



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO RAPPORT | NIBIO REPORT

VOL.: 2, NR.: 54, 2016

Solblom *Arnica montana* i åtte lokaliteter i Aust- og Vest-Agder.



Markus Haugland (1926-2015) til minne.

ELLEN SVALHEIM¹ OG HARALD BRATLI²

NIBIO¹ og NINA²

TITTEL/TITLE

SOLBLOM ARNICA MONTANA I ÅTTE LOKALITETER I AUST- OG VEST AGDER

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Ellen Svalheim og Harald Bratli²NIBIO¹, NINA Norsk institutt for naturforskning²

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
01.04.2016	2/54/2016	Åpen	1310296	2015/1018
ISBN-NR./ISBN-NO:	ISBN DIGITAL VERSJON/ ISBN DIGITAL VERSION:	ISSN-NR./ISSN-NO:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-01623-6	1	2464-1162	105	0

OPPDRAUGSIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet, Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Miljødirektoratet; Dordi K. Mogstad
Fylkesmannen i Aust-Agder: Rune Sævre
Fylkesmannen i Vest-Agder: Elisabeth Kaddan

STIKKORD/KEYWORDS:

Arnica montana, overvåkning, skjøtsel

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Kulturlandskap og biomangfold

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Arvesølvprosjektet (2006-2012) utarbeidet skjøtelsesplaner og igangsatte skjøtsel i en rekke verdifulle lokaliteter. Flere av Arvesølvlokalitetene har forekomst av solblom, *Arnica montana*, som regnes som en kjennetegnende art for semi-naturlig eng. Den er truet med status VU-sårbar på den Norske rødlista 2015. Innen fire lokaliteter i Aust-Agder og fire i Vest-Agder ble det parallelt med skjøtelsesplanprosessen igangsatt overvåkning av solblompopulasjonene ved opptelling av sterile og fertile solblomrosetter. Alle lokalitetene er fulgt over et varierende antall år fra 2008 til 2014. Denne rapporten presenterer resultatene av solblomovervåkingen.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Aust-Agder og Vest-Agder

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Valle, Bykle, Sogndalen, Farsund

STED/LOKALITET:

Tveitetunet, Kåvehagen, Rygnestad, Juvo, Eidså, Løgan, Østre Vatne, Haugestranda

GODKJENT /APPROVED

Knut Anders Hovstad (sign.)

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Ellen Svalheim

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

FORORD

Arvesølvprosjektet (2006-2012) utarbeidet skjøtelsesplan og igangsatte skjøtsel i en rekke kulturavhengige Naturbaselokaliteter kartlagt som A- svært viktig og B- viktig. Flere av Arvesølvlokalitetene i Aust- og Vest-Agder har forekomst av solblom, *Arnica montana*.

Solblom regnes som en kjennetegnende art for semi-naturlig eng, det vil si en tyngdepunktart som utelukkende eller nesten utelukkende forekommer i lite gjødsla og ikke dyrka kulturmarker. Den opptrer bl.a. i gamle slåttemark, naturbeiter, hagemarker og i beitesskog. Solblom er truet som VU-sårbar på den Norske rødlista 2015.

Innen fire Arvesølvlokaliteter i Aust-Agder og fire i Vest-Agder ble det parallelt med skjøtelsesplanprosessen igangsatt overvåkning av solblompopulasjonene ved opptelling av sterile og fertile solblomrosetter. Alle lokalitetene er fulgt over et varierende antall år fra 2008 til 2014.

Oppfølgingen av solblompopulasjonene er gjennomført i NIBIO-prosjektet "Oppfølging i Arvesølvområdene" og gjennom NINA-prosjektet "Utvikling av overvåkningsmetoder for semi-naturlige naturtyper i jordbrukets kulturlandskap". Dette er et pågående utviklingsprosjekt hvor nå NIBIO (tidligere Bioforsk) og NINA utfører ulik form for oppfølging og overvåkning i forskjellige Arvesølvlokaliteter hvor det er igangsatt skjøtselstiltak.

Opptellingene av solblompopulasjonene er gjennomført med økonomisk støtte fra Fylkesmannen i Aust-Agder, Fylkesmannen i Vest-Agder og Miljødirektoratet. Denne rapporten oppsummerer opptellingsresultatene og gir samtidig råd til videre skjøtsel av de ulike solblomlokalitetene.

Innen alle lokalitetene har grunneiere/brukere stilt positivt opp og bidratt med viktige opplysninger og praktisk tilrettelegging. Ved opptellingene har vi hatt praktisk bistand fra familien Svalheim: Ulla, Simon, Emma, Klara Abelone og Peter har vekselvis de ulike år vært med som feltassistenter. Fylkesmannen i Aust-Agder ved Rune Sævre og Fylkesmannen i Vest-Agder ved Elisabeth Kaddan og Katrine Skaiaa Gunnarsli har gitt verdifull informasjon og støtte underveis. Alle takkes for verdifulle bidrag!

Oslo/Hjartdal, 01.04.16

Harald Bratli og Ellen Svalheim

INNHold

1. SAMMENDRAG	6
INNLEDNING.....	8
2. LOKALITETER MED OVERVÅKNING AV SOLBLOM	10
2.1 Kort omtale av overvåkningsområdene	11
2.2 Klima.....	12
2.3 Skjøtselsplaner	18
2.1 Restaurerings- og skjøtselstiltak innen områdene.....	19
2.2 Tilskudd til restaurering og skjøtsel i områdene.....	21
3. MATERIALE OG METODE.....	22
3.1 Solblom, <i>Arnica montana</i>	22
3.2 Oppstart av overvåkning	26
3.3 Gjennomførte opptellingsmetoder for solblom.....	27
3.3.1 Småbestand- metoden- opptelling av sterile- og fertile rosetter i småbestand	27
3.3.2 Rutenett-metoden- opptelling av sterile- og fertile rosetter innenfor et fastrutenett.....	29
3.3.1 Opptelling av kun fertile rosetter	29
4. LOKALITETSBEKRIVELSER, RESULTATER OG VIDERE SKJØTSELSRÅD.....	31
4.1 Tveitetunet, Valle kommune, Aust-Agder.....	31
4.1.1 Beliggenhet og naturgrunnlag	32
4.1.2 Naturtyper og arts mangfold	32
4.1.3 Bruk tilstand og påvirkning	34
4.1.4 Resultater av solblomopptelling	37
4.2 Rygnestadtunet, Valle kommune, Aust-Agder.....	42
4.2.1 Beliggenhet og naturgrunnlag	42
4.2.2 Naturtyper og arts mangfold	43
4.2.3 Bruk, tilstand, påvirkning.....	43
4.2.4 Resultater av solblomopptelling	44
4.3 Kåvehagen, Valle kommune, Aust-Agder.....	47
4.3.1 Beliggenhet og naturgrunnlag	47
4.3.2 Naturtyper og arts mangfold	47
4.3.3 Bruk, tilstand, påvirkning.....	48
4.3.4 Resultater av solblomopptelling.....	51
4.4 Juvo i Kultran, Bykle kommune, Aust-Agder	55
4.4.1 Beliggenhet og naturgrunnlag	55
4.4.2 Naturtyper og arts mangfold	56
4.4.3 Bruk, tilstand, påvirkning.....	56
4.4.4 Resultater av solblomopptelling	57
4.5 Haugestranda, Farsund kommune, Vest-Agder	60

4.5.1	Beliggenhet og naturgrunnlag	61
4.5.2	Naturtyper og arts mangfold	61
4.5.3	Bruk, tilstand, påvirkning.	62
4.5.4	Resultater av solblomoptelling	65
4.6	Løgan, nedre Skeime Farsund kommune, Vest-Agder	69
4.6.1	Beliggenhet og naturgrunnlag	69
4.6.2	Naturtyper og arts mangfold	69
4.6.3	Bruk tilstand og påvirkning	73
4.6.4	Resultater av solblomoptelling	73
4.7	Østre Vatne, Farsund kommune, Vest-Agder	78
4.7.1	Beliggenhet og naturgrunnlag	78
4.7.2	Naturtyper og arts mangfold	78
4.7.3	Bruk tilstand og påvirkning	80
4.7.4	Resultater av solblomoptelling	81
4.8	Eidså, Songdalen kommune, Vest-Agder	86
4.8.1	Beliggenhet og naturgrunnlag	86
4.8.2	Naturtyper og arts mangfold	86
4.8.3	Bruk tilstand og påvirkning	87
4.8.4	Resultater av solblomoptelling	89
5.	DISKUSJON.....	91
5.1	Endringer i solblompopulasjonene	91
5.1.1	Gjengroing.....	91
5.1.2	Næringstilførsel (eutrofiering og gjødsling).....	92
5.1.3	Slått og beite	92
5.1.4	Areal tap og fragmentering.....	93
5.1.5	Sesongvariasjoner og værforhold	93
5.1.6	Rekruttering og mortalitet.....	94
6.1	Metodevurderinger.....	94
6.1.1	Erfaringer med småbestand-metoden.....	94
6.1.2	Erfaringer med rutenett-metoden	95
6.1.3	Erfaringer med optelling av fertile rosetter	96
6.1.4	Fastmerking.....	96
6.2	Foreløpige skjøtselsanbefalinger og behov for oppfølgende undersøkelser.....	98
7	LITTERATUR	101

1. SAMMENDRAG

Arvesølvprosjektet (2006-2012) utarbeidet skjøtselsplaner og igangsatte skjøtsel i en rekke verdifulle solblomlokaliteter. Solblom, *Arnica montana*, regnes som en kjennetegnende art for semi-naturlig eng.

I perioden 2008-2014 ble det gjennomført overvåkning av solblom, innen åtte Arvesølvlokaliteter i Aust- og Vest-Agder. Lokalitetene i Aust-Agder er alle innlandslokaliteter i Setesdal. Dette er Tveitetunet, Rygnestadtunet og Kåvehagen, alle i Valle kommune, samt Juvo i Bykle kommune. I Vest-Agder ligger solblomlokalitetene relativt kystnært med tre lokaliteter i Farsund kommune; Haugestranda, Løgan og Østre Vatne, samt Eidså i Songdalen kommune.

Det er igangsatt og gjennomført ulike former for skjøtselstiltak innen lokalitetene. Tiltakene følger skjøtselsplanene og grunneierne har ofte søkt ulike former for tilskudd til gjennomføring av tiltakene.

