 definert som semi-naturlig engarter og basert på NiN 2.1.1 som semi-naturlig engspesialister og semi-naturlig enggeneralister. I uka før 10. Juli ble fenologisk stadium av disse artene registrert i Rauma og i uka før 15. Juli ble fenologisk stadium registrert i engene på nordsida av Storfjorden. Andel av hver art med modent stadium (frøproduksjon i gang) ble registrert i 1 × 1 meter ruter i hver slåtteeng (se Vedlegg 3). Rutene ble plassert basert på at det fenologiske stadiet til hver enkelt art var representativt for det stadiet som dominerte i enga.

Pakken lme4 i R ble anvendt for å analysere om andel modne planter varierte mellom de to åra og om om de 30 spesialistene var forskjellige med tanke på andel modne planter. Dette ble gjennomført ved bruk av «generalized mixed models» (Bates et al. 2015) hvor arter nøsta i eng er inkludert som tilfeldige faktorer og «likelihood ratio Chi-square» tester.

2.2.2 Landskap

I Romsdalen kartla vi karplanter i ti vegetasjonsklasser typiske for regionen. Til hjelp for å definere vegetasjonsklassene brukte vi AR5 (detaljerte arealressurskart; målestokk 1:5000 (Ahlstrøm et al. 2014; Figur 6), flyfoto (fra 1975, oppløsning 0,2 m og 2014, oppløsning 0,1 m) og feltbefaring sommeren 2015. De ti vegetasjonsklassene var: overflatedyrka jord, innmarksbeite, kantsoner på fulldyrka jord, vegkant, hogstflate, gjengroingsskog (tresatt i dag, men åpent i 1975), furuskog, blandaskog, lauvskog og plantefelt med gran. Totalt 87 plott (Figur 6) på 16 m² ble kartlagt og alle karplanter observert i hvert plott registrert. Plottene i overflatedyrka jord (n = 10), innmarksbeiter (n = 12), hogstflater (n = 7), gjengroingsskog (n = 7), furuskog (n = 8), blandaskog (n = 10), løvskog (n = 8) og plantefelt med gran (n = 7) var 4 × 4 m, mens i kantene på fulldyrka jord (n = 11) og veikanter (n = 8) var de 1 × 16 m.



Figur 6. Landsskapsstudiet. 87 plott (16 m²) ble etablert i ti vegetasjonsklasser og botanisk inventert sommeren 2015.

For å finne artsturnover mellom de forskjellige vegetasjonsklassene ble det gjennomført basert på data fra disse 87 plottene. Deretter ble en montecarlo test i cca (constrained correspondence analysis) gjennomført for å teste om det var signifikante forskjeller på artssammensetninger i de ti forskjellige vegetasjonsklassene.

Vegetasjonsklassene ble kategorisert i tre kategorier: 1) Vegetasjonsklasser som potensielt inneholder semi-naturlige habitat: overflatedyrka jord, innmarksbeite, kantsoner på fulldyrka jord, veikant, hogstflate og gjengroingsskog; 2) Vegetasjonsklasser som potensielt inneholder naturlige habitat: furuskog, blandaskog og løvskog; 3) Vegetasjonsklasser som inneholder sterkt endrede systemer: plantefelt med gran. Også når dataene var klassifisert i disse kategoriene, ble også det gjennomført for å finne artsturnover mellom typer innen disse tre kategoriene.

For å definere hvilke areal som bør inngå om man ønsker en landskapstilmærming i Handlingsplan for slåttemark, ønsket vi å teste på hvilken skala areal rundt ei slåtteeeng påvirker artsriktom av karplanter og da spesielt semi-naturlig engspesialister. Vi testet derfor relasjonen mellom artsriktom og areal på vegetasjonsklasser som potensielt inneholdt semi-naturlige habitat, på forskjellige skalaer. Her sammenstilte vi dataene fra de 30 engene slik at vi fikk ett felles tall på antall arter for alle de engene som grenser opp mot hverandre, noe som ga 15 områder i Møre og Romsdal; en for hver lokalitet beskrevet i Vedlegg 2. Unntaket var Nedre Kleiva hvor arealene beskrevet i de to skjøtselsplanene ble behandlet som to områder. For å få et bedre datagrunnlag, anvendte vi i tillegg til data fra dette prosjektet, også data på artsriktom i semi-naturlig eng samlet gjennom andre prosjekter. Fra det strategiske instituttsatsningsprogrammet «Effekter av landskapsendringer på biologisk mangfold - Verktøy for kunnskapsbasert forvaltning og overvåkning» (finansiert av Forskningsrådet) anvendte vi data fra 21 områder i Malvik kommune i Sør Trøndelag, og fra prosjektet «Naturindeks; videreutvikling av kunnskapsgrunnlaget for åpent lavland mot 2015» (finansiert av Miljødirektoratet) anvendte vi data fra 9 områder i Stjørdal kommune i Nord Trøndelag og 19 områder i Karmøy kommune i Rogaland. Dette ga tilsammen 64 områder med semi-naturlig eng i fem regioner som ble benyttet for å studere landskapseffekter (Romsdal, Storfjord, Stjørdal, Malvik og Karmøy; Figur 7).



Figur 7. Skalastudiet. Kart over de regioner hvor vi hadde artslister for til sammen 64 semi-naturlig eng arealer.

Først testet vi om artsriktom varierte mellom disse fem regionene ved bruk av en «likelihood ratio Chi-square» test av en generalisert lineære modell (glm) med poisson fordeling og log link transformasjon.

Deretter ble ArcMap 10.1 anvendt for å regne ut areal på AR5 klassene overflatedyrka jord og innmarksbeite (enger) i landskapet rundt de semi-naturlige engene. Disse arealressursklassene ble valgt ut fordi vi antok at dette var jordbruksarealer med potensielt innslag av semi-naturlige habitat. Datagrunnlaget for dette ble utviklet gjennom bruk av bufferanalyser i ArcMap 10.1. For hvert av de 64 semi-naturlig eng områdene ble areal avgrensa basert på åtte avstander fra hver av engene: 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 km; dvs. åtte nivå for hver eng. Deretter kalkulerte vi spearman korrelasjonskoeffisienter basert på sammenhengen mellom antall arter i de semi-naturlige engene og areal enger i landskapene rundt engene for hvert nivå (skala). Korrelasjonskoeffisientene ble kalkulert basert på residualer gitt

fra «mixed generalized models» hvor områdene var inkludert i modellen som tilfeldig faktor. Dette for å unngå problemet med romlig autokorrelasjon.

Vi ønsket også å teste om strukturer i landskapet påvirket artsrikdommen (totalt antall karplanter og antall spesialister) i slåtteengene (de 30 studert i ENKALL). Strukturer i landskapet (alt areal innenfor en radius på 1 km fra slåtteengene) undersøkt var: størrelse på slåtteenga, totalt areal på overflatedyrka jord, innmarksbeite, total lengde på kantsoner på fulldyrka jord og vegkanter i tillegg til forholdet mellom kant og areal på overflatedyrka jord og innmarksbeiter. Analysene ble gjennomført ved bruk av glm med Poisson fordeling og en log link transformasjon og «likelihood ratio Chi-square» tester.

For reproduksjon og etablering kreves et potensiale for at pollen spres fra ett individ til et annet og at frø spres mellom egnede habitat. Vi søkte derfor i tilgjengelige databaser for å finne hvilke pollen og frøspredningsvektorer semi-naturlig engartene (spesialistene og generalistene; beskrevet over) var avhengige av for å gjennomføre dette. De databasene vi fant med informasjon om disse prosessene var: «The Ecological Flora of the British Isles» (ecoflora; ecoflora.org.uk) og «the LEDA-traitdatabase» (Kleyer et al. 2008).

2.3 TRØK – tradisjonell økologisk kunnskap

Gjennom et pilotprosjekt fant Bele og Svalheim (in prep) at i Møre og Romsdal ble følgende arter brukt som indikatorer for når det var på tide å starte slåttene, altså for å få gode avlinger med høy fôr kvalitet (heretter kalt TRØK arter): rød- og hvitkløver *Trifolium pratense* og *T. repens*, småengkall *Rhinanthus minor*, tiriltunge *Lotus corniculatus*, blåkløkke *Campanula rotundifolia*, timotei *Phleum pratense* og engkvein *Agrostis capillaris* (Figur 8). Tidspunkt for å kunne starte slåttene var når rød- og hvitkløver begynte å bli brun, når fruktene på engkall vises som «mynter» eller når tiriltunga, timotei eller engkvein ble «modne» (Bele & Svalheim In prep). Fire av disse artene er semi-naturlig enggeneralister og har sin utbredelse i både skogsmark, semi-naturlig eng og varig oppdyrket eng mens én art (timotei) er ikke særlig utbredt i skog (Halvorsen et al. 2016; se Vedlegg 1). De to siste TRØK artene (blåkløkke og engkvein) har sin optimum utbredelse i semi-naturlig eng og tolererer ikke de gjødslingsregimer som skiller varig oppdyrket eng med relativt lav hevdintensitet.



Figur 8. TRØK arter: arter tidligere brukt som tegn til når slåttene skulle starte i Møre og Romsdal. Fra Vestre øppe: timotei, tiriltunge, rød- og hvitkløver, småengkall. Fra midten nede: engkvein og blåkklokke.

Foto: Sølvi Wehn/NIBIO

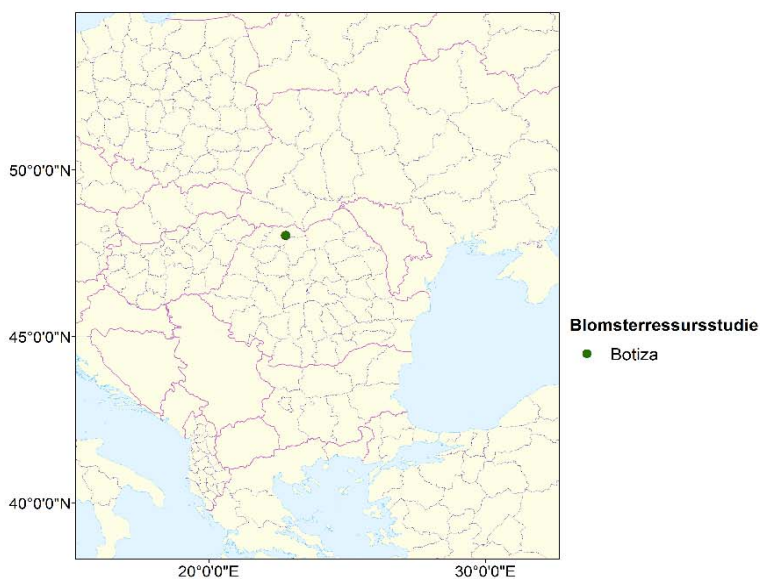
2.3.1 TRØK arter som potensielle indikatorer for biomangfold?

Det vi videre i dette prosjektet ønsket å undersøke, var om vi kunne bruke TRØK artene til å fortelle når man bør slå slåtteengene for å ta vare på det biologiske mangfoldet. Vår hypotese var at om disse plantene, som er lett gjenkjennbare, er i det stadiet man tidligere brukte som en indikasjon på når man kunne starte slått, ville også arter typiske for semi-naturlig eng være «modne» (ha modne frø).

Sommeren 2014 og 2015 registrerte vi derfor i hver eng blomstring og frøsetting uka før angitt slått (10. og 15. juni) for de sju utvalgte TRØK artene samtidig som vi registrerte fenologi hos de 30 utvalgte semi-naturlig eng artene beskrevet over. Basert på dette datasettet evaluerte vi om det var noen sammenheng mellom andelen av TRØK artene som var i riktig fenologisk stadium og andelen av hver enkelt av de artene typiske semi-naturlig eng som var «modne». Korrelasjonstester ble gjennomført ved å kalkulere korrelasjons koeffisienter (spearman) i psych versjon 1.6.9 pakken i R.

2.4 Det historiske landskapet

I store deler av Europa blir slåtteenger i dag skjøttet for å ivareta biologisk mangfold og ikke i første omgang for å produsere fôr til husdyr. Dette er også tilfellet i de fleste av områdene som er inkludert i Handlingsplan for slåttemark. Det finnes imidlertid fremdeles noen få områder i Europa hvor slåtteenger blir skjøttet på tradisjonelt vis og er en integrert del av gårdsdriften. Romania har noen av Europas største områder med slåtteeng som skjøttes på tradisjonelt vis (Dahlström et al. 2013). Disse områdene har også veldig høy biodiversitet (Veen et al. 2009).



Figur 9. Landsby (Botiza) i nordlige del av Romania hvor vi gjennomførte studier av blomsterressurser i 31 slåtteeenger.

I prosjektet gjennomførte vi derfor et case-studie i Romania i landsbyen Botiza, hvor kulturlandskapet fremdeles påvirkes av ekstensiv drift og stor dekning av slåtteeeng (Figur 9 og 10). Dette for å lære fra et kulturlandskap og om skjøtselsmetoder som ikke lengre finnes i Norge pga de strukturendringer og moderniseringsprosesser som har skjedd i vårt landbruk. Målsettingen var at denne kunnskapen skal kunne bidra til en bedre forvaltning av de slåttemarkene som fremdeles finnes igjen i Norge. Vi fokuserte spesielt på betydningen av ulike slåttetidspunkter for blomsterressurser for pollinatorer.

For å få ett bilde på landskapsdiversiteten i området, lagde vi først et vegetasjonskart innenfor et utsnitt på $1,5 \times 3$ km som inkluderte et utsnitt av kulturlandskapet i landsbyen. Dette ble gjort med utgangspunkt i google map; arealklassen avgrenset var: eng (slåtteeeng), beite (utmarksbeite), gjenngroingsareal, skog, åker (i hovedsak potetåker) bebyggd og vei. Denne analysen ble gjort i QGIS 2.8.9.

Økning i blomstermangfold og -tetthet har vært knyttet til høyere tetthet og mangfold av bier (Holzschuh et al. 2007) og mangfold i blomster fører til et bredere spekter av beite nisjer for ulike pollinatorer (Fenster et al. 2004; Holzschuh et al. 2007). I Handlingsplan for slåttemark foreslås ett tidspunkt for slått, men pollinatorer er avhengige nektarressurser gjennom hele vekstsesongen. Noe som kun sikres om der finnes blomster gjennom sesongen (Nicholls & Altieri 2013). Vi ønsket derfor å belyse dette problemet gjennom vårt case studium ifra Romania, hvor slåtteeenger slås til forskjellige tider gjennom sesongen. Vi registrerte derfor rikdom av blomstrende urter og busker, og andel av slike arter som blomstret ble brukt som indikatorer på blomsterressurser for pollinatorer. Disse botaniske undersøkelsene ble utført 03.08.2016 i 31 slåttemarker (1×1 m ruter) og alle blomstrende urter og busker og antall blomsterstander ble registrert i slåttemarker slått tidlig (begynnelsen av juli, 10 enger), midt i sesongen (slutten av juli, 10 enger) og sent (etter midten av august, 11 enger) og glm ble brukt til å estimere effekt av slåttetid på antall blomstrende arter (poissonfordeling) og andel av arter som blomstret (binomialfordeling).