Det er benyttet ulike former for opptelling og flere metoder er prøvd ut i denne undersøkelsen. I de fleste lokalitetene er solblompopulasjonen talt opp med både sterile og fertile rosetter. Rapporten presenterer i detalj hvordan de ulike metodene er utført og hvordan de har fungert.

I lokalitetene Løgan, Juvo, Tveitetunet og Kåvehagen har tidligere gjengrodde enger blitt gjenåpnet ved rydding av busker og trær. I alle disse lokaliteter har det vært en gradvis økning i antall solblomrosetter totalt. Gjengroing anses som en av de viktigste årsakene til reduksjon av artsmangfoldet i semi-naturlige enger, og flere undersøkelser viser at populasjoner med planter tilknyttet semi-naturlige enger derfor responderer positivt på gjenåpning. Våre resultater antyder at dette også kan være tilfelle for solblom.

I de tre lokalitetene Haugestranda, Østre Vatne og Eidså hadde noe kunstgjødsling blitt utført fram til Arvesølvprosjektet startet og det ble utarbeida skjøtselsplan. Etter dette opphørte gjødslingen. I disse lokalitetene har det ikke blitt gjennomført rydding og gjenåpning. Til tross for årlige svingninger har solblompopulasjonen i disse lokalitetene vist gradvis økning i antall rosetter. Solblom er en art som er tilpasset næringsfattige enger og arten har lav vekstrate. Høyt næringsinnhold reduserer også solbloms konkurransevne i forhold til andre mer næringskrevende arter, da en saktevoksende art som solblom lett taper i konkurranse med arter som har en mer effektiv næringsutnyttelse og raskere vekst. Opptellingene fra Haugestranda, Østre Vatne og Eidså antyder at solblompopulasjonene i disse områdene kan ha respondert positivt på opphør av kunstgjødsling.

Mange arter i semi-naturlig eng er avhengig av en viss grad av forstyrrelse for rekruttering. Sein slått etter at solblom har blomstret og satt frø er en tradisjonell og vanlig skjøtselsmetode i mange solblomlokaliteter. Men slått i kombinasjon med beiting eller kun beiting ser også ut til å være viktig. For eksempel viser opptellingene at solblompopulasjonen i lokaliteten Juvo er vital. Det er noe overraskende at området her kun skjøttes med sauebeite vår og høst. Fra andre områder er det erfart at spesielt vår- og forsommerbeiting med sau påfører solblom til dels store beiteskader, blant annet i lokalitetene Tveitetunet og Løgan. Fra Haugestranda-lokaliteten ser vi også at sterkt storfebeite antagelig er en medvirkende årsak til at populasjonen der har gått tilbake. At sauebeiting før blomstring lar seg kombinere med en vital og tilsynelatende godt skjøttet

solblompopulasjon er derfor interessant. Det er her tydelig at tidspunktet for vår/ forsommerbeitingen er helt avgjørende. På Juvo slippes sauene på beite kun en kort periode, to-tre dager om våren/forsommeren. De gjennomfører en rask og intensiv nedbeiting sannsynligvis før solblommen har spirt eller kun har kommet svært kort i utvikling. Etter blomstring og frøspredning beites lokaliteten godt ned på høsten over en lang periode som strekker seg fram til dyrene tas inn for vinteren. Nedbeitingen på høsten er derfor god og det blir liten opphopning av strø.

Økt strøtilførsel medfører problemer med frøspiring og overlevelse av frøplanter og nedbrytningen av strølaget gir også næringstilførsel. Det ble observert mange små frøplanter av solblom i Juvo, noe som tyder på at tråkk og slitasje fra beitedyrene skaper nisjer for frøspiring.

Arealreduksjon og fragmentering av semi-naturlige enger kan medføre at plantepopulasjoner avtar i størrelse og isoleres. Andre mer eller mindre tilfeldige hendelser kan også redusere overlevelsen til solblom i små populasjoner, slik Rygnestad-populasjonen kan være et eksempel på.

I lokalitetene Tveitetunet og Eidså var det en midlertidig nedgang i antall rosetter i 2010, mens dette ikke var tilfellet for nærliggende lokaliteter i Setesdal. Blomstringen var lav i 2014 i flere lokaliteter, men det er vanskelig å finne noe tydelig mønster i sesongvariasjon i forhold til værforhold, da nærliggende lokaliteter har ulik blomstring. Imidlertid var 2014 preget av en tørr forsommer og høyere julitemperaturer enn normalt. Det er derfor mulig at værforhold spiller inn.

Siden vi kun har opptelling av antall blomstrende eller sterile rosetter har vi begrensede muligheter til å si noe om tilvekst eller dødelighet for solblom i de undersøkte lokalitetene utover utvikling i totalantall blomstrende og sterile rosetter. I de fleste lokalitetene har vi merka og talt opp totalt flere småbestand enn det vi har klart å finne igjen årlig. For eksempel på Haugestranda er 25 småbestand totalt merka og av disse er kun 14 gjenfunnet alle årene. Dette illustrerer at det skjer en del endringer i populasjonene over relativt kort tid. Mye av bakgrunnen for at vi jevnt over har flere merka enn opptalte småbestand alle årene ligger nok i hovedsak i at solblommen etter igangsatte tiltak har fått bedra forhold og det er blitt flere nye etableringer.

Opptellingsmetodene våre har imidlertid svakheter i å fange opp den mer finmaska populasjonsdynamikken i bestandene, og vi har heller ikke data som kan utnyttes til å vurdere naturlige svingninger og effekter av skjøtsel. Mer detaljerte undersøkelser er derfor nødvendig for å undersøke dette.

INNLEDNING

Semi-naturlige enger er enger som brukes til slått og/eller beite, uten eller med små ekstra tilførsler av næring i form av gjødsel, og som i liten grad har vært pløyd eller tilsådd. De typiske semi-naturlige engene er utmarksarealer som ble beitet eller slått regelmessig og tradisjonelt var beitebruk og fôrhøsting i utmarka et svært viktig element i gårdens produksjon. Semi-naturlige enger dekker i dag relativt lite areal i Norge. Tidligere var slått og beite i utmark utbredt, og arealet av naturtypen er gradvis redusert (Lindgaard & Henriksen 2011). Naturtypens areal og tilstand endres med opphør av drift og gjengroing særlig i områder som er tungdrevne, og mer intensivt drift med gjødsling og oppdyrking i mer lettdrevne og tilgjengelige områder. Semi-naturlig eng ble derfor vurdert som en sårbar (VU) naturtype, og utformingen slåtteeeng som sterkt truet (EN) i rødlista for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). Gjengroing og intensivering er ansett som en hovedårsak til at mange kulturbetingete naturtyper nå er i tilbakegang i Norge (Bratli et al. 2011, Lindgaard & Henriksen 2011) og i Europa for øvrig (Poschlod & WallisDeVries 2002, Poschlod et al. 2005, Dengler et al. 2014). En konsekvens av arealreduksjoner og tilstandsendringer er at mange tidligere mer vanlige arter knyttet til semi-naturlige enger også er i tilbakegang. Mange populasjoner er små og isolerte, der sjansen for ytterligere tilbakegang er tilstede grunnet tilfeldige inngrep eller genetisk utarming (tilfeldige demografiske eller genetiske prosesser).

Arter som vokser i næringsfattige enger er utsatt for næringstilførsel både i form av gjødsling og luftforurensing. Solblom *Arnica montana* er en art som er knyttet til semi-naturlige næringsfattige enger og som antas å være i tilbakegang i Norge, så vel som i mange andre europeiske land. Den har status som sårbar (VU) på Norsk rødliste (Henriksen & Hilmo 2015). Den er en seintvoksende art (Pegtel 1994), som derfor risikerer å tape i konkurransen om næring og lys i forhold til arter med høyere vekstrate. Den trives best i relativt åpen, næringsfattig og lysåpen vegetasjon. Hovedårsaker til tilbakegangen knyttes til endret landbruksdrift med gjengroing eller intensivering (Pegtel 1994, Maurice et al. 2012). Andre negative forhold er habitatødeleggelse og fragmentering som kan medføre genetisk utarming og redusert overlevelse (Kahmen & Poschlod 2000, Luijten et al. 2000). Solblom er en flerårig art med både vegetativ og seksuell reproduksjon. For overlevelse i det lange løp og spredning er frøformering også viktig. Arten er velsmakende og en attraktiv beiteplante og undersøkelser har vist at sneglebeiting kan desimere frøplanter betydelig (Scheidel & Bruelheide 2005). Også forsuring og eutrofiering fra luftforurensing er antydnet som årsaker til tilbakegangen lenger sør i Europa (Dueck & Elderson 1992, Fennema 1992).

Semi-naturlige enger er kjent for sitt høye plantemangfold (Norderhaug et al. 2000, Poschlod & WallisDeVries 2002, Habel et al. 2013, Dengler et al. 2014), og de er antatt å være blant våre mest artsrike naturtyper, med et høyt antall habitatspesialister og rødlistede arter (Bratli et al. 2011). Det er derfor knyttet sterke interesser til opprettholdelse av denne naturtypen. Slåttemark er en utvalgt naturtype (UN) etter naturmangfoldloven, med egen handlingsplan (Anonym 2009), og et faggrunnlag for en mulig handlingsplan for naturbeitemark og hagemark er utarbeidet (Bratli et al. 2012).

Arvesølvprosjektet (2006-2012) hadde fokus på bevaring og opprettholdelse av kulturavhengig biomangfold. Prosjektet startet som et forprosjekt i Agderfylkene i 2006, og ble utvidet til et hovedprosjekt i 2007. To år senere, i 2009, ble prosjektet utvidet med de tre fylkene Telemark, Rogaland og Hordaland. Prosjektet har hatt fokus på skjøtsel og restaurering av artsrike lokaliteter med kulturavhengig biomangfold. Dialog og kontakt med grunneieren/brukeren har vært sentralt, og det har i oppfølgingsprosessen blitt utviklet et bredt samarbeid mellom forvaltning, virkemiddel-system, forsknings- og fagmiljøer. Denne oppfølgingsmodellen av verdifullt kulturavhengig biomangfold går nå under betegnelsen «Arvesølvmodellen». Prosjektet har jobbet i over 80 arvesølv-lokaliteter og med rundt 150 grunneiere (Svalheim 2012).

Arbeidet med overvåking av solblom ble videreført i NIBIO-prosjektet "Oppfølging i Arvesølvområdene" og gjennom NINA-prosjektet "Utvikling av overvåkingmetoder for semi-naturlige naturtyper i jordbrukets kulturlandskap". Dette er et pågående utviklingsprosjekt hvor nå NIBIO (tidligere Bioforsk) og NINA utfører ulike overvåkningsforsøk i forskjellige Arvesølvlokaliteter.

I dette prosjektet har det ikke vært mulig å gjennomføre skjøtseksperimentene for å belyse effekter av blant annet beitebruk og gjødsling. Det har heller ikke vært mulig å gjennomføre mer detaljerte demografiske undersøkelser under ulike miljøforhold eller i populasjoner av ulik størrelse.

Hovedhensikten med undersøkelsene er å følge utviklingen til arten i sentrale solblom-lokaliteter i Aust-Agder og Vest-Agder som omfattes av skjøtseplaner og om mulig relatere utviklingen til skjøtseplanen. Videre har det vært en målsetting å prøve ut og vurdere bruk av raske og effektive metoder for å følge utviklingen til solblom i hele populasjoner.

2. LOKALITETER MED OVERVÅKNING AV SOLBLOM

Det er gjennomført overvåkning av solblom innen åtte lokaliteter i Aust- og Vest-Agder. Lokalitetene i Aust-Agder er alle innlandslokaliteter i Setesdal, mens i Vest-Agder er det kystnære lokaliteter, se Tabell 9 og Figur 1.

I Aust Agder har solblom blitt talt opp ved tre lokaliteter i Valle kommune; Tveitetunet, Kåvehagen og Rygnestad og ved en lokalitet Juvo i Bykle kommune. I Vest-Agder er tre lokaliteter i Farsund kommune fulgt opp med solblomtelling. Dette er Haugestranda, Østre Vatne og Skeime. I Songdalen kommune er lokaliteten Eidså fulgt opp med tellinger.



Figur 1. Kartet viser de åtte lokalitetene der det er foretatt opptelling av solblom *Arnica montana* i Aust- og Vest Agder.

2.1 Kort omtale av overvåkningsområdene

Eidså er ei lita grend med flere små bruk, som ligger 10 km nord for kommunesenteret Nodeland i Songdalen kommune, Vest-Agder. Øst for veien inn mot gården Lia ligger det et 15 dekar stort storfe/hestebeite i småkupert terreng med en stor populasjon av solblom. Arealet har aldri vært fulldyrket da det består av noen knauser og koller, men det østligste og største området har blitt beitet nær kontinuerlig av storfe siden før 2. verdenskrig. Forut for dette ble enga slått og etterbeitet (Svalheim 2007a). Det vestligste arealet har de seinere årene hatt et lavere beitetrykk med sporadisk beite av hest. Svak gjødsling med kunstgjødsel pågikk noen år inntil området fikk skjøtselsplan. Forekomsten med solblom på denne lokaliteten regnes som den største rundt Kristiansand-området (Asbjørn Lie i www.Naturbase.no)

Haugestranda ligger på Østre Hauge på Lista i Farsund kommune i Vest Agder. Selve stranda er ca. 1800 meter lang, og strekker seg fra Skiphaug i vest mot Falkosanden i øst. Området ligger 5 km sørvest for Farsund by. Lokaliteten består av sanddyne/sandkyst med innenforliggende naturbeiter. Solblommen vokser i områder med mer naturbeitepreg. Det finnes en rekke rødlistearter innen området, bl.a. stor populasjon av strandtorn *Eryngium maritimum* (EN). Området har lange, ubrutte tradisjoner med storfebeite (Svalheim & Pedersen 2007). Beitetrykket har økt de seinere årene. Området har i noen år blitt gjødslet med kunstgjødsel. Dette opphørte når området fikk skjøtselsplan. Overvåkning av strandtorn foregår også på Haugestranda (Pedersen 2011 og Pedersen 2014).

Løgan, nedre Skeime: Denne solblomlokaliteten ligger ved nordenden av Nesheimvann ca. 1,2 km rett syd for Vanse sentrum i Farsund kommune. Lokaliteten ligger bak, rett sør for, Lista ungdomsskole, mellom kunstgressbanen og Nesheimvann, vest for Vanseåna. Sist lokaliteten var i hevd var dette ved storfebeite. Restaurering av lokaliteten med rydding og restaurerings slått ble startet i 2011 gjennom oppfølgingsarbeidet av handlingsplan for slåttemark. Lokaliteten var inntil restaurering ble igangsatt preget av forfall og gjengroing med røsslyng, bergfuru og oppslag av diverse lauvtrær fra kantene (Pedersen & Svalheim 2009).

Østre Vatne ligger ca. 1,5 km sydøst for Vanse sentrum i Farsund kommune, ved Nesheimvanns østside mellom Rødlandsbukta i sør og Vatne bukta i nord. Området er med i Nesheimsvann naturreservat primært på grunn av forekomsten av kvartærgeologiske formasjoner, men også ønske om å ta vare på et lynghei-/beiteområde med relativt rik flora, rødlistearten solblom inkludert. Tidligere var området mellom Rødlandsbukta og Vatnebukta helt åpent, dominert av lynghei og knapt med en eneste svartorbusk i strandsona. Området har i lengre tid vært beitet av storfe, men beitetrykket har vært noe lavt. De seinere årene har ungdyr beitet området. Skjøtselsplanen (Pedersen & Svalheim 2009) foreslår bl.a. gjenåpning men dette er ennå ikke igangsatt/ gjennomført. Deler av området har i noen år blitt gjødslet med kunstgjødsel. Dette opphørte når området fikk skjøtselsplan.

Tveitetunet ligger i Valle kommune, Aust-Agder og tilhører Setesdalsmuseet. Området har vært svakt beitet vår og høst med sau de siste tiårene. Tradisjonell skjøtsel ved slått har antakelig ikke vært gjennomført siden 1960-tallet. Solblomlokaliteten var inntil restaureringen ble igangsatt på

nyåret i 2009 i sterk gjengroing. Årlig slått ble igangsatt sommeren 2009, samtidig som en har fortsatt med vår- og høstbeite med sau (Svalheim 2006, Svalheim 2011).

Kåvehagen ligger på Flateland i Valle kommune, Aust Agder. Lokaliteten ligger øst for Rygnestadåna, og innenfor Aust-Agders utvalgte kulturlandskap; Rygnestad-Flateland. Arealene i Kåvehagen var i bruk som storfebeite fram til 1960-tallet, og siden kun som vår- og høstbeite for sau fram til midten av 1970-tallet. Etter dette har området ikke vært i brukt. Før 1950 ble området brukt som slåttemark. I 2009 ble det igangsatt restaurering og slått innen lokaliteten gjennom handlingsplan for slåttemark og utvalgt kulturlandskap (Svalheim 2009b).

Rygnestad ligger innerst og nord i Rygnestadgrenda, ca 2 km fra rv 9. Også dette området ligger innenfor Aust-Agders utvalgte kulturlandskap; Rygnestad-Flateland. Det gamle tunet på Nordigard er det som utgjør museumsgården på Rygnestad, og blir ofte omtalt som "Rygnestadtunet". Det nære tunarealet på museet ned mot gårdsvei har de seinere årene blitt holdt oppe av en kombinasjon av grasklipping og slått. Arealet nærmest gårdsveien har blitt holdt oppe med gjentatt grasklipping inntil skjøtselsplan ble utformet i 2009, da ble årlig sein slått gjeninført. Det er i dette området at overvåket solblompopulasjon finnes. I bakken nord for tunet har det tradisjonelt vært slåttemark. Dette har de seinere årene blitt ryddet og gjenåpnet. Videre har det blitt igangsatt vår og høstbeite med sau (Svalheim 2009b).

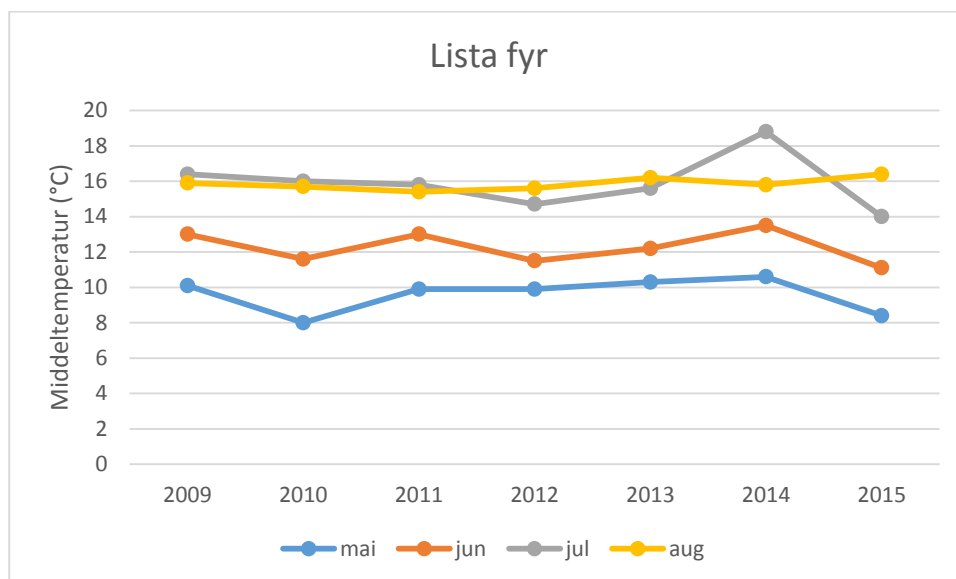
Juvo ligger på eiendommen Kultran i kyrkjebygda i Bykle kommune. Lokaliteten ligger sørøstvendt på kanten av skrenten ned mot Otra, og solblomforekomsten som overvåkes ligger i nordøstlig del av den relativt store slåtteenga Juvo. Området har hatt kontinuerlig skjøtsel med sauebeiting vår og høst, og sein slått i juli/august. Området med mye solblom forekommer på grunnlendt og steinete mark og blir ikke slått. I 2006 ble det i solblomområdet gjennomført en større gjenåpning, da fjellbjørk dominerte området (Svalheim 2009a.)