Figur 10. Kulturlandskap i Botiza, Romania.

Foto: Line Johansen/NIBIO

2.5 Den samfunnsvitenskapelige tilnærmingen

2.5.1 Finnes TRØK i dag? Hva er erfaringene med skjøtselsarbeidet?

Parallelt med det botaniske feltarbeidet, gjennomførte samfunnsviterne i prosjektet intervju med 20 eiere og brukere til de 14 eiendommene som engene er en del av i 2014 og 2015. I noen av intervjuene deltok flere familiemedlemmer, både yngre og eldre, noe som ga svært nyttig innsikt både i historiske erfaringer og framtidsplaner. I tillegg ble det foretatt intervju og informasjonsinnhenting fra forvaltning på lokalt og regionalt nivå. To deltakermøter med eiere/brukere, forvaltning og andre involverte aktører ble gjennomført for å få fram mer kunnskap og informasjon. Gjennom semi-strukturerte intervju (Vedlegg 4) og deltakermøter (Vedlegg 5) undersøkte vi hva eiere og drivere i dag har av tradisjonell økologisk kunnskap (TRØK), i tillegg til andre forhold av betydning for skjøtsel av engene. I hovedsak var informantene eiere, men i flere tilfeller ble områdene drevet eller skjøttet av andre, i hovedsak naboer. I forbindelse med intervjuene gikk vi ute i de aktuelle engene og områdene sammen med informantene der historikk, bruk og utfordringer og forholdet til slåtteengene ble visualisert og tydeliggjort (se Riley 2010). Biologene deltok i noen av disse intervjuene, og hadde også kontakt med eiere/brukere gjennom feltarbeidet. Tilsammen utgjør dette en tett kontakt med brukerne og arealene, som styrket innsikten i avgjørende forhold knyttet til skjøtselen av slåtteengene. To av intervjuene ble av praktiske årsaker gjennomført som telefonintervju, men også disse hadde besøk av biologene.

Intervjuene fokuserte på erfaringene med handlingsplanen og skjøtselsavtalen, historikk for bruket og arealbruken og framtidige planer og perspektiver for eiendommen og slåtteengene (se Vedlegg 4).

De to deltakermøtene ble organisert rundt gruppearbeid og felles diskusjoner rundt noen fellestemaer knyttet til kunnskap om viktige endringer i landbruket, skjøtsel, TRØK-kunnskap, andre endringer av betydning i lokalsamfunnet og for øvrig, og hva de ser som viktige faktorer for å sikre fortsatt slått og bruk av slåtteengene (se Vedlegg 5).

Gjennom intervjuene og deltakermøtene fikk vi innblikk i hvilke erfaringer og synspunkter eiere, drivere og lokale aktører har i forhold til arbeidet gjort i forbindelse med handlingsplanen. Vi fant og hvilke eventuelle framtidige behov det er for å justere skjøtselen for å møte samfunnsmessige endringer samtidig som man bevarer de kvalitetene handlingsplanen ønsker å ivareta.

2.6 Tilpasset handlingsplan

Basert på all kunnskap ervervet gjennom prosjektet ble til slutt de økologiske og samfunnsmessige aspekter evaluert og forslag til mulig endring ble utviklet. Gjennom prosjektet holdt vi møter hvor Miljødirektoratet, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, representanter fra kommunene og nøkkelpersoner i handlingsplanen ble presentert for våre funn og hvor de kunne respondere på realismen i de justeringer og endringer som vi foreslo. Et sluttseminar der samtlige aktører, inkludert eiere/brukere, ble invitert i mars 2017 ga svært verdifulle tilbakemeldinger, og bekreftet våre hovedfunn, konklusjoner og anbefalinger, med noen nyanseringer. Basert på dette har vi til slutt definert noen punkter med anbefalinger til videre utvikling av Handlingsplan for slåttemark.

2.7 Statistisk analyseverktøy

Korrelasjons-, «mixed generalized model»- og generalisert lineær modell (glm)-testene ble utført ved hjelp av programvaren R 3.1.1 og pakkene psych 1.6.9 og lmer4 1.1-10. Ordinasjonsanalysene ble gjennomført ved bruk av vegan pakken i R 2.4-1 (R Core Team, 2015) og Canoco 4,5.

3 Resultater og diskusjon

3.1 Biologisk mangfold i slåtteengene

Totalt observerte vi 174 karplantetaxa i de 30 slåtteengene (Vedlegg 1), og antall taxa i hver eng varierte fra 35 til 76 (Vedlegg 2). To av artene observert er klassifisert som sårbare (VU) i Norsk rødliste for arter. Disse var solblom *Arnica montana* (Figur 11) og hvitkurle *Pseudorchis albida* (Henriksen og Hilmo, 2015).



Figur 11. Solblom. En rødlistet art observert i slåtteenger i Møre og Romsdal.

Foto: Sølvi Wehn/NIBIO

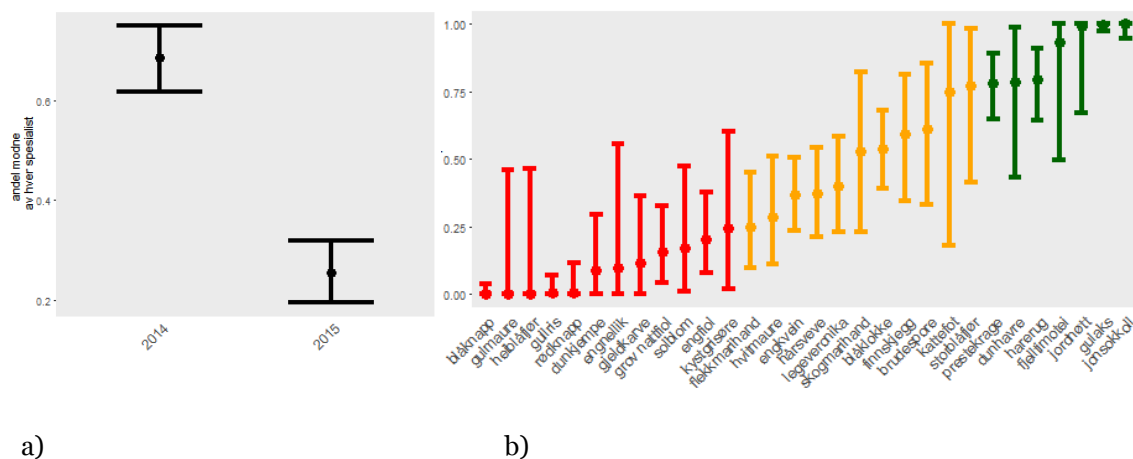
I de 30 slåtteengene observerte vi 32 karplantearter med optimum av sin utbredelse i semi-naturlig eng (basert på data fra (Halvorsen et al. 2016); se Vedlegg 1). Slåtteengene hadde relativt lik artssammensetning, lengden på dca akse 1 var kun 2,087 SD. Innad i enga var artene jevnt fordelt. Jevnhets indeksen ble kalkulert til å være fra 0,92 til 0,97, med ett gjennomsnitt på 0,95. Dette er typisk for slåtteengene hvor artene er jevnt fordelt utover i enga i forhold til i ei beitemark hvor artene er mer flekkvis fordelt.

3.1.1 Semi-naturlig eng arter

Vi fant at andel av de studerte semi-naturlig eng artene (både spesialister og generalister) som blomstret og hvor frøsetting var i gang varierte veldig mellom den tørre og varme sommeren 2014 og den kaldere og fuktigere sommeren 2015 ($\chi^2 = 101,34$, $p < 0.001$; Figur 12a; Wehn & Johansen 2016). Videre fant vi også at andel modne planter for hver av disse varierte veldig i uka før angitt slått ($\chi^2 = 313,45$, $p < 0.001$; Figur 12b).

Å definere en dato for når slått skal starte er en relativt vanlig metodikk i europeiske forvaltningsplaner (Dahlström et al. 2013). Dette studiet viser imidlertid at dette ikke er en egnet metodikk for å ivareta biologisk mangfold. I det historiske kulturlandskapet ble slått utført i en langt større geografisk skala enn i dag (Moen 1998) og bonden hadde da ikke mulighet til å slå alle arealer samtidig (Eriksson et al. 2015). Engene i nærheten av gårdshusene ble slått først. Disse ble ofte drevet mer intensivt enn arealer lengre unna som ble slått til slutt. Disse var mindre produktive, og derfor også

med høyere biologisk mangfold. Optimal utbredelse var for mange av semi-naturlig eng spesialistene i disse arealene. I Sverige har man ved hjelp av historiske kilder funnet at slått endte i midten av August (dette varierer noe fra sør til nord) (Eriksson et al. 2015). Slått ble også utført etter værforholdene; dvs. til forskjellige tider fra år til år. Dette gjenspeiles i våre resultater. For noen arter (de merket i grønt i Figur 12b) kan det være greit at slått blir gjennomført i midten av juli hvert år fordi de rekker å produsere frø før denne tid, men for de fleste er dette for tidlig (spesielt for de som er merket av i rødt i figur 12b).



Figur 12. Estimert gjennomsnitt og konfidensintervall av andel modne planter for 30 arter typiske for semi-naturlig engarter (spesialister og generalister) i 2014 og 2015. a) Forskjeller mellom år. b) Forskjeller mellom semi-naturlig engarter. Data basert på data tilgjengelig via NiN versjon 2.1.1. Semi-naturlig eng artene er farget i forhold til når de antas å være modne og dermed slås; rødt: seint i vekstsesongen; orange; litt seinere enn anbefalt slått; grønt: ved tidspunkt for anbefalt slått.

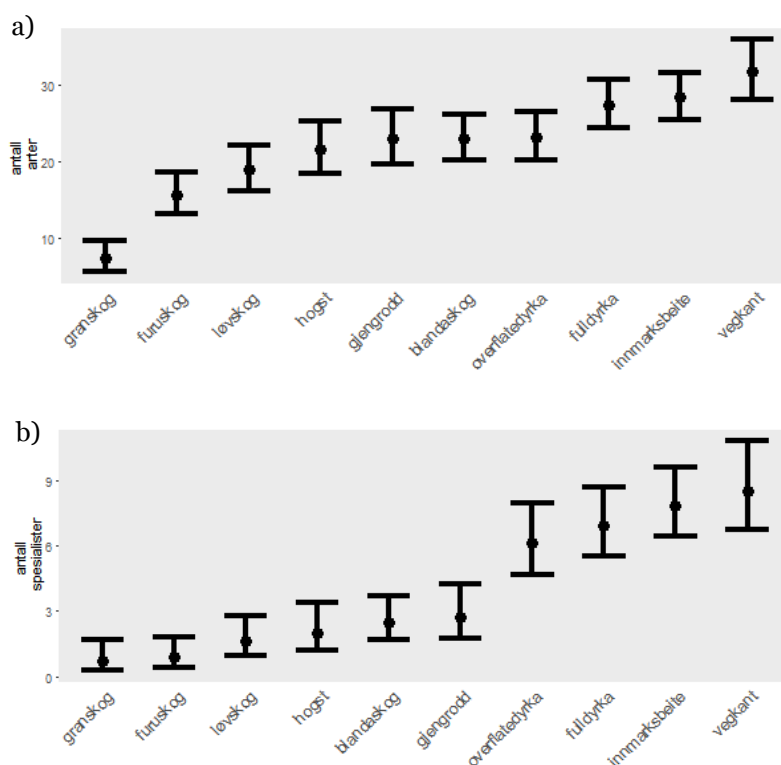
De fleste av semi-naturlig eng artene spres også vegetativt (basert på observasjoner gitt i databasen LEDA (Kleyer et al. 2008) og i Norsk flora (Lid & Lid 2005)). En konsekvens av at slått ofte gjennomføres før frø er produsert, vil derfor være at plantene kun spres vegetativt. Vegetativ vekst og lang levetid for individer kan fungere som en buffer mot eventuelle miljøendringer som kan påvirke populasjonsstørrelsen (Johansen et al. 2016). Den vegetative veksten kan dermed bidra til at populasjonene opprettholder sin størrelse til tross for at de ikke produserer modne frø. Men ingen populasjoner kan bestå i det lange løp uten frøproduksjon og populasjonene for de arter vi i dag observerer kan lide under en «utryddelses gjeld» (extinction debt) (Eriksson 1996). Dette kan være spesielt kritisk for de artene som forekommer bare i semi-naturlig eng, slik som den rødlistene arten solblom. For å unngå et framtidig kollaps av populasjoner til de artene som er studert bør slåttetidspunkt tilpasses slik at de med jevne mellomrom får mulighet til å produsere modne frø som kan inngå i frøbanken.