2.2 Klima

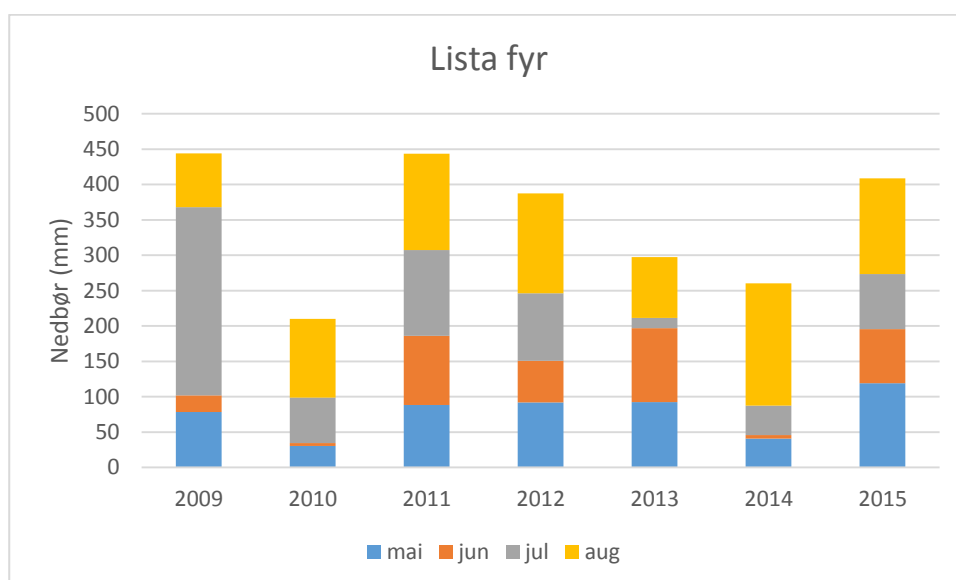
Månedlige temperatur- og nedbørdata fra de nærmeste meteorologiske stasjonene er hentet fra meteorologisk institutt (eklima.met.no). For Lista-lokalitetene er dette Lista fyr (14 m o.h.) og for Eidså er data hentet fra Kjevik (12 m o.h.). For lokalitetene i Setesdalen benyttet vi værdata fra Hovden i Bykle (841 m o.h.), Byglandsfjord – Solbakken (212 m o.h.) til september 2011 og Byglandsfjord – Neset (207 m o.h.), fra oktober 2011, begge sistnevnte i Bygland kommune.

Sommertemperaturen på Lista er høy, mellom 14 og 18,8 °C i juli og august (Tabell 1) i perioden 2009 til 2015. I juni lå middeltemperaturen mellom 11,1 og 13,5 °C, mens mai var kjøligst med 8,0 til 10,6 °C. Det er relativt små utslag fra år til år, men særlig mai, juni og juli var varme måneder i 2014, mens mai og juni var noe kjøligere i 2010. I 2010 og 2014 var det også tørre somre på Lista, med spesielt lite nedbør i juni (Tabell 2). I 2009 var juli særlig nedbørrik.

Tabell 1. Månedlige temperaturdata for mai, juni, juli og august fra Lista fyr. Data fra Meteorologisk institutt (eklima.met.no).



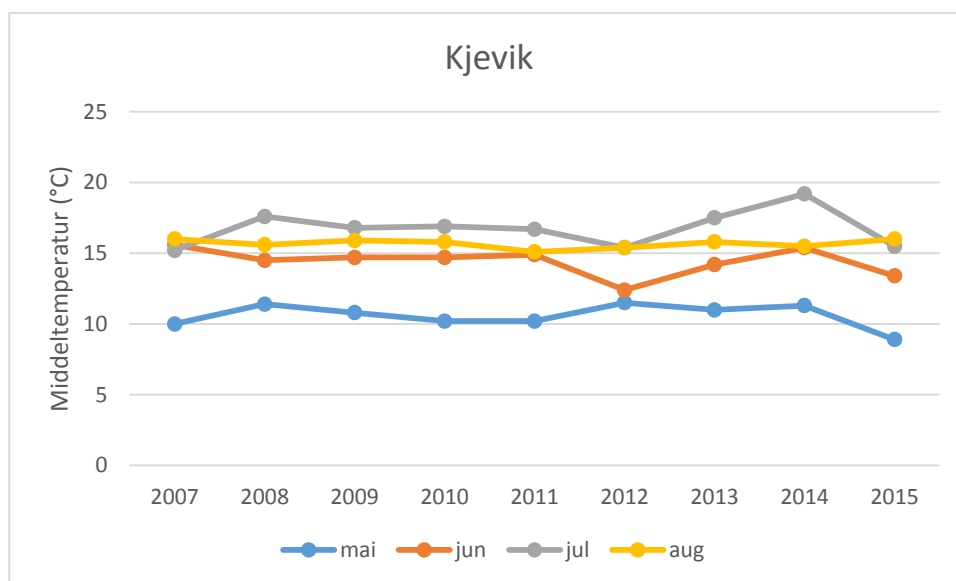
Tabell 2. Månedlige nedbørsdata for mai, juni, juli og august fra Lista fyr. Data fra Meteorologisk institutt (eklima.met.no).



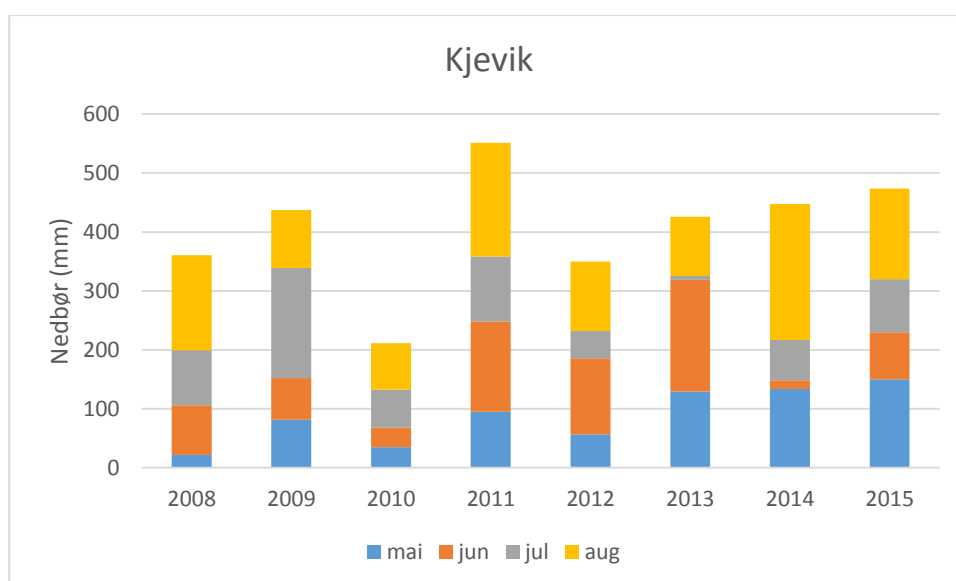
Kjevik har også høye sommertemperaturer (Tabell 3). Mai var kjøligst i perioden 2007 til 2015 med middeltemperaturer mellom 8,9 og 11,5 °C. I juni lå temperaturen mellom 12,4 og 15,6 °C, i august mellom 15,1 og 16 °C, mens juli var varmest med temperaturer mellom 15,2 og 19,2 °C. Også på Kjevik var 2014 varm særlig i juni og juli, mens juni var kjølig i 2012.

Sommeren var tørr i 2010 også på Kjevik (Tabell 4) og særlig juni var en tørr måned. Juni var også svært tørr i 2014, mens juli var tørr i 2013, men nedbørrik i juni. Året 2011 hadde en fuktig sommer særlig i august.

Tabell 3. Månedlige temperaturdata for mai, juni, juli og august fra Kjevik. Data fra Meteorologisk institutt (eklima.met.no).



Tabell 4. Månedlige nedbørsdata for mai, juni, juli og august fra Kjevik. Data fra Meteorologisk institutt (eklima.met.no).

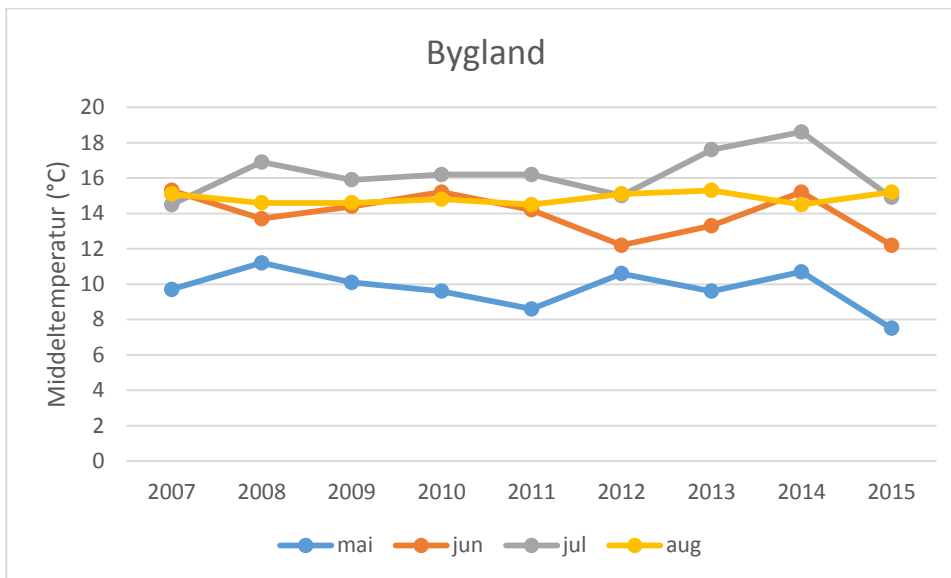


I Setesdalen er særlig mai måned kaldere enn på Kjevik og Lista. Middeltemperaturen i Byglandsfjord lå mellom 7,5 og 11,2 °C (Tabell 5) og mellom 2 og 5,3 °C på Hovden (Tabell 7). Juni og august har relativt like middeltemperaturer i Byglandsfjord med verdier mellom 12,2 og 15,3 °C. På Hovden er august en varmere måned enn juni. I juni lå middeltemperaturen mellom 6,4 og 10,5 °C, på Hovden, mens tilsvarende tall for august var fra 9,7 til 10,4 °C. Juli var varmeste måned med middeltemperaturer mellom 14,5 og 19,2 °C i Byglandsfjord og 9,6 og 13,8 °C på Hovden. Juli måned i 2014 var varm i Setesdalen, mens juni og juli var kjølig i 2012.

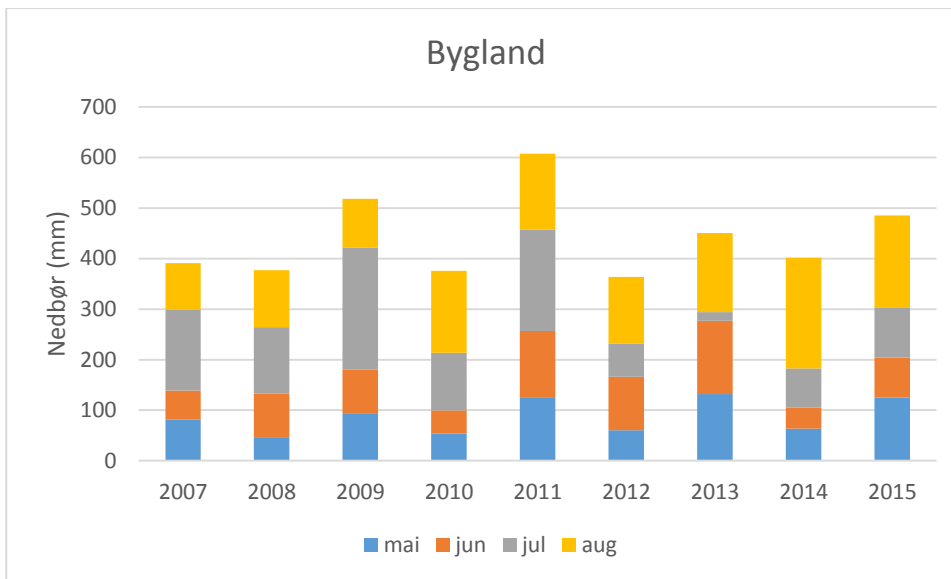
Sommernedbøren varierer en del mellom år både for Byglandsfjord (Tabell 6) og Hovden (

Tabell 8), men hverken 2010 eller 2014 var spesielt tørre år sammenlignet med data fra Kjevik eller Lista. Juninedbøren var likevel lavere i disse årene sammenlignet med de øvrige årene. Både 2009 og 2011 var nedbørrike år med relativt mye nedbør spesielt i juli. I 2013 var juli nedbørfattig.

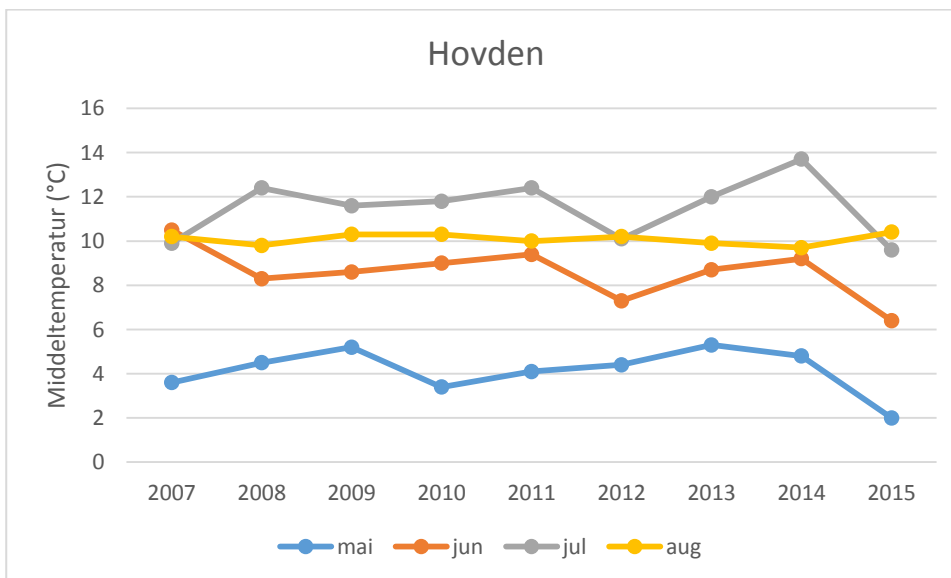
Tabell 5. Månedlige temperaturdata for mai, juni, juli og august fra Bygland (Byglandsfjord – Solbakken i perioden 2007 til september 2011 og Byglandsfjord – Neset fra oktober 2011 til 2015). Data fra Meteorologisk institutt (eklima.met.no).



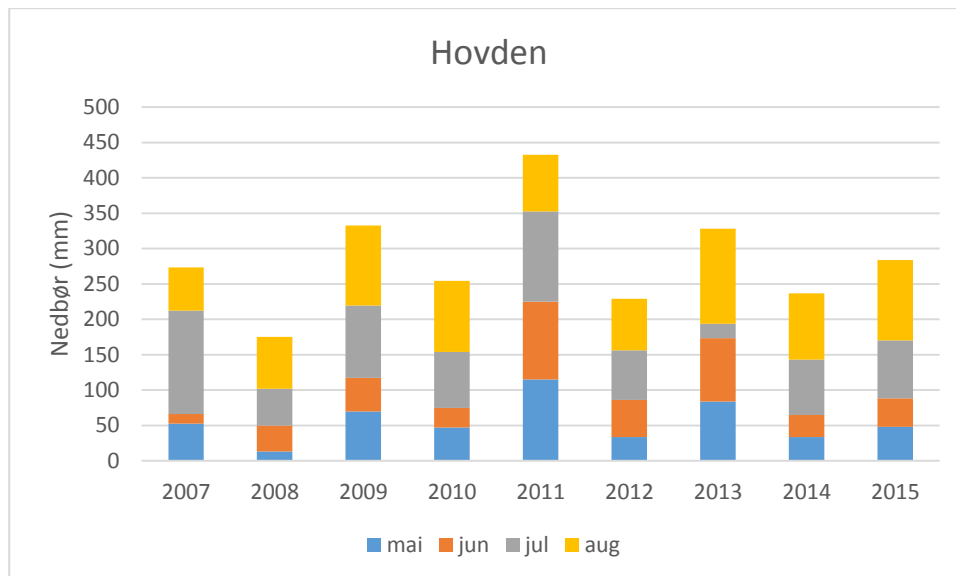
Tabell 6. Månedlige nedbørsdata for mai, juni, juli og august fra Bygland (Byglandsfjord – Solbakken i perioden 2007 til september 2011 og Byglandsfjord – Neset fra oktober 2011 til 2015). Data fra Meteorologisk institutt (eklima.met.no).



Tabell 7. Månedlige temperaturdata for mai, juni, juli og august fra Hovden. Data fra Meteorologisk institutt (eklima.met.no).



Tabell 8. Månedlige nedbørsdata for mai, juni, juli og august fra Hovden. Data fra Meteorologisk institutt (eklima.met.no).



2.3 Skjøtselsplaner

Alle lokalitetene som er med i solblomovervåkningen har skjøtselsplan (Tabell 9). De fleste planene er utarbeid gjennom Arvesølvprosjektet.

Skjøtselsplanene for Rygnestad og Kåvehagen i Valle er inkludert i forvaltningsplanen for Rygnestad og Flateland som er det utvalgte kulturlandskapet i Aust-Agder (se Svalheim 2009, http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/67178/Endelig_forvpl_Rygnestad_Flateland_lett.pdf). Skjøtselsplan for Juvo er i samlerapport for flere slåttemarker i Bykle kyrkjebygd (Svalheim 2009, http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/53416/Skjotselsplan_Bykle%20kirkebygdB.pdf). Tveitetunet i Valle fikk egen skjøtselsplan i 2006 (Svalheim 2006), som ble revidert i 2011 (Svalheim 2011, [http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/101025/BIOFORSK%20RAPPORT_6%20\(162\).pdf](http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/101025/BIOFORSK%20RAPPORT_6%20(162).pdf)).

I Vest-Agder fikk Haugestranda egen skjøtselsplan i 2008. Planen inkluderer skjøtsel av en rekke trua arter, bl.a. strandtorn (EN) som her har sin største populasjon i landet (Svalheim & Pedersen 2008, http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/31502/r_2_113_svalheim.pdf). Begge lokalitetene Østre Vatne og Løgan ved nedre Skeime ligger ved Nesheimvann i Farsund kommune. Lokaliteten Østre Vatne og deler av lokaliteten Løgan ligger innenfor Nesheimvann naturreservat. Gjennom Arvesølvprosjektet ble det utarbeid forvaltningsplan for naturreservatet (Pedersen og Svalheim 2009). Forvaltningsplanen er ikke godkjent av grunneierne ennå og kun et høringsutkast foreligger. I 2010 fikk derfor solblomlokaliteten ved Løgan som delvis ligger utenfor verneområdet utarbeidet egen skjøtselsplan (Lie 2010). Den siste lokaliteten som har hatt overvåkning av solblom er Eidså i Songdalen. Dette var en av de første lokalitetene i Arvesølvprosjektet som fikk plan (Svalheim 2007, http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/31506/r_2_115_svalheim.pdf).

Tabell 9. Tabell med oversikt over lokaliteter med solblom *Arnica montana* som har blitt overvåket i Aust- og Vest-Agder, samt hvilken naturtype (jf DN håndbok 13) de er registrert som og når lokalitetene fikk utarbeidet skjøtselsplan.

Område	Kommune	Naturbase ID	Naturtype	Skjøtselsplan
Vest-Agder:				
Eidså	Songdalen	BN00037521	naturbeitemark, DO4	2007
Haugestranda	Farsund	BN00037466	sanddyne G03/ naturbeitemark DO4	2008
Østre Vatne	Farsund	Nesheimvn NR	naturbeitemark, DO4	2009
Løgan, nedre Skeime	Farsund	BN00068353	slåttemark, DO1	2010
Aust-Agder:				
Juvo	Bykle	BN00018670	slåttemark, DO1	2009
Rygnestadtunet	Valle	BN00037487	slåttemark, DO1	2009
Kåvehagen	Valle	BN00067127	slåttemark, DO1	2009
Tveitetunet	Valle	BN00067140	slåttemark, DO1	2006 rev. i 2011

2.1 Restaurerings- og skjøtselstiltak innen områdene

De fire solblomlokalitetene Tveitetunet, Kåvehagen og Juvo i Aust-Agder og Løgan på nedre Skeime i Vest-Agder har vært gjennom til dels omfattende gjenåpning og restaurering.