3.1.2 Landskap

Totalt ble 199 karplanter observert i de 87 16 m² plottene inkludert i landskapsstudiet i Romsdalen, 30 av disse var semi-naturlig engspesialister (basert på Halvorsen et al. 2016). Antall arter totalt i vegetasjonstypene som potensielt inneholdt semi-naturlige habitat var 183, i de vegetasjonsklassene vi anså som naturlige var antallet 97 mens i plantefeltene med gran var antallet bare 37. Til sammenligning var det i de 13 slåtteengene i Romsdalen totalt 125 karplanter hvor 27 var semi-naturlig engspesialister (basert på Halvorsen et al. 2016). Artsantallet varierte veldig mellom vegetasjonsklassene, også antallet av semi-naturlig engarter (Tabell 1, Figur 13)

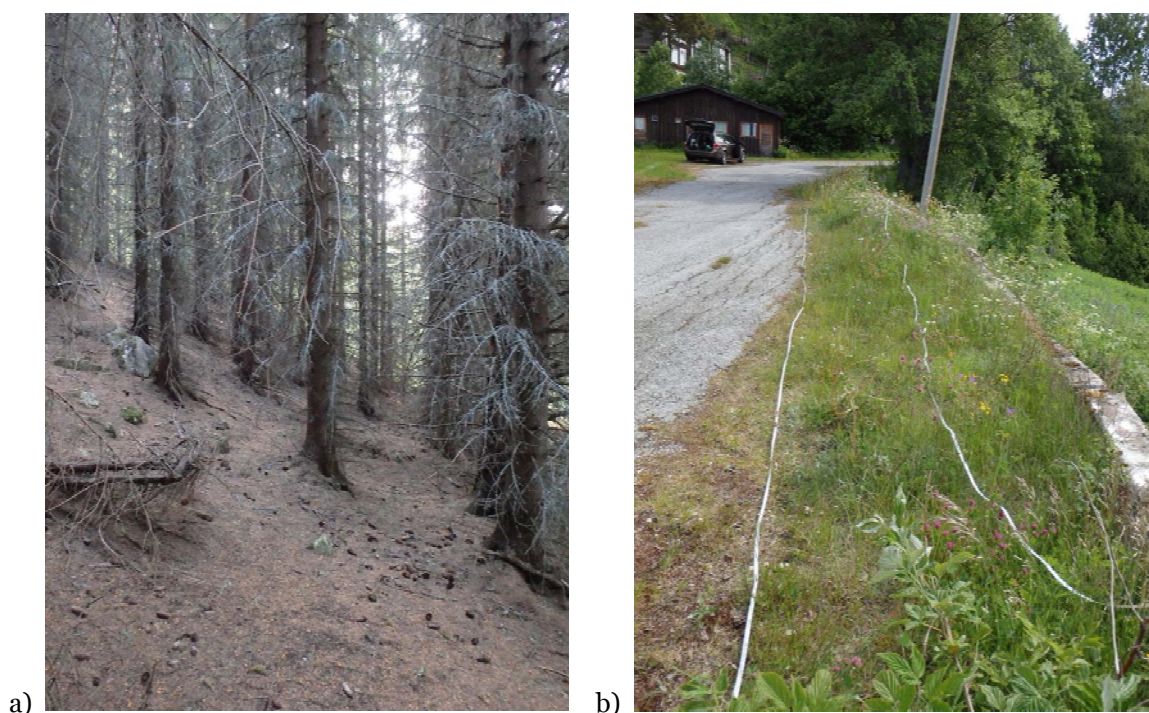
Tabell 1. Biologisk mangfold i de ti vegetasjonsklassene botanisk kartlagt i Romsdalen; 87 16 m² plot. Vegetasjonsklasser som potensielt inneholder semi-naturlige habitat: overflatedyrka jord, innmarksbeite, kantsoner på fulldyrka jord, vegkant, hogstflate og gjengroingskog; Vegetasjonsklasser som potensielt inneholder naturlige habitat: furuskog, blandaskog og lauvskog; Vegetasjonsklasser som inneholder sterkt endrede systemer: plantefelt med gran. Diversitetsmål: Gjennomsnitt og SD av antall arter i hvert plot (α -diversitet), artsturnover (lengde på dca akse 1; β -diversitet). Analysene på semi-naturlig engarter er basert på kunnskap om kulturmarkstilknyttete arter tilgjengelig i NiN versjon 1.1.

Diversitetes mål	Semi-naturlig engarter	Alle karplantene
α -diversitet – semi-naturlige	6,44 ± 3,73	26,17 ± 6,60
α -diversitet – naturlige	2,62 ± 1,60	19,46 ± 6,01
α -diversitet – plantefelt	3,00 ± 2,83	7,43 ± 6,85
α -diversitet – totalt	5,28 ± 3,67	22,66 ± 8,39
β -diversitet – semi-naturlige	6,112	6,282
β -diversitet – naturlige	4,777	5,457
β -diversitet – plantefelt	---	---



Figur 13. Artsrikdom i forskjellige vegetasjonsklasser. Estimert gjennomsnitt og CI av a) totalt antall arter og b) antall semi-naturlig engspesialister; basert på (Halvorsen et al. 2016; til sammen 37 arter) i 10 vegetasjonsklasser i Romsdalen.

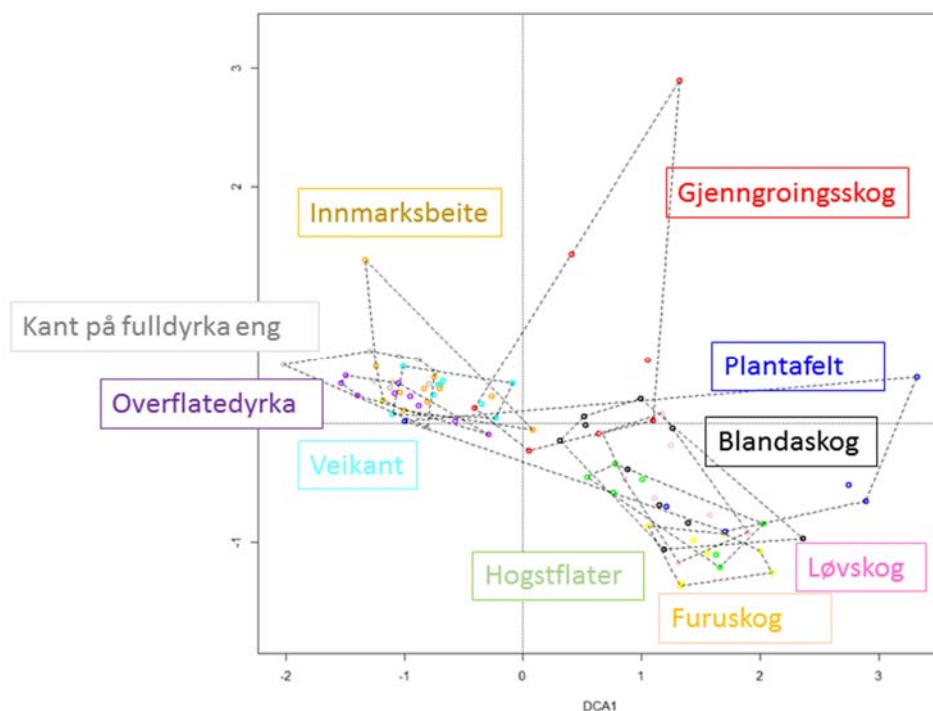
Våre registreringer viser at plantefelt med gran er veldig fattig på karplantearter, mens alle jordbruksarealer (når kanter av fulldyrka jord ble inkludert) i tillegg til vegkanter er i Romsdalen viktige habitat for semi-naturlig engarter (Figur 13 og 14; Wehn et al. 2017b). Det er verdt å merke seg at siden Romsdalen er et område preget av fraflytting og hvor landbruket i liten grad er blitt satset på, kan nok resultatene være påvirket av dette. I andre mer sentrale områder er nok flere av arealene definert som overflatedyrka jord og innmarksbeite er mer intensivt drevet og derfor inneholder de mest sannsynlig færre semi-naturlig engarter. Resultatet funnet her angående kantsoner på fulldyrka eng, kan kanskje relateres til kantsoner av disse arealklassene i mer intensivt drevne regioner.



Figur 14. Artsrikdom i plantefelt med gran (a) var svært lavt, mens den var generelt høy i vegkanter (b).

Foto: Sølvi Wehn/NIBIO

Artsturnover mellom de studerte plotta i Romsdalen var høy (total lengde på dca akse 1: 5,34 og dca akse 2: 4,26; Figur 15). Vi fant at det var signifikant forskjell mellom artssammensetningene i de ti vegetasjonsklassene ($F: 1,823; p = 0,05$). Vi fant også at artsturnover var høy også om vi kun analyserte artssammensetning i klassene som potensielt inkluderer semi-naturlige habitater (lengde på dca akse 1 mellom disse plotta: 6,282; se Tabell 1). Dette var i motsetning til artsturnover mellom slåtteeengene som var generelt lav. Om tilsvarende analyse ble gjort basert på slåtteeengene kun i Romsdalen, var lengden på dca akse 1 kun 1,872 når alle karplanter ble inkludert i en dca, og 1,780 om kun spesialistene ble inkludert. Et spørsmål relatert til dette er om denne likheten mellom slåtteeengene er grunnet den standardiserte skjøtselen som blir foreslått gjennom Handlingsplan for slåttemark?



Figur 15. Dca plot basert på observerte karplanter i ti vegetasjonsklasser i Romsdalen. Dca skår for hver enkelt plot markert med liten sirkel, farge indikerer i hvilken vegetasjonsklasse de var lokalisert og alle plot innenfor hver vegetasjonsklasse er samla innenfor polygoner (grå prikkete linje).

24,6 % av alle artene i de potensielt semi-naturlige vegetasjonsklassene var semi-naturlig engarter (se Tabell 1), for slåtteeengene i regionen var andelen noe høyere (30,8%). Men det høye andelen semi-naturlig engarter i arealer klassifisert som overflatedyrka jord og innmarksbeite etter AR5 klassifiseringen i tillegg til kantsoner på fulldyrka jord, vegkanter, hogstflater og gjengroingsskog, at disse, selv om de ikke kan klassifiseres som semi-naturlig eng (etter definisjonen i NiN), kan fungere som viktige habitat for semi-naturlig eng spesialistene. Men i og med at artsturnover mellom plotta i disse vegetasjonsklassene var relativt høy, også for semi-naturlig engarter (lengde dca akse 1: 6,112; se Tabell 1), vil det være et behov for relativt mange og/eller store arealer av disse for at de skal kunne fungere som gode erstatningsbiotoper for de semi-naturlige artene i slåtteeengene. Tschardt et al. (2012) argumenterer for at landskapets sammensetning er avgjørende om tiltak for å fremme biologisk mangfold skal kunne gi avkastning. Om skjøtselstiltak i enkeltarealer (slik som Handlingsplan for slåttemark fremmer), vil fremme biologiske verdier, må tilsvarende arealer i landskapet omfatte 1-20% av det totale landskapet. Om kun slåtteeengene i Romsdalen blir lagt til grunn, vil arealene deres til sammen være langt mindre enn 1% av hele regionen. Om man derimot inkluderer overflatedyrka jord og innmarksbeite innenfor en radius på 1 km fra slåtteeengene vil arealene til disse til sammen inkludere fra 1 til 3% av landskapene. Dersom disse arealene inkluderer semi-naturlige habitat, vil man kunne bevare det biologiske mangfoldet man ønsker gjennom handlingsplanen.

3.1.3 Landskapets effekt på artsrikdom og artssammensetning i slåtteeengene

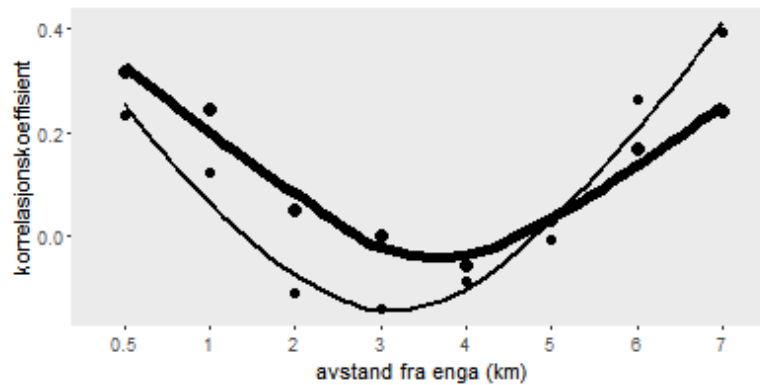
Artsrikdom per eng varierte mellom de fem regionene vi hadde data på semi-naturlig eng (deviansse: 138.23; $p < 0,001$). De semi-naturlige engene studert på Karmøy og i Stjørdal hadde lavest artsrikdom mens i Storfjord og Romsdal fant vi de rikeste engene (Tabell 2).

Tabell 2. Gjennomsnitt og standardavvik for areal (m²) på semi-naturlige enger, antall arter (totalt antall karplanter og antall semi-naturlig engspesialister per semi-naturlig eng) og areal (km²) på vegetasjonsklasser med landbruksjord (potensielle semi-naturlige habitat og fulldyrka jord) og skog i landskap som inkluderer areal 7 km fra semi-naturlige enger (n = 64) i 5 regioner (Storfjord og Romsdal inkluderer slåtteeengene studert i ENKALL).

Region	Areal på semi-naturlig eng	Antall arter	Antall semi-naturlig engspesialister	Areal landbruks jord	Areal skog
Karmøy	2936 ± 3170	39 ± 14	7 ± 4	18.5 ± 1,63	13.2 ± 0,10
Stjørdal	3064 ± 3144	40 ± 12	11 ± 4	13.6 ± 8,06	97.8 ± 0,04
Malvik	1161 ± 1753	52 ± 9	12 ± 2	4.1 ± 1,53	113.7 ± 0,03
Storfjord	12211 ± 8679	64 ± 10	18 ± 2	4.8 ± 1,92	50.0 ± 0,27
Romsdal	5766 ± 2640	66 ± 10	18 ± 3	2.9 ± 2,02	47.3 ± 0,15

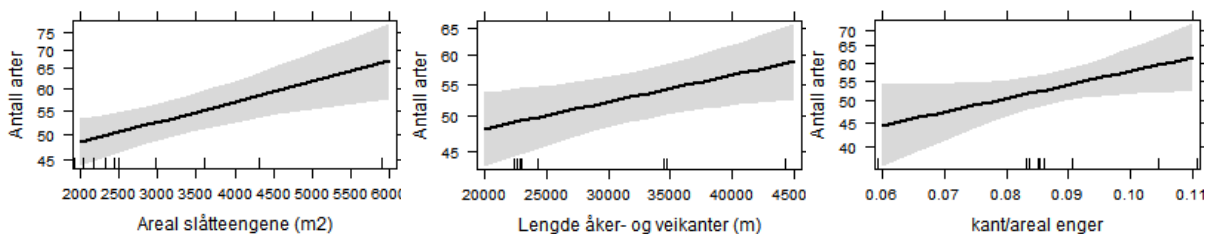
Areal landbruksjord på Karmøy og Elvran var høyest, noe som reflekterer at disse er regioner hvor landbruket står sterkt og antageligvis er driften her mer modernisert og derfor også mer intensiv sammenlignet med for eksempel Romsdalen; noe som kan resultere i et lavere semi-naturlig engarter utbredt i disse regionene (den regionale «artspool» av semi-naturlig engarter er lavere). Områdene i Trøndelag (Stjørdal og Malvik) ligger i skogkledde regioner, mens Karmøy er mer kystpåvirket og store omkringliggende arealer består av kystlynghei. I Storfjord og Romsdal består regionene av mye fjell og dertil åpne habitat; flere semi-naturlig engarter er utbredt i åpne habitat i overgangssonen skog og fjell, noe som kan bidra til en høyere artspool av disse artene her. Tallene vist i Tabell 2 kan indikere at de omkringliggende arealene har påvirkning på artsmangfoldet i ei semi-naturlig eng. Et poeng å merke seg er at de semi-naturlige engene fra Trøndelag og Rogaland er avgrenset noe forskjellig enn slåtteeengene i More og Romsdal. På grunn av forskjellig metodikk for hvordan man avgrenset ei verdifull slåtteeeng tidligere (basert på DN Handbok; gjelder for Storfjord og Romsdal -engene) og hvordan man nå etter NiN rammeverket avgrenser semi-naturlig eng (gjelder for Karmøy, Stjørdal og Malvik -engene), var det avgjørende å analysere datasettet slik at dette blir korrigert for. Vi har beskrevet og anvendt en metode for dette (står beskrevet over) og resultatene vi viser til heretter baseres på denne metoden.