På Rygnestad i Valle er også gjenåpning foretatt, men solblombestanden som er fulgt og talt opp vokser på et åpent tunareal som ikke har vært gjengrodd. På Østre Vatne i Farsund er gjenåpning planlagt men ikke ennå gjennomført. På Haugestranda antas beitetrykket rundt solblompopulasjonen å ha økt betydelig de seinere årene. Mens Eidsålokaliteten i Songdalen har hatt et kontinuerlig jevnt beitetrykk over lang tid. Tabell 10 oppsummerer skjøtselstiltakene

Tabell 10. Tabell med oversikt over igangsatte restaurerings- og skjøtselstiltak innen lokaliteter med solblom *Arnica montana* som har blitt overvåket i Aust- og Vest-Agder.

Område	Igangsatte tiltak/ restaurering	Tradisjonell hevd/ nåværendebruk
Vest-Agder:		
Eidså	2008: Opphør av svak kunstgjødsling, og ikke beiting i i forkant og under solblomstring.	Lang og nær ubrutt kontinuitet med storfebeite/ beites med Simmertal ammedyr i dag.
Haugestranda	2009: Opphør av kunstgjødsling.	Lang og ubrutt kontinuitet med storfebeite/ beitetrykket med ammedyr har økt betydelig siden midten av 1990-tallet. Området beites hele vekstsesongen.
Østre Vatne	2010: Opphør av svak kunstgjødsling.	Tradisjonelt var det storfebeite / Noe lavere beitetrykk de siste årene, gjengroing pågår.
Løgan, nedre Skeime	2011: Oppstart rydding og restaureringsslått. Årlig sein slått etter dette.	Området har vært ute av drift og var preget av gjengroing. Gjenopptatt årlig sein slått etter restaurering. (Ikke vært gjødsla).
Aust-Agder:		
Juvo	2006: Rydding av trær og oppslag, delvis gjenåpning av solblomlokalitet	Lang og ubrutt kontinuitet med vår- og høstbeite med sau. (Ikke vært gjødsla).
Rygnestadtunet	Utenfor solblombestand: 2007: Oppstart av rydding. Restaureringsslått igangsatt et par år etter rydding.	Ved solblombestand 2007: Gjenopptatt årlig sein slått etter periode med plenklipping, gjeninnføring av høstbeite med sau.
Kåvehagen	2010: Rydding og restaureringsslått etter lengre periode ute av bruk	Gjenopptatt årlig sein slått etter restaurering
Tveitetunet	2008-2011: Hugst, rydding og restaureringsslått etter lengre periode ute av bruk	Gjenopptatt årlig sein slått etter restaurering, og vår og høstbeite med sau

2.2 Tilskudd til restaurering og skjøtsel i områdene

De ulike lokalitetene har søkt og fått tildelt ulike former for tilskudd til å gjennomføre tiltakene. I **Feil! Fant ikke referanse kilden.** oppsummeres hvilke ordninger som er benyttet innen de like lokalitetene i perioden 2006- 2014.

*Tabell 3. Tabell med oversikt over virkemiddelbruk til skjøtsels- og restaureringstiltak i lokaliteter med solblom *Arnica montana* som har blitt overvåket i perioden 2006-2014. Opplysningene om tildelte tilskuddsmidler fra ulike ordninger er gitt fra Fylkesmannen i Aust-Agder og i Vest-Agder. Tilskuddsordningene gjelder landbruksordningene; SMIL- spesielle miljøtiltak i landbruket, RMP-regionalt miljøprogram, Utvalgt kulturelsk- Utvalgte kulturlandskap og miljøvirkemiddelordningen UN-utvalgte naturtyper/ PA- prioriterte arter. PA* til strandtorn innen samme lokalitet*

Område	SMIL midler (År)	RMP (År)	Utvalgt kulturelsk (År)	UN/PA (År)
Vest-Agder:				
Eidså		2008-2014		
Haugestranda		2008-2014		PA* 2012-2014
Østre Vatne		2006-2014		
Løgan				UN 2011-2014
Aust-Agder:				
Juvo,	2006	2007-2014		UN 2009- 2014
Rygnestadtunet,			2009	UN 2009- 2014
Kåvehagen	2010	2012-2014	2009	UN 2010- 2013
Tveitetunet				UN 2009- 2014

3. MATERIALE OG METODE

3.1 Solblom, *Arnica montana*

Solblom er en flerårig, langlevd, polykarpisk art (blomstrer flere år) som blomstrer i juni-juli avhengig av beliggenhet i lavlandet eller i høyereliggende strøk. Den har 2-5 cm lange kraftige, krypende, greinete eller ugreinete jordstengler (Solstad & Bjureke 2011). Bladene sitter i en basal rosett, i tillegg finnes få motsatte stengelblad. Solblom overvintrer med store knopper i enden av jordstenglene. Om våren dannes nye bladrosetter, hvorav noen produserer en stengel som kan bli opptil 50 cm høy. Hver stengel har én til fem store, gule blomsterkorer, som kan bli opptil 8 cm i diameter, og som består av både rørformede skiveblomster og tungeformede kantblomster.



Figur 2. T.v. småbestand av solblom *Arnica montana* med sterile og fertile rosetter, t.h. solblom i blomst med sideknopper. Foto: Ellen Svalheim.

Solblom er selvinkompatibel og pollineres av mange ulike insekter, blant annet blomsterfluer og bier (Luijten 2001). Den formerer seg både ved frø og vegetativt ved at det dannes nye rosetter fra jordstenglene. Frøene spirer på seinsommeren og høsten eller neste vår (Solstad & Bjureke 2011). Frukten er en nøtt utstyrt med fnokk med hårstråler og er vindspredd. Frøene er relativt tunge, og spredning er som oftest begrenset til de nærmeste metere (Strykstra et al. 1998). Langdistansespredning forekommer sjelden og da med lettere frø som har dårligere spireevne. Spiring fra frø reduseres hvis vegetasjonen er for høy eller tett. Både slått og beite forbedrer derfor solbloms spiremuligheter (Solstad & Bjureke 2011).

Voksne planter kan bestå av flere rosetter forbundet med jordstengel som dør i bakkant ettersom jordstengelen vokser framover. Tette forekomster med rosetter stammer oftest fra ett genetisk individ, mens løsere matter som oftest består av flere genetiske individer (Luijten et al. 1996). Småbestander med flere blomstrende solblomrosetter kan derfor stamme fra ett genetisk individ, slik at den reelle populasjonsstørrelsen er lavere enn antall blomstrende rosetter. Undersøkelser fra Nederland antyder at ett genetisk individ kan bestå av opptil fire eller fem blomstrende rosetter (Luijten et al. 1996, Kahmen & Poschlod 2000).

Solblom er en europeisk art som forekommer fra nordlige Italia og Karpatene til Sør-Skandinavia (Hultén & Fries 1986). I Norge er den en sørlig art. Den er i hovedsak ei låglandsplante, og den finnes spredt i et bredt belte langs kysten på Østlandet, Sørlandet og Vestlandet nord til Møre og Romsdal, med en isolert forekomst i Rennebu, Sør Trøndelag (Solstad & Bjureke 2011).

Solblom er knyttet til sure, harde bergarter, og planta trives i ugjødsle enger med svakt sur jord, i glissen skog, hagemark og lynghei. Jordal et al. (2006) angir også myrkanter og alpin rasmarkeng fra Vestlandet. Den er tilpasset næringsfattig mark (Pegtel 1994). I Natur i Norge (Halvorsen et al. 2015) vil solblom oftest forekomme innen natursystem semi-naturlig eng (T32) med grunntypen intermediær eng med klart hevdpreg (T32-4). Den regnes som en kjennetegnende art for semi-naturlig eng, det vil si at den nesten utelukkende forekommer i lite gjødsle og ikke dyrka kulturmarker med lang tradisjonell hevd.

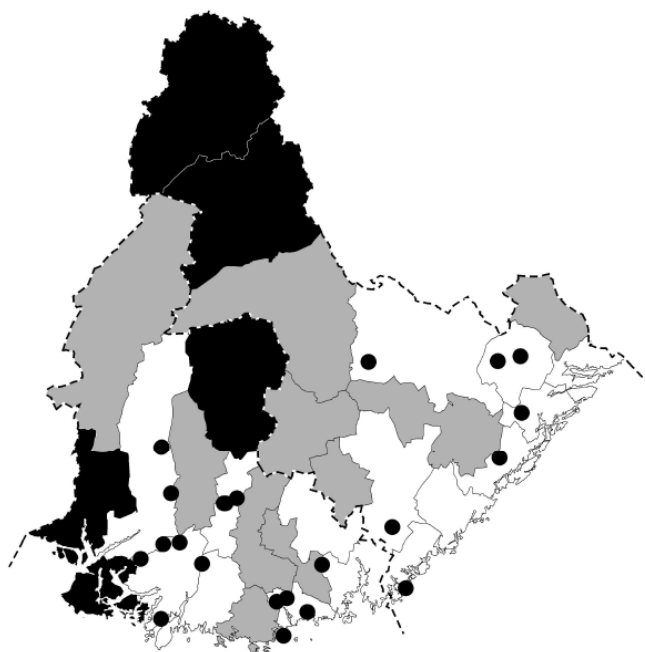
Solblom har gått sterkt tilbake de siste tiårene, og den har status sårbar (VU) på Norsk rødliste (Henriksen & Hilmo 2015). Tilbakegangen skyldes i hovedsak opphør av beite og slått, eller intensivering av tidligere ekstensivt utnyttede arealer med kunstgjødsling og eventuelt fulldyrking. Om jorda gjødsles, taper solblom i konkurransen med andre arter som lettere kan nyttiggjøre seg økt næringstilførsel (Pegtel 1994). Ved opphør av drift hevdes det at solblom går sterkt tilbake etter 10-15 år (Ekstam og Forshed 1997). Den antas å være favorisert av slått (Ekstam & Forshed 1992, Bjureke 1997, Jordal et al. 2006). Ved gjengroing opphører blomstringa, men plantene kan overleve i flere tiår som sterile bladrosetter. Disse kan starte blomstring på nytt ved gjenåpning og igangsetting av skjøtsel.

Tilbakegangen til solblom hevdes å være sterkest i kyststrøk, hvor den er forsvunnet fra de fleste kystkommunene helt nord til Møre og Romsdal (Solstad & Bjureke 2011). Regionalt har solblom gått sterkt tilbake i kyststrøkene på Agder de siste tiårene. Fant ikke referanseilden.. Den innes spredt på Agder og går også opp i seterregionen (Valle 940 m.o.h.) Setesdal anses som et kjerneområde for arten på Agder (Bjureke & Hansen in prep).