Styrken på relasjonen mellom artsrikdom (både alle arter og av semi-naturlig engspesialister) og areal av overflatedyrka jord og innmarksbeiter (vegetasjonsklasser som potensielt inneholder semi-naturlig habitat) avtok med større skala, men økte igjen når man kom mer over på regional skala (landskap på en diameter på 12-14 km; Figur 16). På lokal skala ser det ut til at om man innenfor en radius på minst 1 km fra slåtteeengene har flere potensielle semi-naturlige habitat eller habitat egnet for semi-naturlig engarter (erstatningshabitat) vil dette bidra positivt til artsmangfoldet i slåtteeengene. Det at vi også finner sammenhenger mellom areal på vegetasjonsklasser med potensielle semi-naturlige habitater og artsrikdom inne i engene på regional skala (når avstanden er høyere enn 6 km), kan bety at jo flere slåtteeenger med høy biologisk verdi innenfor en region, jo mer sikkert er det at de biologiske kvalitetene i hver slåtteeeng bevarer.



Figur 16. Korrelasjonskoeffisienter (spearman) mellom antall arter (totalt (tynnere linje) og semi-naturlig engspesialister (tjukkere linje)) og areal av overflatedyrka jord og innmarksbeite (som potensielt inneholder semi-naturlige habitat) innenfor forskjellige avstander fra semi-naturlige enger (inkludert slåtteeenge). Semi-naturlig engspesialister ble definert utfra datasett gitt i Halvorsen et al. (2016).

Diverse mål på landskapets struktur viste seg å påvirke artsrikdommen i slåtteeengene (Figur 17). Antall karplanter i slåtteeengene i Romsdalen respondere positivt på arealet av slåtteeenga (deviansse: 11,28; $p < 0.001$), lengde på kantsoner på fulldyrka jord og vegkanter (deviansse: 5,14; $p = 0.020$), og forholdet kant / areal av overflatedyrka jord og innmarksbeite (deviansse: 3,85; $p = 0.050$). Dette bekrefter viktigheten av å også ta hensyn til habitat i veikanter og i omkringliggende enger, noe som er vist i andre studier også (eksempel: Tscharnkte et al. (2012).

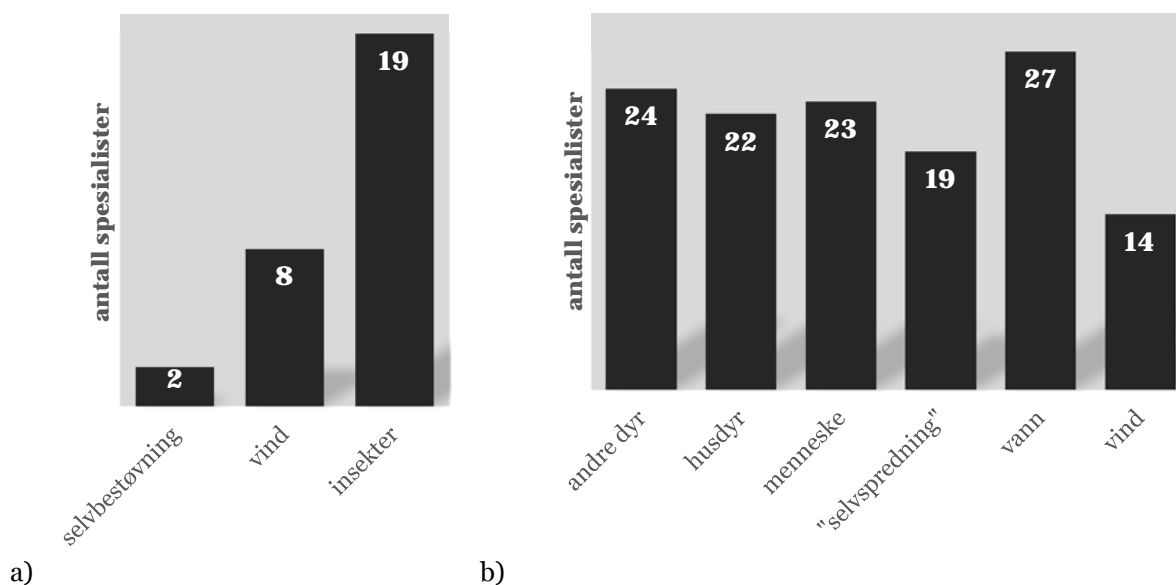


Figur 17. Struktur i landskaper som påvirker artsrikdommen innad i slåtteeengene (Wehn et al. 2017b).

Ved å utforske eksisterende data i tilgjengelige databaser, fant vi at en høy andel av disse blir pollinert ved hjelp av insekter (Figur 18a). Pollinering er en økosystemtjeneste av avgjørende betydning for menneskers velvære på grunn av dens betydning for global matproduksjon, men insektpopulasjoner avtar på grunn av flere menneskeskapt påvirkningsfaktorer. Et eksempel er intensivt landbruk, noe som har vist negativ effekt på tetthet og rikdom av bier (Kremen et al. 2002). Semi-naturlige slåtteeenger representerer imidlertid ekstensivt arealbruk som flere pollinatorer drar nytte av fordi slike enger gir både husrom og blomsterressurser (Kovács-Hostyánszki et al. 2016).

De viktigste insekt-pollinatorene i Norge er humler (Totland et al. 2013). Ofte er humlene avhengige av førressurser (altså de plantene de samtidig pollinerer) innen 300 til 800 meter fra bolet (Hagen et al. 2011). Dette kan derfor relateres til den landskapskonteksten vi fant som var viktig på lokal skala; en avstand på minst 1km fra slåtteeengene. Er de habitat som ligger innenfor denne avstanden fra enga skog eller fulldyrka jord, kan dette skape problemer for de pollinerende insektene.

Semi-naturlig eng artene er avhengig av spredningsvektorer for å kunne etablere seg langt unna morplanten (Figur 18b). Husdyr kan være viktige spredningsvektorer, men i få av slåtteengene er det i dag dyr på beite. Vår og høst beite var tidligere en vanlig utnyttelse av slåtteengene og betydningen av husdyrspredning for frø var da viktigere enn i dag.

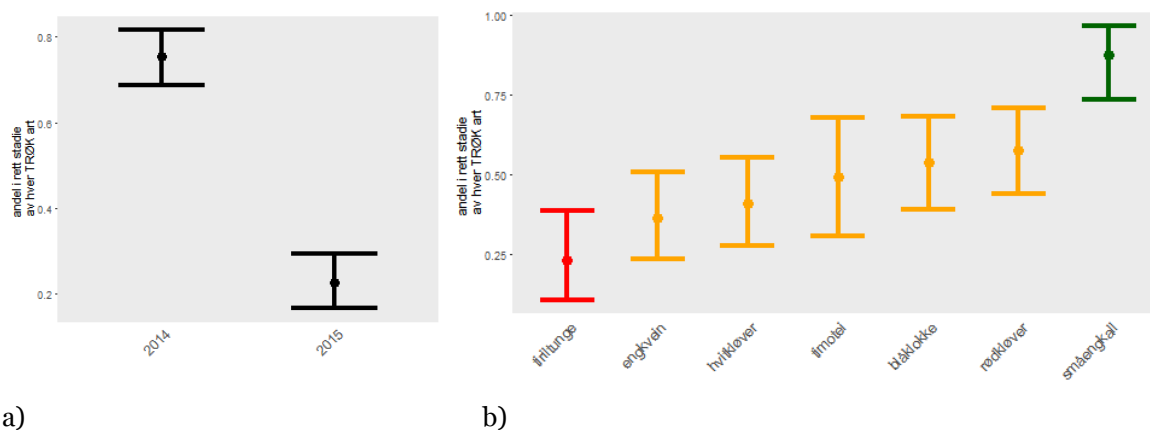


Figur 18. Semi-naturlig engartenes a) pollineringsvektorer (data: ecoflora) og b) spredningsvektorer (data: LEDA).

3.2 TRØK – tradisjonell økologisk kunnskap

3.2.1 Kan TRØK brukes til å bevare biologisk mangfold i slåtteengene?

Om man tok utgangspunkt i TRØK artene, var det tydelige tegn på at man kunne slå til det tidspunktet angitt i skjøtselsplanene i det første varme året (Figur 19a). Da var en stor andel av artene i det stadium som indikerte at man kunne starte slått. I det siste våte, kalde året viste derimot færre av TRØK artene at det var på tide å slå på den anbefalte datoen. Fenologien registrert varierte også mellom de sju TRØK artene (Figur 19b). Basert på grafisk sammenligninger av fenologi, kan vi foreslå at småengkall kan være egnet indikator på når man kan starte slått av arealer hvor de arter merket grønt i Figur 12b og tiriltunge kan være indikator for når man kan starte en sein slått som favoriserer de artene i Figur 12b merket i rødt. De fleste TRØK artene indikerer at man snart kan starte slått ved de angitte datoene og kan virke som indikatorer for de arter i 12b som også er merket i gult.



Figur 19. Estimert gjennomsnitt og konfidensintervall av andel planter i rett stadium (brukt som indikator for når slått startet) for sju TRØK (tradisjonell økologisk kunnskap) arter i 2014 og 2015. a) Forskjeller mellom år b) Forskjeller mellom TRØK artene. Artene er farget i forhold til når de antas å indikere start på slått; rødt: seint i vekstsesongen; orange; litt seinere enn anbefalt slått; grønt: ved angitt tidspunkt for slått.

Få av TRØK artenes fenologi samvarierte derimot signifikant med semi-naturlig engarters fenologi (Tabell 3). Fenologien hos engkvein (som også er en semi-naturlig eng spesialist) var den som viste seg å samvarierte med flest andre arter utbredt i semi-naturlig eng. Det er imidlertid verdt å merke seg at de fleste av de som samvarierte signifikant med TRØK artene er generalister, dvs de er også å finne i skog (se Vedlegg 2), og dermed ikke en del av de artene som er mest utsatt om slåtteengene forsvinner.

Tabell 3. Korrelasjonskoeffisienter (spearman) mellom fenologi hos TRØK (tradisjonell økologisk kunnskap) arter og semi-naturlig engarter. Bare de arter som viste signifikant samvariasjon ($\alpha < 0,05$) er vist i tabellen. Semi-naturlig eng artene er farget i forhold til når de antas å være modne og dermed slås; rødt: seint i vekstsesongen; orange; litt seinere enn anbefalt slått.

Semi-naturlig art:	TRØK art:		
	engkvein	blåklukke	timotei
blåklukke	0.52	1	---
brudespore	---	0.87	---
Engkvein	1	0.52	0.67
flekkmarihand	0.61	0.48	---
grov nattfiol	0.52	---	---
hvitmaure	0.61	0.51	---
Hårsveve	0.35	---	---
legeveronika	---	0.41	---
skogmarihand	0.84	0.70	---
storblåfjør	0.95	---	---

3.2.2 Har dagens brukere tradisjonell økologisk kunnskap - TRØK?

En viktig erkjennelse fra intervjuene og møtene var at de viktigste tradisjonsbærerne i form av detaljert kunnskap om skjøtsel, allerede er borte. Siden viktige endringer i drifta kom med modernisering på 1950-tallet; nye grassorter, kunstgjødsel, slutt med hesjing, fôrhøster, silo, rundball, innebærer det at de som sitter igjen med det som vi her refererer til som TRØK, og ellers ofte omtales som tradisjonskunnskap, antakelig er over 80 år. «Det er et gap mellom bestefar og meg; da gikk det tapt», sa en av deltakerne i studien.

Dagens brukere kan ha god lokal agronomisk kunnskap, men mindre av det som kan defineres som tradisjonell økologisk kunnskap. Kunnskapen er mer knyttet til en generell forståelse av landbruksdrift og enga, mindre til enkeltplanter: Flere av informantene påpekte at de ikke hadde kunnskap om enkeltarter, men at en så etter «hvordan enga sto», altså et helhetsinntrykk. Dette kan selvsagt relateres til både generell agronomisk kunnskap og en innsikt og forståelse opparbeidet gjennom kjennskap til landbruksdrift, lokale forhold og de spesifikke arealene, men kan også være knyttet til blomstring av engkvein som gjerne er en dominerende art i ei slåtteeng. Når den blomstrer vil enga få et rødlig preg.

Informantenes spesifikke kunnskap om arter i slåtteengene var i hovedsak kunnskap de hadde fått gjennom samtalene med biologene og andre fagpersoner som utarbeidet handlingsplanen og skjøtelsavtalene deres.

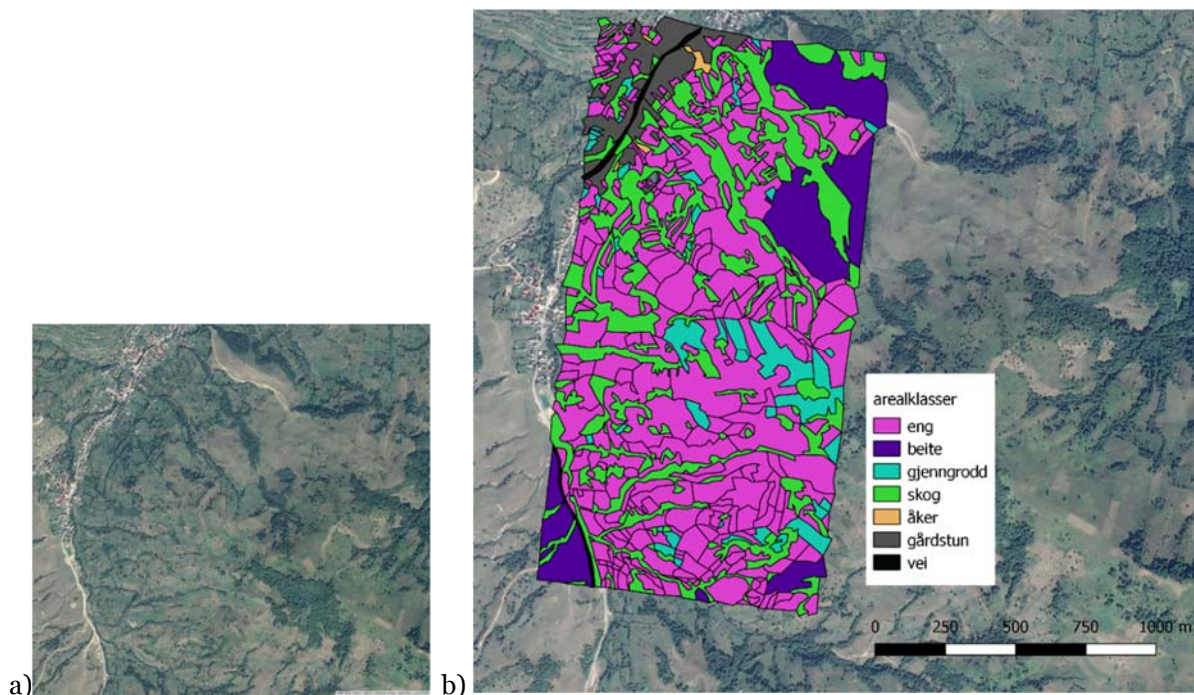
Samtidig var det enkelte elementer av tradisjonell kunnskap som det ble referert til: Ikke slå før timoteien blomstret og var rød i toppen; en tidligere praksis for å sette igjen flekker med kløver i engene til seinere slått, og flere refererte til primstaven, bla Knut med ljåen den 10. juni og flere værtegn.