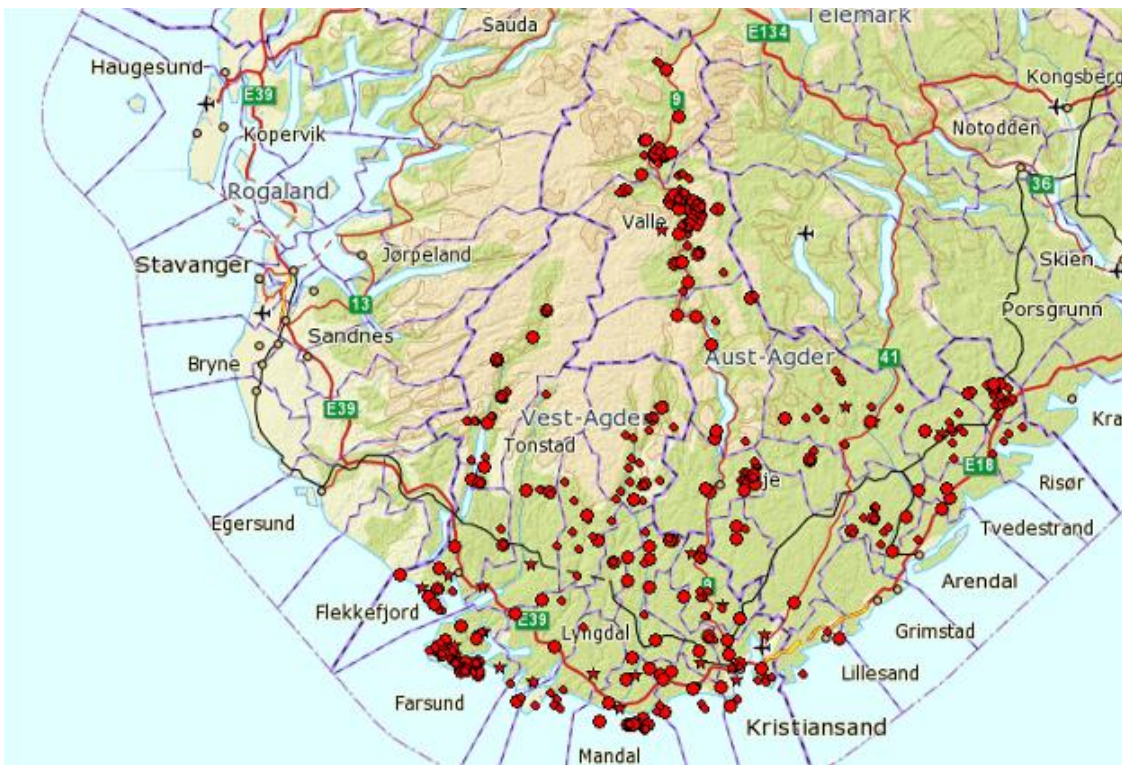
Flere andre arter er knyttet til solblom. Spesielt gjelder dette ulike insekter, og noen av disse er monofage og følgelig sjeldne. I Solstad og Bjureke 2011 skildres insektlivet knyttet til solblom ganske inngående: Solblombåndflue (*Tephritis arnicae*) lever av og i solblomstens korger. Hunnene av solblombåndflue legger egg mellom blomsterknoppene i korga. Når larvene klekker, spiser de seg gjennom fruktanleggene i korga og ødelegger disse. Korger som er angrepet av solblombåndflue kan ofte ikke utvikle seg normalt, og det ser ut som om hele korga er tørket inn.

Dette reduserer frøsettingen til planten. Som en kuriositet kan det nevnes at larvene til en parasittveps som heter solblommalmveps (*Pteromalus arnicæ*) utvikler seg inne i larvene hos solblombåndflue. Noe som ikke er så heldig for solblombåndflue men desto bedre for solblom. En annen art som utelukkende lever på solblom er solblomengmøll (*Digitivalva arnicella*), rødlistet EN. Larvene av denne sommerfuglen lever beskyttet inne i bladene til solblom. Solblomengmøll er helt avhengig av vertsplanten og er funnet på rundt ti lokaliteter i Sør-Norge. Det finnes også andre insekter hvor deler av livssyklus er knyttet til solblom. I tillegg finnes det to arter av minérfluer som henholdsvis lever i bladet og i stengelen til solblom. Insekter som er knyttet til én art, som de ovenfornevnte, vil være i tilbakegang hvis vertsplanten er i tilbakegang. Det finnes en del andre insekter som kan leve på solblom i deler av sin livssyklus, men de er generalister og kan også leve på andre plantearter (Solstad og Bjureke 2011).

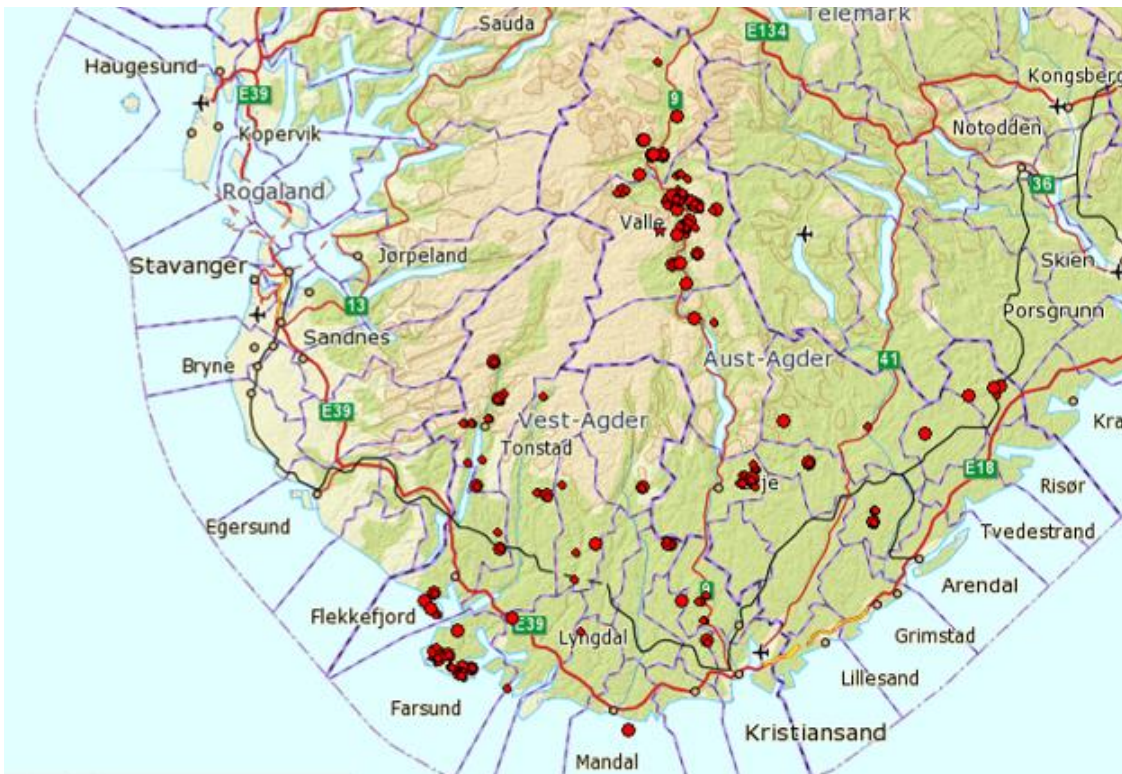
Solblom danner arbuskulær mykorrhiza, og plantene får på den måten økt tilgang på vann og næringsstoffer (Eriksen et al. 2002, Ryszka et al. 2010).



Figur 3. Utbredelseskart for solblom, *Arnica montana*, i Aust- og Vest Agder. Utbredelsen vises med tre ulike skraveringer for hvor vanlig/sjelden planta er i kommunene: svart - forekommer vanlig, grå - forekommer spredt til sjelden og hvit - forekommer meget sjelden eller mangler. Sjeldne forekomster er markert med prikker. Kartet inneholder informasjon fra herbarier og krysslister, primært i ved herbariet i Oslo og Kristiansand. Kartet er utarbeidet av Oddvar Pedersen ved UiO.



Figur 4. Alle funn, gamle og nye, av solblom *Arnica montana* i Aust- og Vest-Agder pr des. 2014. Kilde: Artsdatabanken.



Figur 5. Funn etter 1990 med solblom *Arnica montana* i Aust- og Vest-Agder. Kilde Artsdatabanken.

Blomstringen starter rundt St. Hans i kyststrøk på Agder, og jonsokblom, jønsåglom har vært vanlig å bruke spesielt i Vest-Agder, lengre øst jønsokblom, jønsogblom (Sannidal, Evje). En annen variant knyttet til blomstringstidspunktet er santhansblom (Herefoss), santihansblom (Kristiansand). Tobakksblom er mest brukt i Setesdal. Det at planta er stor gjenspeiles i navn som hestebloom (Vegårshei) og rosseblom (Åseral). På Greipstad i Songdalen er planta kalt nyseblomst (Høeg 1976).

Blomster og blad har vært brukt som erstatning for tobakk. "Arnica-tinktur" fra apoteket har vært et velkjent husråd, men planten hørte også med i den gamle folkemedisinen, særlig mot sår og hevelser. I Herefoss sa de "Dersom ein legg ein sankthansblom under hovudputa jonsoknatta, kjem ein til å drøyma om den ein skal få til make".

Arnikapreparater fra solblom er også mye brukt i dag, som ulike salver og tinkturer (sprituttrekk). Arnika benyttes mye innen homeopatien. Solblom er giftig i for store mengder og arnikapreparater bør derfor ikke inntas.

3.2 Oppstart av overvåkning

Overvåkingen i de åtte solblomlokalitetene i Aust- og Vest-Agder ble ikke startet opp samme år i alle lokalitetene. Solblomovervåkingen ble først startet opp på Eidså i Vest-Agder og Tveitetunet i Aust-Agder gjennom Arvesølvprosjektet henholdsvis i 2007 og 2008. I de øvrige lokalitetene Haugestranda, Løgan, Østre Vatne, Rygnestadtunet, Kåvehagen og Juvo startet overvåkingen i 2009.