Det er viktig å erkjenne at den tradisjonelle økologiske kunnskapen var kunnskap om hvordan best mulig produsere agronomisk. Man slo enga når den ga høyest fôr kvalitet, men man rakk ikke over alt samtidig. Alle ressurser, også i utmarka, ble benyttet, og mer fjerntliggende areal ble slått seinere enn enga nær gården. Det var nok i disse slåttearealene vi hadde optimumsutbredelse av de artene vi i dag klassifiserer som semi-naturlig eng-spesialister og som vi gjennom vårt prosjekt viser at er avhengige av en enda seinere slått enn den foreslått i mange av skjøtelsplanene.

3.3 Det historiske landskapet

Landskapet i Botiza var veldig heterogent. Innenfor et utsnitt på $1,5 \times 3$ km var det 311 teiger hvor arealene ble slått (Figur 20), i hovedsak med ljå og hvor høyet ble tørket på hesjer eller slåttestaurer (se Figur 10). Ingen arealer ble tilført kunstgjødsel og den ene traktoren vi registrerte ble brukt til å frakte høy til dyra. De fleste brukte fremdeles hest og kjerre. I Botiza var det 1000 husstander og alle hadde et par griser, høner og ei ku eller to. Rett bak huset opp mot utmarka (teigene med slåtteenger), hadde alle husstandene en kjøkkenhage. Beitene var plassert litt lengre unna landsbyen enn slåtteengene og i tilknytning til skogsområdene.

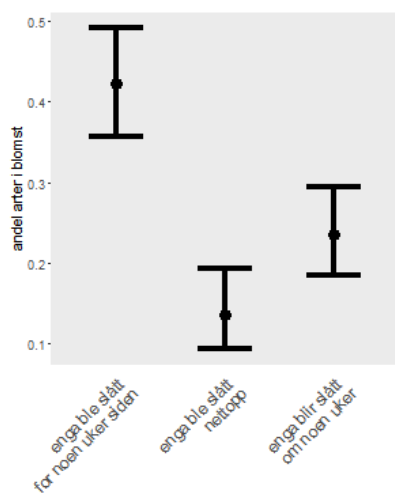
Artsmangfoldet var høyt både med tanke på insekter og karplanter. Innenfor ei eng fant vi opp mot 100 arter karplanter.



Figur 20. Kulturlandskapet i Botiza, Romania. a) oversiktsbilde hentet fra Google Earth; b) teiger, skog og bebyggelse.

Alle slåtteengene i Botiza hadde en høy rikhet av blomstrende arter (gjennomsnitt = 20.032; SD = 4,231) men dette var ikke forskjellig mellom slåttetidspunkt ($p = 0,41$). Andelen av arter som blomstret varierte derimot mellom slåttetidspunktene ($p < 0,001$) og var høyest i slåttemark slått tidlig og lavest i slåttemark slått midt i sesongen (Figur 21).

Disse resultatene indikerer at varierende slåttetid innenfor et landskap er en fordel for pollinatorer fordi det bidrar til høy blomsterdiversitet og nektarressurser for pollinatorer gjennom hele sesongen. Å studere et historisk landskap slik som i Botiza viser seg å generer kunnskap om skjøtselmetoder som kan brukes til bevaring av slåttemark i Romsdalen hvor slike ekstensive jordbrukslandskaper ikke finnes lengre.



Figur 21. Estimerte effekter og konfidensintervall for andel av arter som blomstret i slåtteeng slått tidlig, midt i sesongen og seint (Johansen et al. 2017).

3.4 Hva er erfaringene med skjøtselsarbeidet?

Når det kom til dagens skjøtsel fant vi at kun et mindretall av brukerne ville ha unnlatt helt å slå slåtteenga om ikke de hadde fått tilskudd. Enkelte av de som uansett hadde slått, sa de ville drevet mer eller mindre identisk med slik avtalen forutsetter, men flertallet ville ha avveket fra dette. De ville ha slått mindre areal, benyttet gjødsel og/eller slått tidligere eller benyttet motorgressklipper. I flere tilfeller ville engene da ha inngått som plenareal. Dette ville vært ødeleggende for semi-naturlig engspesialistene og dermed for de biologiske verdiene disse engene innehar. Betalingen ble oppfattet positivt, men for enkelte som driver aktivt landbruk og for eiendommer med vanskelige driftsforhold – bratt og steinete - blir betalingen symbolsk i forhold til arbeidsinnsatsen. Bedre teknologi og mulighet for støtte til innkjøp av hensiktsmessige maskiner opptar flere, og også om det er mulig å organisere og koordinere arbeidet utover enkelt drivere. De pekte på at med nedgangen i aktive bønder og drivere, bør en se på mulighetene for å gjøre skjøtsel av slåtteenger til del av en mulig næringsvei for lokale aktører.

I hovedsak ble handlingsplanen og retningslinjene i skjøtselsplanene sett på som fornuftige, men mange av brukerne mente at med kravet om ingen tilførsel av gjødsel, vil engene utarmes. Utbredt forekomst av mose ble påpekt. Dette mente de ville gå utover intensjonen om å opprettholde tradisjonelle slåtteenger slik de var. «Utarming» kan skyldes eller forsterkes av at de færreste hadde beiting vår og/eller høst. Om klimaendringer virker inn, har vi ikke grunnlag for å vurdere. Enkelte av deltakerne mente at siden høyet i mange tilfeller likevel ble kastet, kunne det fungere som tiltrengt gjødsel på de mest «utarmede» engene om en fikk lov til å la det bli liggende på marka. Dette tillates ikke per i dag.

Tabell 4. Oversikt over karakteristika ved eiere/drivere av betydning for framtidig skjøtsel av slåtteengene. N = 14. Det viktigste funnet er at 9 av 14 var eldre enn 66 år i 2016, og at bare 3 av eiendommene drives som del av aktiv landbruksdrift

		Antall
Aldersfordeling	Eiere/drivere over 66 år:	9
Driver alene/i samarbeid	Eier/driver alene:	6
	Eier/driver med hjelp av ektefelle/ partner	4
	Eier/driver med hjelp av familie/naboer	4
Viktigste yrke	Pensjonert	8
	Aktiv bonde med bruket som viktig(st) arbeid (ikke vurdert total husholds-inntekt)	2
	Arbeid utenfor bruket (ikke-bonde)	3
	«Kombinert»	1
Bruket status	Aktiv landbruksdrift	3
	Feriested	5
	Hobbybonde	6
Dyrehold	Sau	4
	Ingen	10

Selv om handlingsplanen og skjøtselsavtalene generelt ble oppfattet som positivt, var det betydelig frustrasjon og bekymring hos enkelte av informantene knyttet til det de så som utarming av engene, vanskelige driftsforhold, og fysisk til dels svært krevende arbeid og ikke tilfredsstillende maskiner. Godt utstyr for bratt terreng er utviklet, men kostbart. Fylkesmannen har en ordning der en kan søke tilskudd til maskininnkjøp, men budsjettet har ikke reflektert pågangen og behovet.

Ett aspekt er den årelange treningen og praktiske ferdighetene enkelte av de eldre brukerne har i å utføre en til dels svært krevende fysisk slått i bratt og vanskelig terreng. Det kan ikke forventes at yngre utøvere, som også skal rekke over forpliktelser i andre jobber – de fleste er mangesysslere (Tabell 4), og de forpliktelser et moderne familieliv innebærer, over tid skal utføre den samme jobben uten at kompensasjon eller utstyr som oppfattes som tilfredsstillende.

Rovdyrtap var et tema i Romsdalen, men i liten grad i Storfjordområdet. For en av eierne var store tap av sau til rovdyr en utløsende årsak til nedlegging av landbruksdriften. En bekymring er om rovdyra dermed flytter over til områder som til nå har hatt lave eller ingen tap.

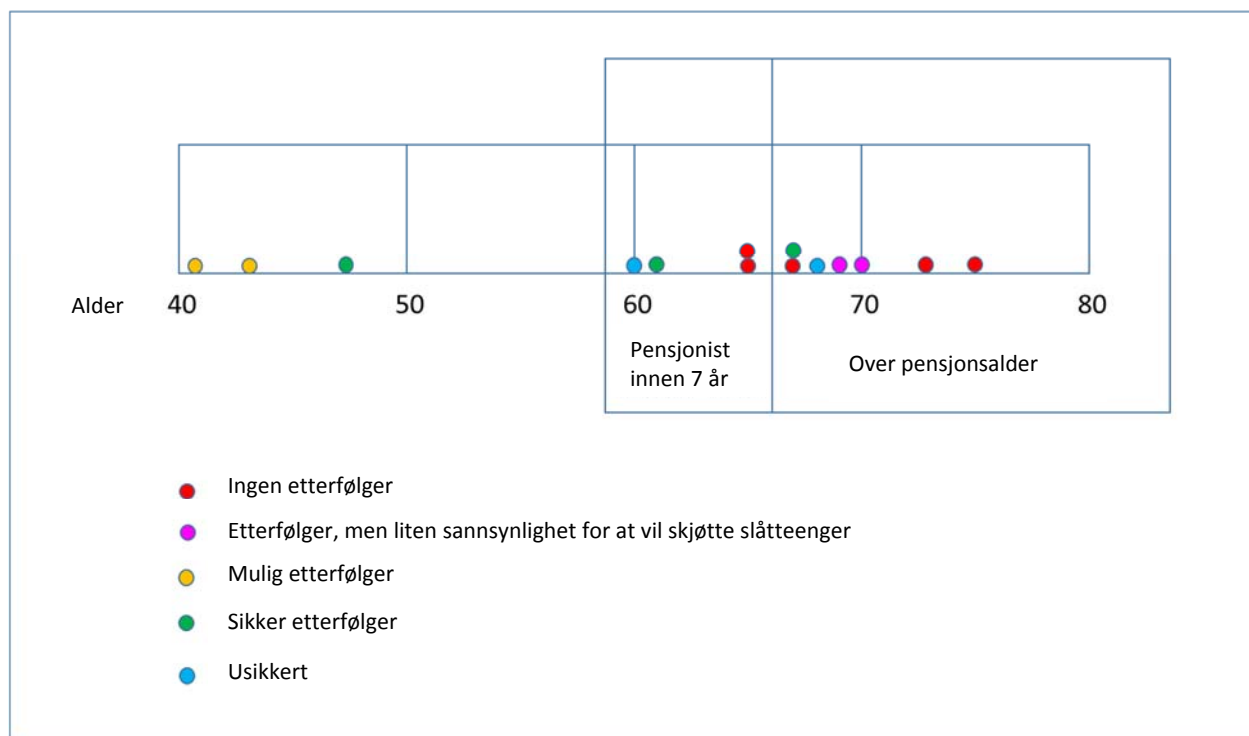
Utsagnene fra enkelte av informantene tyder på at deres spesifikke erfaringer ikke integreres i skjøtselsavtalene, og at de i realiteten får en hovedsakelig ekspertbasert, top-down-basert utforming. Fra et ekspertbasert synspunkt kan dette representere en bedre naturvitenskapelig fundert plan, men om motivasjonen svekkes hos de som faktisk skal utføre arbeidet, kan resultatene bli negative på sikt. Hvor langt adaptiv forvaltning skal gå i å møte brukerne for å sikre fortsatt bruk representerer et grunnleggende dilemma i all bruk-vernrelatert forvaltning.

Mens enkelte av brukerne brukte høyet selv eller solgte videre, var det mange som ikke hadde avsetning på det. Dette kunne også delvis skyldes at det holdt for dårlig kvalitet, og høyet ble kastet utenfor engene for å hindre næringstilsig til enga. Flere av brukerne opplevde kasting av høy som utilfredsstillende og leit, og på deltakermøtene ble mulig markedsføring av høyet som «medisinfôr» og fôr til hest og kjeledyr som kaniner diskutert, men det var liten optimisme knyttet til markedsmulighetene.

Vi fant at handlingsplanarbeidet i områdene vi undersøkte på mange måter er en suksess: Den har sikret fortsatt skjøtsel av mange enger, en bedre skjøtsel, og har vært viktig oppmuntring for enkelte som vurderte å slutte og slå. Handlingsplanarbeidet har også minsket grad av intensivering på utsatte enger. Mange er blitt mer bevisste og stolte av arbeidet de gjør, av de sjeldne artene, og både de selv, naboer og lokalsamfunn er glade for at landskapet holdes åpent i en situasjon der gjengroing skjer i stort omfang. Vi fant imidlertid også at dette kan være en suksess med kort holdbarhetsdato til tross for at mange av eierne/brukerne gjør en formidabel innsats (Hind og Wehn 2017): Det er høy gjennomsnittsalder på eierne, og for mange er det høyst usikkert om skjøtselen vil opprettholdes om 3-5 år (Tabell 4; Figur 22). Et fåtall av eiendommene drives som aktive gårdsbruk, og mange av dem er i dag fritidseiendommer og drives av pensjonister, til dels med hjelp av naboer og andre. utfordringene knyttet til å ta vare på slåttemarkene og det biologiske mangfoldet er kort oppsummert: Liten rekruttering til landbruket og til eiendommene, og også rovdysituasjonen bidrar til at færre ønsker å drive med dyr. Dermed er det ikke lenger behov for å drive disse arealene, og når koplingen til et mer eller mindre aktivt landbruk forsvinner helt, blir det svært utfordrende å skjømte arealene. Det er behov for større langsiktighet og behov for en diskusjon rundt hvem som kan stå for framtidig skjøtsel i nedleggingsstruede områder og eventuelle alternative organisasjonsformer for skjøtselsarbeidet.

Om vi klarer å opprettholde landbruket eller finner andre former for å organisere skjøtselen, må også skjøtselstiltakene foreslått i skjøtselsplanene diskuteres og finjusteres. Et viktig funn i studien er at variasjon i slåttetidspunkt var vanlig tidligere. Ett forslag er at man må kunne variere slåttetidspunkt fra år til år. Noen år bør man slå seinere for å sikre frøproduksjon av semi-naturlig eng-spesialister. Både i Norge og internasjonalt har det vært vanlig med relativt rigide bestemmelser knyttet til skjøtselen, der et fiksert slåttetidspunkt er typisk (Rønningen 1999). Dette har nok vært viktig for å hindre for tidlig slått og for dårlig frøsetting, men vi vil framheve at variasjon kan være avgjørende for

å ta vare på de ulike artene, og der sent slåttetidspunkt i enkeltår kan være viktig. Samtidig vil varmere klima også øke behovet for å se nærmere på justeringer av anbefalinger for skjøtsel.



Figur 22. Oversikt over eiendommene, eiere, aldersfordeling og sannsynlighet for etterfølgere og videre drift (Burton & Wehn 2015).

4 Anbefalinger – tilpasset handlingsplan

- 1) Slå til forskjellig tid fra år til år
 - ➔ Få kunnskap om hvilke semi-naturlig engspesialister som er tilstede i slåtteeenga
 - ➔ Bruke spesialistenes fenologi som indikatorer for når slåttene bør starte / ta utgangspunkt i noen kjente arter, gjerne TRØK arter.
- 2) La noen flekker i hver eng stå igjen til en senere slått
 - ➔ Bruke spesialistenes fenologi for å definere hvilke flekker/areal som bør stå lengre
- 3) Inkluder habitater i nærheten av slåtteeengene hvor semi-naturlig engspesialister forekommer i handlingsplanarbeidet
 - ➔ Målområdet bør være på minst 1 km fra slåtteeengene
 - ➔ Skjøtte disse slik at de blir mulige «stepping stones» for semi-naturlig engspesialister
- 4) Vurdere praktiske muligheter for å få inn beite vår og/eller høst
- 5) Ta opp til vurdering alternativ organisering av skjøtselsarbeidet: For eksempel som en del av Bygdeservice, eller gjennom frivillige organisasjoner.
- 6) Økte betalingssetser kan være avgjørende for å sikre denne type økosystemtjenester i framtida og som en mulig næringsvei. Dugnadsbasert skjøtsel kan ha et visst, men antakelig begrenset potensial.
- 7) Styrke ordninger med tilskudd til maskininnkjøp til bruk i bratt og vanskelig terreng.
- 8) Vurdere mulighetene for utnytting av høyet som del av verdiskaping og for å få til en ny kopling mellom landskap og funksjon.
- 9) Generelt se arbeidet med handlingsplanen i sammenheng med andre tiltak og tilskuddsordninger. Dette gjøres allerede i en del fylker og områder, men det er behov for å se Norges bruk av tilskudd til kulturlandskap og biologisk mangfold i sammenheng, der endringer i landbruket, sosiokulturelle og sosioøkonomiske forhold tas i betraktning for å sikre bedre måloppnåelse og bærekraftige, framtidsrettede løsninger.

Litteratur

- Ahlström, A.P., Bjørkelo, K. & Frydenlund, J. 2014. AR5 klassifikasjonssystem - klassifikasjon av arealressurser. In: Rapport fra Skog og landskap, pp. 38.
- Austad, I. & Rydgren, K. 2014. Etablering av slåtteeng. Resultat fra et forsøk på De Heibergske. Samlinger–Sogn folkemuseum. Blyttia 72: 3-18.
- Batáry, P., Dicks, L.V., Kleijn, D. & Sutherland, W.J. 2015. The role of agri - environment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology* 29: 1006-1016.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B. & Walker, S. 2015. Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software* 67: 1-48.
- Bele, B. & Svalheim, E. In prep. Slåtte- og beitetradisjoner i artsrike slåttemarker eksempler fra Telemark og Møre og Romsdal. In: NIBIO Rapport pp. 1-62.
- Burton, R.J.F. & Wehn, S. 2015. Semi-natural hay-meadow reliance on ecological sound management and preserving farming cultures. Presentasjon på: Bioforsk-konferansen, Hamar, Norge 2015.02.05
- Dahlström, A., Iuga, A.-M. & Lennartsson, T. 2013. Managing biodiversity rich hay meadows in the EU: a comparison of Swedish and Romanian grasslands. *Environmental Conservation* 40: 194-205.
- DN 2009. Handlingsplan for slåttemark. Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet), Trondheim.
- Ebeling, A., Klein, A.M., Schumacher, J., Weisser, W.W. & Tschardtke, T. 2008. How does plant richness affect pollinator richness and temporal stability of flower visits? *Oikos* 117: 1808-1815.
- Eriksson, O. 1996. Regional dynamics of plants: a review of evidence for remnant, source-sink and metapopulations. *Oikos*: 248-258.
- Eriksson, O., Bolmgren, K., Westin, A. & Lennartsson, T. 2015. Historic hay cutting dates from Sweden 1873–1951 and their implications for conservation management of species-rich meadows. *Biological Conservation* 184: 100-107.
- Fenster, C.B., Armbruster, W.S., Wilson, P., Dudash, M.R. & Thomson, J.D. 2004. Pollination syndromes and floral specialization. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35: 375-403.
- Hagen, M., Wikelski, M. & Kissling, W.D. 2011. Space use of bumblebees (*Bombus* spp.) revealed by radio-tracking. *PloS one* 6: e19997.
- Halvorsen, R., Bendiksen, E., Bratli, H., Moen, A., Norderhaug, A. & Øien, D.-I. 2016. NiN natursystem versjon 2.1.1. Artstabeller og annen tilrettelagt dokumentasjon for variasjonen langs viktige LKM. *Natur i Norge* Artikkel 9: 1-125.
- Halvorsen, R., Bryn, A., Erikstad, L. & Lindgaard, A. 2015. *Natur i Norge - NiN. Versjon 2.0.0.*
- Henriksen, S. & Hilmo, O. 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Hind, L.J. & Wehn, S. 2017. Slåttemark med datostempling. *Bonde og Småbruker* 4: 4.
- Holzschuh, A., Steffan - Dewenter, I., Kleijn, D. & Tschardtke, T. 2007. Diversity of flower - visiting bees in cereal fields: effects of farming system, landscape composition and regional context. *Journal of Applied Ecology* 44: 41-49.
- Johansen, L., Hovstad, K.A. & Åström, J. 2015. Åpent lavland. In: Framstad, E. (ed.) *Naturindeks for Norge 2015. Tilstand og utvikling for biologisk mangfold.*, pp. 92-103. Miljødirektoratet.

- Johansen, L., Wehn, S. & Hovstad, K.A. 2016. Clonal growth buffers the effect of grazing management on the population growth rate of a perennial grassland herb. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 223: 11-18.
- Johansen L., Lennartsson T., Westin A., Iuga A., Ivascu C.M., Kallioniemi E., Wehn S. 2017. The effect of mowing time on flower resources for pollinators in semi-natural hay meadows of high nature value. I, C. Porqueddu, et al. (Eds.). *Grassland Science in Europe*, Vol. 22 – Grassland resources for extensive farming systems in marginal lands, 345-347.
- KLD 2009. Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven). In: miljødepartementet, K.-o. (ed.).
- Kleyer, M., Bekker, R., Knevel, I., Bakker, J., Thompson, K., Sonnenschein, M., Poschlod, P., Van Groenendael, J., Klimeš, L. & Klimešová, J. 2008. The LEDA Traitbase: a database of life - history traits of the Northwest European flora. *Journal of Ecology* 96: 1266-1274.
- Kovács-Hostyánszki, A., Földesi, R., Mozes, E., Szirák, Á., Fischer, J., Hanspach, J. & Baldi, A. 2016. Conservation of Pollinators in Traditional Agricultural Landscapes–New Challenges in Transylvania (Romania) Posed by EU Accession and Recommendations for Future Research. *PLoS One* 11: e0151650.
- Kremen, C., Williams, N.M. & Thorp, R.W. 2002. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99: 16812-16816.
- Lid, J. & Lid, D. 2005. Norsk flora. 7 utgåve ved R. Elven. Det Norske Samlaget, Oslo, Norway.
- Moen, A. 1998. enringer i vårt varierte kulturlandskap. In: Erik, F. & B, L.I. (eds.) *Jordbrukets kulturlandskap*, pp. 18-36. Universitetsforlaget, Oslo.
- Nicholls, C.I. & Altieri, M.A. 2013. Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. A review. *Agronomy for Sustainable development* 33: 257-274.
- Norderhaug, A. & Johansen, L. 2011. Kulturmark og boreal hei. In: Lindgaard, A. & Henriksen, S. (eds.) *Norsk rødliste for naturtyper 2011 Artsdatabanken, Trondheim*.
- Riley, M. 2010. Emplacing the Research Encounter: Exploring Farm Life Histories. *Qualitative Inquiry*, 16(8), 651-662.
- Rydgren, K., Jørn-Frode, N., Ingvild, A., Inger, A. & Einar, H. 2010. Recreating semi-natural grasslands: a comparison of four methods. *Ecological Engineering* 36: 1672-1679.
- Rønningen, K. 1999. Agricultural policies and countryside management. A comparative European study. Report no 18/99 Norsk senter for bygedforskning. Dr.polit Thesis Dept of. Geography NTNU
- Svalheim, E. 2012. Arvesølvprosjektet. En pådriver for bevaring av det kulturavhengige biomangfoldet. In: *Bioforsk Rapport. Bioforsk*.
- Totland, Ø., Hovstad, K., Ødegaard, F. & Åström, J. 2013. Kunnskapsstatus for insektpollinering i Norge-betydningen av det komplekse samspillet mellom planter og insekter. *Artsdatabanken, Norge*.
- Tscharntke, T., Tylianakis, J.M., Rand, T.A., Didham, R.K., Fahrig, L., Batary, P., Bengtsson, J., Clough, Y., Crist, T.O. & Dormann, C.F. 2012. Landscape moderation of biodiversity patterns and processes - eight hypotheses. *Biological Reviews* 87: 661-685.
- UN 1992. Convention on Biological Diversity. United Nations.
- Veen, P., Jefferson, R., de Smidt, J. & van der Straaten, J. 2009. Grasslands in Europe of High Nature Value. KKNV publishing, Den Haag, The Netherlands.

- Vellend, M. 2016. *The Theory of Ecological Communities*. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.
- Wehn, S. 2009. A map-based method for exploring responses to different levels of grazing pressure at the landscape scale. *Agriculture, ecosystems & environment* 129: 177-181.
- Wehn, S., Hovstad, K.A. & Johansen, L. 2017b. The effect of landscape structure on biodiversity in semi-natural grasslands of high nature value. I, C. Porqueddu, et al. (Eds.). *Grassland Science in Europe*, Vol. 22 – Grassland resources for extensive farming systems in marginal lands, 277-249.
- Wehn, S. & Johansen, L. 2015. The distribution of the endemic plant *Primula scandinavica*, at local and national scales, in changing mountainous environments. *Biodiversity* 16: 278-288.
- Wehn S., & Johansen L. 2016. Implications for conservation management of hay meadows; cutting dates. I, Høglind et al. (Eds). *Grassland Science in Europe*, Vol. 21 –The multiple roles of grassland in the European bioeconomy, 615-618
- Wehn, S. & Johansen, L. 2017. Evaluering av metode for å angi mengde av karplantearter i en semi-naturlig eng. In: Line Johansen, Wehn, S., Halvorsen, R. & Hovstad, K.A. (eds.) *Metode for overvåking av semi-naturlig eng i Norge*.
- Wehn, S. & Olsson, E.G.A. 2015. Performance of the endemic alpine herb *Primula scandinavica* in a changing European mountain landscape. *Annales Botanici Fennici* 52: 171-180.
- Wehn, S., Taugourdeau, S., Johansen, L. & Hovstad, K.A. 2017a. Effects of abandonment on plant diversity along environmental gradients. *Journal of Vegetation Science* 28: 838–847.
- Ødegaard, F., Staverløkk, A., Gjershaug, J., Bengtson, R. & Mjelde, A. 2015. Humler i Norge. Kjennetegn, utbredelse og levesett. In. Trondheim: Norsk institutt for naturforskning.

5 Vedlegg 1

5.1 Karplantene observert og deres utbredelse langs hevdintensitetsgradienten.

Liste over alle karplanter observert i de 30 slåtteengene i Møre og Romsdal. Informasjon om utbredelse er basert på dataark publisert i NiN 2.1.1 (Halvorsen et al. 2016). --- ingen informasjon om denne arten i dette datarket. s: skogsmark. sn: semi-naturlig eng. ov: oppdyrket varig eng. HI = hevdintensitet. HI III = en hevd som har inkludert regelmessig rydding og hvor den semi-naturlige enga har preg av lang tids beiting og/eller slått med moderat intensitet. HI IV = en hevd som har formet en semi-naturlig eng som ikke har spor etter gjødsling men som har preg av lang tids beiting og/eller slått. HI V = en semi-naturlig eng som viser spor etter gjødsling, men hvor likevel et sterkt innslag av arter med liten-moderat toleranse overfor gjødsling er tilstede. TRØK art: arter brukt tidligere som indikatorer for når man skal starte slått.

Norsk navn	Utbredt i:	Optimum i HI:	TRØK -art	Blomstring/ frøsetting studert:
Aurikkelsveve	s; sn; ov	IV		
Beitesvever	s; sn; ov	III		
Bjørk	---	---		
Bjørneskjegg	---	---		
Bleikstarr	s; sn	IV		
Blokkebær	s; sn	0		
Blåbær	s; sn	I		
Blåklokke	s; sn	IV	Ja	ja
Blåknapp	s; sn; ov	IV		ja
Blåkoll	s; sn; ov	VI		
Blåtopp	---	---		
Bringebær	s; sn; ov	III		
Brudespore	s; sn	0		ja
Bråtestarr	---	---		
Dunhavre	---	---		ja
Dunkjempe	sn; ov	IV		ja
Einer	---	---		
Einstape	---	---		
Engfiol	s; sn	IV		ja
Engfrytle	---	---		

Norsk navn	Utbredt i:	Optimum i HI:	TRØK -art	Blomstring/ frøsetting studert:
Enghumleblom	s; sn; ov	---		
Engkvein	s; sn; ov	IV	Ja	ja
Englodnegras	sn; ov	V		
Engnellik	s; sn	---		ja
Engrapp	---	---		
Engsmelle	sn;ov	V		
Engsnelle	---	---		
Engsoleie	---	---		
Engsvingel	s; sn; ov	VII		
Engsyre	s; sn; ov	---		
Finnskjegg	s; sn; ov	IV		ja
Firkantperikum	s; sn; ov	IV		
Fjellmarikåpe	---	---		
Fjelltimotei	---	---		
Flekkmarihand	---	---		ja
Fløyelsmarikåpe	s; sn	IV		
Fugletelg	s; sn	I		
Fuglevikke	s; sn; ov	---		
Furu	---	---		
Føllblom	s; sn; ov	V		
Geitrams	s; sn; ov	---		
Geitsvingel	---	---		
Gjeldkarve	s; sn; ov	IV		ja
Gjerdevikke	s; sn; ov	---		
Gjetertaske	sn: ov	VI		
Gran	---	---		
Grasstjerneblom	s; sn; ov	IV		
Gravbergknapp	---	---		
Grov nattfiol	s; sn; ov	---		ja
Gråor	---	---		
Gråurt	---	---		

Norsk navn	Utbredt i:	Optimum i HI:	TRØK -art	Blomstring/ frøsetting studert:
Gulaks	s; sn; ov	IV		ja
Gulflatbelg	s; sn; ov	---		
Gullris	s; sn	II		ja
Gulmaure	s; sn	IV		ja
Harerug	s; sn	IV		ja
Harestarr	s; sn	V		
Hegg	---	---		
Heiblåfjær	---	---		ja
Heving	---	---		
Hestehavre	sn; ov	V		
Hundegras	s; sn; ov	VI		
Hundekjeks	s; sn; ov	VI		
Hvitbladtistel	---	---		
Hvitkløver	s; sn; ov	---	Ja	ja
Hvitkurle	sn	IV		
Hvitmaure	s; sn; ov	---		ja
Hvitveis	s; sn; ov	---		
Høymole	---	---		
Hårfrytle	s; sn	---		
Hårføllblom	---	---		
Hårsvever	s; sn; ov	IV		ja
Jonsokkoll	s; sn	---		ja
Jordnøtt	---	---		ja
Karve	sn; ov	V		
Kattefot	s; sn	---		ja
Klokkelyng	---	---		
Klokkevintergrønn	---	---		
Knegras	s; sn	---		
Knelodnegras	---	---		
Kornstarr	---	---		
Kratthumle	---	---		

Norsk navn	Utbredt i:	Optimum i HI:	TRØK -art	Blomstring/ frøsetting studert:
Krattlodnegras	---	---		
Krattmjølke	s; sn	II		
Krekling	s; sn	I		
Krypsoleie	s; sn; ov	VI		
Kvann	---	---		
Kystgrisøre	---	---		ja
Kystmaure	---	---		
Legeveronika	s; sn	---		ja
Liljekonvall	s; sn	I		
Lintorskemunn	s; sn; ov	---		
Lupin	---	---		
Løvetann	---	---		
Maiblom	s; sn	---		
Marikåpe	---	---		
Marinøkkel	sn	---		
Markjordbær	s; sn	II		
Melbær	s; sn	I		
Minneblom	---	---		
Mjødurt	---	---		
Myrfiol	s; sn; ov	---		
Myrtistel	---	---		
Nattfiol	s; sn	IV		
Nyresoleie	s; sn; ov	---		
Nyseryllik	---	---		
Ormetelg	s; sn	---		
Osp	---	---		
Prestekrage	s; sn; ov	IV		ja
Reinfann	sn; ov	VI		
Revebjelle	---	---		
Reverumpe	sn; ov	---		
Rogn	---	---		

Norsk navn	Utbredt i:	Optimum i HI:	TRØK -art	Blomstring/ frøsetting studert:
Rome	---	---		
Rose	---	---		
Ryllik	s; sn; ov	V		
Rød jonsokblom	s; sn; ov	---		
Rødkløver	s; sn; ov	---	Ja	ja
Rødknapp	s; sn; ov	IV		ja
Rødsvingel	s; sn; ov	---		
Røsslyng	s; sn	I		
Vier	---	---		
Sauetelg	s; sn	I		
Setergråurt	---	---		
Sisselrot	---	---		
Skjermveve	s; sn; ov	II		
Skogburkne	s; sn	I		
Skogfiol	s; sn	I		
Skogmarihand	s; sn	---		ja
Skogrørkvein	s; sn	---		
Skogsnelle	---	---		
Skogstjerne	s; sn; ov	---		
Skogstorkenebb	s; sn; ov	---		
Skogsvinerot	s; sn	---		
Skogtelg	---	---		
Skrubbær	s; sn	I		
Slirestarr	---	---		
Sløke	---	---		
Slåttestarr	---	---		
Smalkjempe	sn; ov	IV		
Smyle	s; sn	---		
Småengkall	s; sn; ov	---	Ja	ja
Småmarimjelle	s; sn	---		
Småsyre	s; sn; ov	---		

Norsk navn	Utbredt i:	Optimum i HI:	TRØK -art	Blomstring/ frøsetting studert:
Snauveronika	---	---		
Solblom	sn	IV		ja
Spisslønn	---	---		
Stemor	---	---		
Stjernestarr	---	---		
Storblåfjær	---	---		ja
Storfrytle	---	---		
Storklokke	s; sn	I		
Stormarimjelle	s; sn	---		
Stormaure	sn; ov	---		
Stornesle	s; sn; ov	---		
Stortelg	---	---		
Strutseving	---	---		
Sumphaukeskjegg	s; sn	I		
Sumpmaure	s; sn	---		
Sveve	---	---		
Sølvbunke	---	---		
Teiebær	s; sn	I		
Tepperot	s; sn; ov	---		
Timotei	sn;ov	---	Ja	ja
Tiriltunge	s; sn; ov	---	Ja	ja
Torvull	---	---		
Trådsiv	---	---		
Tveskjeggveronika	s; sn; ov			
Tyrihjelm	s; sn	I		
Vanlig Arve	---	---		
Vandelrot	---	---		
Vintergrønn	---	---		
Øyentrøst	---	---		
Åkersnelle	---	---		

6 Vedlegg 2

6.1 Lokalitetene i prosjektet ENKALL

Ansok

Antall enger: en

Areal: 28 daa

Arter vi observerte (Slått var gjennomført like før botanisk inventering):

aurikkelsveve, beitesvever, bleikstarr, blåklokke, blåknapp, blåkoll, blåtopp, bringebær, dunhavre, då sp, einstape, engfiol, engfrytle, engkvein, engrapp, engsnelle, engsoleie, engsyre, firkantperikum, flekkmarihand, fløyelsmarikåpe, fuglevikke, føyllblom, gjeldkarve, gjerdevikke, gran, grasstjerneblom, grov nattfiol, gråor, gråurt stor, gulaks, gullris, gulmaure, harerug, harestarr, hegg, hestehavre, hundegras, hvit nellik, hvitbladtistel, hvitkløver, hvitmaure, høymole, hårsveve, jonsokkoll, karve, kratthumle, krattmjølke, krypsoleie, kvann, legeveronika, løvetann, marikåpe, markjordbær, minneblom, mjødurt, myrfiol, myrtistel, nattfiol, nyseryllik, prestekrage, revebjelle, rose, ryllik, rødkløver, rødknapp, rødsvingel, røsslyng, skogfiol, skogmarihand, skogstorkenebb, skogsvinerot, smalkjempe, smyle, småengkall, småsyre, solblom, stemor, storblåfjær, stormarimjelle, stornesle, strutseving, sølvbunke, tepperot, timotei, tiriltunge, tveskjeggveronika, tyrihjel, vanlig arve, vendelrot, øyentrøst

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtselsplanen):

ask, bergmjølke, bergmynte, bjønnekam, bjørk, blårapp, brudespore, einer, eittårsknavel, englodnegras, engminneblom, engsvingel, engtjæreblom, finnskjegg, fjellmarikåpe, furu, groblad, grønnstarr, gulskolm, hassel, heiblåfjær, heistarr, hengeving, hvitbergknapp, knappsiv, knegras, kornstarr, lintorskemunn, løvetann, marinøkkel, markjordbær, morell, ormetelg, osp, paddesiv, raigras, rogn, rome, rose-art (nype), ryllik, sauetelg, selje, skjørlok, skogburkne, småbergknapp, småsmelle, stemor, strandrøyr, sumpmaure, sølvmore, trådsiv, tunbalderbrå, vill-lin, vill-løk, vårmarihand, vårskrinneblom



Brue: Kvilestadholen

Antall enger: en

Areal: 5,9 daa

Arter vi observerte:

beitesvever, bjørk, blåbær, blåklukke, bringebær, brudespore, dunkjempe, engfiol, engfrytle, engkvein, engnellik, engrapp, engsmelle, engsoleie, engsyre, firkantperikum, flekkmarihand, fløyelsmarikåpe, fugletelg, fuglevikke, furu, geitrams, gjeldkarve, gjerdevikke, gjetertaske, grasstjerneblom, gulaks, gulflatbelg, gullris, harerug, hundegras, hundekjeks, hvitbladtistel, hvitkløver, hvitmaure, høymole, hårfrytle, hårsveve, jonsokkoll, krattmjølke, krypssoleie, legeveronika, liljekonvall, lintorskemunn, løvetann, maiblom, marikåpe, markjordbær, minneblom, mjødurt, nyresoleie, nyseryllik, prestekrage, reverumpe, rogn, rød jonsokblom, rødkløver, rødknapp, rødsvingel, skogburkne, skogfiol, skogmarihand, skogstorkenebb, smyle, småengkall, småmarimjelle, småsyre, stemor, stormaure, stornesle, teiebær, tepperot, timotei, tveskjeggveronika, tyrihjel, vintergrønn

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtselsplanen):

bråtestarr, gulmaure, karve, kveke, ryllik, sløke



Gjerde

Antall enger: en

Areal: 4,3 daa

Arter vi observerte:

aurikkelsveve, beitesvever, bleikstarr, blåklokke, blåkoll, bringebær, dunhavre, då sp, einstape, engfiol, engfrytle, engkvein, engrapp, engsnelle, engsoleie, engsyre, firkantperikum, fløyelsmarikåpe, fuglevikke, gjeldkarve, gjerdevikke, gran, grasstjerneblom, gråor, gulaks, gulmaure, harerug, hestehavre, hundegras, hvitkløver, høymole, hårsveve, karve, krypsoleie, legeveronika, løvetann, marikåpe, markjordbær, minneblom, mjødurt, prestekrage, rose, ryllik, rødkløver, rødknapp, rødsvingel, skogfiol, skogstorkenebb, småsyre, stemor, stornesle, strutseving, sølvbunke, tepperot, timotei, tiriltunge, tveskjeggveronika, tyrihjel, vanlig arve, øyentrøst

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtselsplanen):

bitterbergknapp, dunkjempe, enghumbleblom, engsmelle, føllblom, geitrams, gullris, myske, nyperose, skogburkne, skogsvinerot, smyle, teiegbær, vendelrot, åkerminneblom



Gjerdshaug

Antall enger: to

Areal: 4,6 daa

Arter vi observerte:

beitesvever, bjørk, bleikstarr, blåbær, blåklokke, blåkoll, bringebær, brudespore, dunkjempe, einer, engfiol, engfrytle, engkvein, engnellik, engrapp, engsmelle, engsoleie, engsvingel, engsyre, firkantperikum, fjellmarikåpe, fuglevikke, geitrams, gjeldkarve, gjerdevikke, gjetertaske, gran, grasstjerneblom, gravbergknapp, gulaks, gulflatbelg, gullris, harerug, hegg, hundegras, hvitkløver, hvitmaure, hårsveve, jonsokkoll, kattedot, legeveronika, liljekonvall, lintorskemunn, løvetann, marikåpe, marinøkkel, markjordbær, mjøddurt, prestekrage, reverumpe, rogn, rose, ryllik, rødkløver, rødknapp, rødsvingel, skogstorkenebb, smyle, småengkall, stemor, stormaure, sølvbunke, tepperot, timotei, tiriltunge, tveskjeggveronika, tyrihjel, vendelrot

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtelsesplanen):

aurikkelsveve, furu, føyblom, gulmaure, nyperose, nyresoleie, røsslyng, selje, skogfiol, skogkløver, snauarve, stormarimjelle, teiebær, tyttebær, vårpengeurt, åkersnelle



Klevberg

Antall enger: tre

Areal: 11 daa

Arter vi observerte (noe areal var slått like før botanisk inventering):

beitesvever, bjørk, bleikstarr, blåklokke, blåknapp, blåkoll, blåtopp, bringebær, brudespore, dunkjempe, då sp, einstape, engfiol, engfrytle, engkvein, engrapp, engsmelle, engsoleie, engsyre, finnskjegg, firkantperikum, fjellmarikåpe, flekkmarihand, fuglevikke, føllblom, gjetertaske, grasstjerneblom, grov nattfiol, gråor, gulaks, gullris, harerug, harestarr, hegg, hundegras, hvit nellik, hvitbladtistel, hvitkløver, hvitmaure, hvitveis, hårføllblom, hårsveve, knegras, legeveronika, løvetann, marikåpe, marinøkkel, markjordbær, mjødurt, myrfiol, myrtistel, nattfiol, prestekrage, rogn, rose, ryllik, rødkløver, rødknapp, rødsvingel, skogburkne, skogfiol, skogmarihand, skogstorkenebb, smalkjempe, smyle, småengkall, småsyre, solblom, stemor, storblåfjær, stormaure, stortelg, sumpmaure, sølvbunke, tepperot, timotei, tiriltunge, tveskjeggveronika, øyentrøst

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtelsesplanen):

aurikkelsvæve, blåbær, bråtestarr, einer, eittårsknavel, engminneblom, engreverumpe, furu, heiblåfjør, hengeving, karve, kornstarr, kreking, krypsoleie, kystmaure, kystmyrklegg, morell, nyperose, ormetelg, paddesiv, ryllsiv, røsslyng, selje, slåttestarr, småbergknapp, småsmelle, snauveronika, stjernestarr, stormarinjelle, stornesle, stornesle, sølvmore, tyttebær, vanleg arve, vendelrot, vårskrinneblom



Lykkjeslett

Antall enger: tre

Areal: 11 daa

Arter vi observerte:

aurikkelsveve, beitesvever, bjørk, bleikstarr, blåbær, blåklokke, blåkoll, bråtestarr, dunkjempe, einer, engfiol, engfrytle, engkvein, engrapp, engsmelle, engsoleie, engsvingel, engsyre, firkantperikum, fløyelsmarikåpe, fugletelg, fuglevikke, furu, føllblom, gjeldkarve, gjerdevikke, gjetertaske, gran, grasstjerneblom, gulaks, gullris, harerug, hegg, hengeving, hundegras, hundekjeks, hvitbladtistel, hvitkløver, hvitmaure, høymole, hårføllblom, hårsveve, jonsokkoll, karve, krypsoleie, legeveronika, løvetann, marikåpe, marinøkkel, markjordbær, mjøduert, myrfiol, nattfiol, nyresoleie, nyseryllik, prestekrage, reverumpe, rogn, rose, ryllik, rødkløver, rødknapp, rødsvingel, skogburkne, skogfiol, skogmarihand, skogstorkenebb, skogtelg, småengkall, småmarimjelle, småsyre, stemor, stormaure, stornesle, strutseving, sumpmaure, sølvbunke, teiebær, tepperot, timotei, tiriltunge, tveskjeggveronika, øyentrøst

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtselsplanen):

fløyelsmarikåpe, skogkløver, tyrihjelms og vanlig arve



Muriås og Nerås

Antall enger: fire

Areal: 1,5 + 1,7 + 4 + 2,8 daa

Arter vi observerte:

bjørk, bleikstarr, blåklokke, blåknapp, blåkoll, bringebær, brudespore, bråtestarr, engfiol, engfrytle, enghumleblom, engkvein, engrapp, engsmelle, engsoleie, engsvingel, engsyre, firkantperikum, fuglevikke, føllblom, gjeldkarve, gjerdevikke, gjetertaske, grasstjerneblom, grov nattfiol, gråor, gulaks, harerug, hegg, hundegras, hundekjeks, hvitbladtistel, hvitkløver, hårsveve, krypsoleie, kystmaure, legeveronika, marikåpe, mjødukt, myrfiol, nyseryllik, prestekrage, rogn, ryllik, rødkløver, rødsvingel, saueteig, skogburkne, skogfiol, skogmarihand, skogstorkenebb, skogsvinerot, slirestarr, smalkjempe, smyle, spisslønn, stormaure, stornesle, sveve, sølvbunke, tepperot, timotei, tiriltunge, tveskjeggveronika, vendelrot, øyentrøst

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtselsplanen (stk)):

aurikkelsvæve, bakkesoleie, glansmarikåpe, gran, grannmarikåpe, hassel, hvitveis, kornstarr, krattlodnegras, myrtistel, nattfiol, platanlønn, rød jonsokblom, sauesvingel, selje, skogburkne, skogsvinerot, småmarimjelle, teiebær



Nedre Kleiva

Antall enger: fem

Areal: 3 daa + 8,2 daa

Arter vi observerte:

aurikkelsveve, beitesvever, bjørk, bleikstarr, blåbær, blåklokke, blåkoll, bringebær, dunhavre, dunkjempe, engfiol, engfrytle, enghumbleblom, engkvein, engrapp, engsmelle, engsnelle, engsoleie, engsvingel, engsyre, finnskjegg, firkantperikum, fjellmarikåpe, fjelltimotei, flekkmarihand, fløyelsmarikåpe, fuglevikke, geitrams, gjetertaske, grasstjerneblom, gulaks, gulflatbelg, gullris, harerug, harestarr, hegg, hundekjeks, hvitbladtistel, hvitkløver, hvitmaure, hårsvever, jonsokkoll, karve, krekling, krypsoleie, legeveronika, liljekonvall, løvetann, maiblom, marikåpe, markjordbær, melbær, minneblom, mjødurt, myrfiol, nyseryllik, prestekrage, rogn, ryllik, rød jonsokblom, rødkløver, rødknapp, rødsvingel, skogfiol, skogmarihand, skogstorkenebb, slåttstarr, småengkall, småmarimjelle, småsyre, stemor, stormaure, stornesle, sølvbunke, teiebær, tepperot, timotei, trådsiv, tveskjeggveronika, tyrihjel, vanlig arve, vendelrot, øyentrøst, åkersnelle

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtselsplanene (2 stk)):

bråtestarr, chilehumleblom, dvergminneblom, firblad, fjellrapp, flekkmure, grannsveve, hundegras, kjerteløyentrøst, marinøkkel, selje, slirestarr, smyle, småbergknapp, småsmelle, snauveronika, sølvsmure, vårpengeurt, vårskrinneblom, vårveronika, åkerminneblom



Opskar

Antall enger: en

Areal: 0,8 daa

Arter vi observerte:

aurikkelsveve, beitesvever, bjørk, bleikstarr, blåbær, blåklokke, blåknapp, blåkoll, engfrytle, engkvein, engsoleie, engsyre, finnskjegg, firkantperikum, flekkmarihand, føllblom, geitsvingel, grasstjerneblom, grov nattfiol, gråor, gulaks, gullris, harerug, hvitbladtistel, hvitkløver, hvitveis, hårsveve, jordnøtt, knegras, knelodnegras, kystgrisøre, marikåpe, nattfiol, prestekrage, ryllik, rødkløver, rødsvingel, røsslyng, skogstorkenebb, smalkjempe, smyle, småengkall, småmarimjelle, solblom, stormarimjelle, sølvbunke, tepperot, timotei, tirltunge

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtselsplanen):

bjønnekam, brunrot, bråtestarr, engfiol, englodnegras, hassel, kattedot, kjerteløyentrøst, kornstarr, krattlodnegras, kystmaure, legeveronika, skogfiol, skogstjerneblom, tveskjeggveronika, vendelrot



Røysetsetra

Antall enger: to

Areal: 35 daa

Arter vi observerte:

røysetsetra, aurikkelsveve, beitesvever, bjørk, bleikstarr, blokkebær, blåbær, blåklokke, blåknapp, blåkoll, blåtopp, engfrytle, engkvein, engrapp, engsoleie, engsvingel, engsyre, finnskjegg, flekkmarihand, geitsvingel, gran, grasstjerneblom, gulaks, gullris, harerug, heiblåfjær, hvitbladtistel, hvitkløver, hvitkurle, hvitmaure, hvitveis, hårsveve, jonsokkoll, kattedot, klokkeling, klokkevintergrønn, krattmjølke, legeberonika, løvetann, maiblom, marikåpe, myrfiol, myrtistel, nyseryllik, prestekrage, rogn, ryllik, rødkløver, rødsvingel, røsslyng, setergråurt, sisselrot, skogmarihand, skogørkvein, skogstjerne, skogstorkenebb, skrubbær, slåttestarr, smalkjempe, smyle, snauveronika, stjernestarr, stormarimjelle, sølvbunke, tepperot, tiriltunge, trådsiv



Sollia

Antall enger: tre

Areal: 3,6 + 8,4 + 7,2 daa

Arter vi observerte:

beitesvever, bjørk, bleikstarr, blokkebær, blåbær, blåklokke, blåknapp, blåtopp, einer, engfrytle, engkvein, englodnegras, engrapp, engsoleie, engsyre, finnskjegg, flekkmarihand, furu, geitsvingel, gran, grasstjerneblom, , grov nattfiol, gråor, gulaks, gullris, harerug, harestarr, hegg, hundegras, hvitbladtistel, hvitkløver, hvitveis, krattlodnegras, kystgrisøre, legeveronika, marikåpe, myrfiol, nyseryllik, prestekrage, rogn, rome, ryllik, rødkløver, rødsvingel, røsslyng, sisselrot, siv, skjermesveve, skogstjerne, smalkjempe, smyle, solblom, stormarimjelle, sølvbunke, tepperot, tiriltunge, trådsiv, tveskjeggveronika, øyentrøst

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtselsplanene (3 stk); Vaksvika: Vestre Sollia: ikke tilgjengelig på internett):

aurikkelsvæve, bråtestorr, harerug, heiblåfjør, knegras, kornstarr



Ytre Monge

Antall enger: en

Areal: 3,6 daa

Arter vi observerte:

beitesvever, blåklokke, blåkoll, brudespore, dunhavre, engfiol, engfrytle, engkvein, engsmelle, engsyre, firkantperikum, fløyelsmarikåpe, fuglevikke, gjeldkarve, gjerdevikke, gulaks, gullris, gulmaure, hegg, hestehavre, hundegras, hundekjeks, hvitkløver, hvitmaure, krypsoleie, lintorskemunn, løvetann, marinøkkel, markjordbær, mjødurt, ormetelg, prestekrage, reinfann, rogn, rose, ryllik, rødkløver, rødknapp, rødsvingel, skogmarihand, skogstorkenebb, sløkje, smalkjempe, smyle, småengkall, stemor, storklokke, stormarimjelle, stormaure, stornesle, sumpmaure, sølvbunke, tepperot, timotei, tiriltunge, tveskjeggveronika, vendelrot

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtelsesplanen):

blåknapp, bringebær, dunkjempe, engsoleie, engsmelle, fjellmarikåpe, flekkmure, fløyelsmarikåpe, grasstjerneblom, hårsveve, kattedot, kjerteløyentrøst, legeveronika, marikåpe, nyperose, skjermesveve, skogsveve, tepperot



Ytstehaugen

Antall enger: en

Areal: 3,3 daa

Arter vi observerte:

beitesvever, bjørk, blåklokke, blåknapp, brudespore, då sp, engfiol, engfrytle, engkvein, engrapp, engsoleie, firkantperikum, flekkmarihand, føllblom, grasstjerneblom, grov nattfiol, gulaks, gullris, harerug, harestarr, hvitbladtistel, hvitkløver, hvitkurle, hvitveis, høymole, hårsveve, jonsokkoll, krypsoleie, kvann, legeveronika, lupin, maiblom, marikåpe, myrfiol, nattfiol, nyseryllik, rogn, ryllik, rød jonsokblom, rødkløver, rødsvingel, røsslyng, skogmarihand, skogstjerne, skogstorkenebb, sløkje, slåttestarr, smyle, småengkall, solblom, stormarimjelle, stormaure, sølvbunke, tepperot, timotei, tiriltunge, trådsiv, tveskjeggveronika

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtselsplanen):

blåkoll, engsyre, fjellmarikåpe, kattefot, prestekrage, skoggråurt, smalkjempe, svarttopp, toppklokke, vårpengeurt



Øvre Åsen

Antall enger: en

Areal: 5,5 daa

Arter vi observerte:

aurikkelsveve, beitesvever, bjørk, bleikstarr, blåklokke, blåknapp, blåkoll, einstape, engfrytle, engkvein, engrapp, engsoleie, engsvingel, engsyre, firkantperikum, flekkmarihand, fløyelsmarikåpe, fuglevikke, føllblom, geitrams, gjerdevikke, grasstjerneblom, grov nattfiol, gulaks, gullris, harerug, harestarr, hegg, hundegras, hvitbladtistel, hvitkløver, hvitmaure, hårsveve, kornstarr, liljekonvall, løvetann, marikåpe, nyseryllik, osp, prestekrage, rogn, ryllik, rødkløver, rødsvingel, skogstorkenebb, slåttestarr, smalkjempe, smyle, småengkall, stjernestarr, stormarimjelle, sølvbunke, tepperot, timotei, trådsiv, tveskjeggveronika, øyentrøst

I tillegg er disse artene observert ved tidligere kartlegginger (se skjøtelsesplanen):

blåbær, finnskjegg, jonsokkoll, lyssiv, skogmarihand, storblåfjør, tiriltunge



7 Vedlegg 3

7.1 Beskrivelse av hvordan fenologi ble registrert

	Antall	Blomster	Modne	Andel modne
Spesialister:				
blåklokke	antall rameter med knopp eller blomst	antall rameter med blomst		blomster/antall
blåknapp	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
brudespore	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst ¹⁾	modne/antall
dunhavre		antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/blomster
dunkjempe	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
engfiol	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
engkvein			ca andel i moden blomst	modne
engnellik	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
finnskjegg			ca andel i moden blomst	modne
fjelltimotei		antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/blomster
flekkmarihand	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst ¹⁾	modne/antall
gjeldkarve	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
grov nattfiol	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst ¹⁾	modne/antall
gulaks			ca andel i moden blomst	modne
gullris	antall rosetter totalt	antall rameter med blomst		modne/antall

	Antall	Blomster	Modne	Andel modne
Spesialister:				
gulmaure	dekning (%)	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/blomster
harerug	antall rameter med knopp eller blomst	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
heiblåfjør	antall rameter med knopp eller blomst	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
hvitmaure	dekning (%)	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/blomster
hårsveve	dekning (%)	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/blomster
jonsokkoll	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
jordnøtt	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
kattefot	dekning (%)	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/blomster
kystgrisøre	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
legeveronika	dekning (%)	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/blomster
prestekrage	antall rameter totalt	antall rameter med blomst		blomster/antall
rødknapp	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
skogmarihand	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
solblom	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
storblåfjør	antall rameter med knopp eller blomst	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall

	Antall	Blomster	Modne	Andel modne
TRØK arter:				
blåkløkke	antall rameter med knopp eller blomst	antall rameter med blomst		blomster/antall
engkvein			ca andel i moden blomst	modne
hvitkløver	dekning (%)	antall blomsterhoder	antall moden blomst	modne/blomster
rødkløver	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
småengkall	antall rameter totalt	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/antall
timotei		antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/blomster
tiriltunge	dekning (%)	antall rameter med blomst	antall rameter med moden blomst	modne/blomster

8 Vedlegg 4

8.1 Semi-strukturerte intervju - tema

- Bruken av eiendommen generelt –aktivt landbruk, bolig, fritidseiendom, familiens bruk av eiendommen
- Yrke/andre inntekter utenfor bruket
- Størrelse på eiendommen – innmark – utmark, leiejord
- Dyrehold
- Historisk bruk av eiendommen
- Erfaringer med og syn på skjøtselsavtalen
- Forhold til landskapet, landbruket og slåtteeengene
- Er det spesielle arter eller tegn du ser etter i forbindelse med slått eller andre sider ved drifta av slåtteeengene?
- Hva slags kunnskap/informasjon går du ut ifra i forbindelse med skjøtselen av slåtteeengene?
- Hvordan ville du ha drevet arealene om du ikke hadde hatt skjøtselsavtalen?
- Hvilke landskapsendringer eller andre endringer har du erfart i tilknytning til slåtteeengene, eiendommen og området generelt?
- Rekruttering – arvtakere til eiendommen, og deres eventuelle planer
- Forhold av betydning i lokalsamfunnet, andre endringsfaktorer
- Rovdyrsituasjonen

9 Vedlegg 5

9.1 Tema for gruppearbeid under deltakermøter i de to studieområdene

1. Viktigste hendelser siste 15-20 åra (eller lenger tilbake) for landbruket og slåtteengene i området?
2. Er det tradisjonell / økologisk / annen lokalkunnskap hos deg eller andre i området her som det er viktig at vi får fram?
3. Viktigste hendelser for lokalsamfunnet generelt siste 15-20 åra (eller lenger tilbake)?
4. Hva blir de viktigste hendelsene framover for landbruket og lokalsamfunnet her?
5. Hva skal til framover for å sikre fortsatt slått og bruk av slåtteengene?
6. Jokere? Dvs – er det noen uventede hendelser eller utviklingstrekk som kan få stor betydning?

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.