Opptellingene skjedde årvisst fra oppstart og t.o.m. 2011. Tellingene ble gjenopptatt i 2014 etter to år uten tellinger i 2012 og 2013. Opptellingene er foretatt når solblom blomstrer og er derfor gjennomført om lag til samme tidspunkt innen hver lokalitet hvert år. For Setesdalslokalitetene i Aust-Agder er opptellingen gjennomført i juli, mens for kystlokalitetene i Vest-Agder er tellingene foretatt i juni, se nærmere omtale av hver lokalitet i kapittel 6.

Alle opptellingene er gjennomført av Ellen Svalheim. Hun har vært godt hjulpet av feltassistenter som har utført bl.a. notering i felt, GPS-merking, fastmerking av småbestander, oppmåling og fotografering. Det har vært en til to feltassistenter hver sesong, og følgende familiemedlemmer har vært involvert: Ulla, Simon, Emma, Klara Abelone og Peter Svalheim. På Eidså i Vest-Agder har grunneier Markus Haugland årvisst vært feltassistent.

3.3 Gjennomførte opptellingsmetoder for solblom

Både vokseform og populasjonsstørrelse medfører avveininger ved overvåking av en art som solblom. Arten kan opptre i småbestander med bare en eller ett fåtall kloner som ligger i god spredning fra hverandre, men også i meget individrike forekomster med svært mange kloner tett sammen. Med klon menes her et genetisk individ som kan bestå av en samling rosetter som kommer fra samme opphavelige jordstengel. Den gamle jordstengelen råtner bakover, slik at de ulike retningene til de nye årsskuddene blir fysisk skilt etter hvert, selv om de er genetisk like. I tette bestander kan ulike kloner vokse i hverandre slik at det er vanskelig å avgjøre hvilke rosetter som tilhører ett distinkt klon. Genetiske undersøkelser fra Nederland har vist at tette forekomster med rosetter oftest stammer fra ett genetisk individ, mens løsere matter som oftest består av flere genetiske individer (Luijten et al. 1996). Dette medfører både metodiske avveininger i forhold til valg av "enhet" for opptelling og praktiske utfordringer med å holde oversikt over til dels svært tette og tallrike bestander innen rimelig tidsbruk. Dette er grunnen til at flere metoder er prøvd ut i denne undersøkelsen. Disse er beskrevet nedenfor.



Figur 6. Bildet t.v. viser en enkeltstående «tue» av solblom som sannsynlig er ett klon. Til høyre vises eksempel på en mer kompleks solblomforekomst bestående av mange «tuer» tett sammen nær hverandre til tuer med noe mer avstand (se og Figur 9). Det er i slike tilfeller vanskelig å si om dette er ett eller flere klon. Vi har valgt å kalle begge tilfeller for småbestand av solblom. Foto: Ulla Svalheim 2010.

3.3.1 Småbestand- metoden- opptelling av sterile- og fertile rosetter i småbestand

På de seks lokalitetene; Eidså, Haugestranda, Løgan på nedre Skeime, Østre Vatne i Vest-Agder og Tveitetunet og Rygnestadtunet i Aust-Agder er det gjennomført opptelling av sterile og fertile rosetter ved fastmerkede småbestand (Figur 6). Også oppspiste eller avbrukne fertile skudd er blitt talt som fertile. Hver småbestand er merket med en nummerert merkepinne, i mange tilfeller også ved maling på stein. I tillegg er posisjonen til hver småbestand registrert med håndholdt GPS, og det er tatt bilder både av småbestanden og ofte også av omgivelsene rundt.



Figur 7. De ulike solblom-småbestandene som blir overvåket er merket med merkepinne. På flere lokaliteter er nummer også malt direkte på stein. GPS posisjon er og tatt ved hver småbestand. Foto Ellen Svalheim t.v. fra Eidså 24.06.11 og t.h. av samme småbestand 26.06.2014.



Figur 8. Solblomtuene telles opp på samme måten hvert år. En begynner opptellingen fra en ende og hver steril bladrosett vendes over en for en etter hvert som en «blar seg gjennom tua». Det er lurt å håndtere rosettene fra basis nede ved bakken. I store, omfavnsrike småbestander er det i tillegg smart å benytte pinner som legges som skille mellom rosetter i småbestandet som har blitt talt opp og de som gjenstår. Foto Ulla Svalheim 2014.

3.3.2 Rutenett-metoden- opptelling av sterile- og fertile rosetter innenfor et fastrutenett

Denne metoden er benyttet i Juvo i Bykle kyrkjebygd. Her er solblom talt opp over et større fastmerket område på 24 m × 10 m (240 m²) rutet opp med 30 fastruter (Figur 9). Hver fastrute er 2 × 4 m i utstrekning. Det er slått ned faste punkter, lange aluminiumsrør, med fast avstand langs sidene i rektangelet. Før den årlige opptellingen starter trekkes tau opp mellom fastpunktene. Det gjøres så en opptelling av sterile og fertile rosetter innen hver av smårutene i rutenettet, uavhengig av hvor avgrensningen av småbestandene måtte befinne seg.



Figur 9. I Juvo i Bykle kyrkjebygd består feltet med solblom av mange småbestander tett i tett. Her vil opptelling ved småbestand-metoden være nærmest umulig, da solblom stedvis er nær mattedannende. I Juvo telles derfor sterile og fertile rosetter med solblom innenfor et oppsatt fast-rutenett. Foto: Ellen Svalheim 05.07.11.

3.3.1 Opptelling av kun fertile rosetter

I lokaliteten Kåvehagen i Valle er det en meget stor populasjon av solblom. Det ble vurdert som umulig å sette i gang en opptelling av totalt antall sterile og fertile rosetter. Her er det derfor foretatt opptelling av antall blomstrende (fertile) rosetter i enga. Opptellingen begynner i utkanten av lokaliteten hvor to tau trekkes opp på tvers. Så telles og noteres alle blomstrende rosetter

mellom tauene. Når ei «stripe» er talt opp flyttes det første tauet i tilsvarende avstand på oversiden av det andre tauet og neste «stripe» telles osv.

I tillegg ble det foretatt opptelling av utvalgte fastmerka småbestand. Opptellingen av totalt antall blomstrende rosetter er gjennomført for å få et tall på den totale populasjonen i området, samt eventuelle endringer i vitalitet framover.



Figur 10. Opptelling av blomstrende rosetter i Kåvehagen. Her blir antall blomstrende rosetter i stripe for stripe oppover i enga talt opp mellom steingjerdene i ytterkant. Tauene markerer grensene for arealet som telles opp. Foto Peter Svalheim juli 2011.

4. LOKALITETSBEKRIVELSER, RESULTATER OG VIDERE SKJØTSELSRÅD

4.1 Tveitetunet, Valle kommune, Aust-Agder

I 1969 overtok Setesdalsmuseet gårdstun med bygninger og 9,8 daa jord på Nordigard Tveiten. Museumsområdet er seinere blitt omtalt Tveitetunet. Det er utarbeidet skjøtelsesplan for Tveitetunet med tilgrensende naboareal (totalt ca. 20 daa) i 2006 i forbindelse med registreringer i Valle sentrum (Svalheim 2006). Det ble da avgrenset en seks daa stor naturtypelokalitet (BN00067140) med slåttemark innen planområdet med verdi B. Inntil vinteren 2008/2009 var tunet relativt innelukket i tilvokst skog. Gjennom Arvesølvprosjektet ble det gjennomført restaureringstiltak med rydding og gjenåpning, samt igangsatt årlig skjøtsel med sein slått. I tillegg er det satt i gang årlig overvåking av solblompopulasjonen på stedet. Skjøtelsesplanen ble revidert i 2011 (Svalheim 2011) etter fire år med restaurering og tiltak, området ble da også re-kartlagt (4.juli 2011). Ved re-kartlegging ble lokaliteten gitt verdi A - svært viktig. Naturbaselokaliteten har to grunneiere; Setesdalsmuseet (gnr/bnr 53/5) og Olav Jan Tveiten (gnr/bnr 53/1 og 3).



Figur 11. Tveitetunet før gjenåpning og restaurering startet. Bildet er tatt fra Brottveit nordvest for tunet. Foto Ellen Svalheim, september 2005.

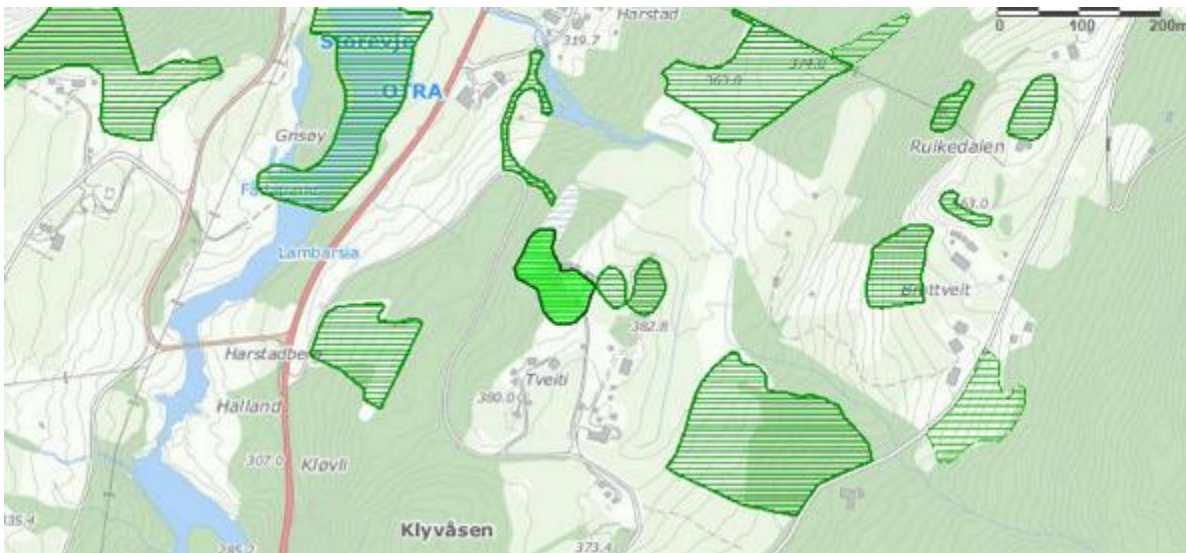
4.1.1 Beliggenhet og naturgrunnlag

Tveitetunet ligger ca. 2 km syd for Valle sentrum, ved Tveiten camping, halvveis oppe i lia mot Brottveit. Selve tunet består av en rekke gamle, verdifulle bygninger. Tunet er omkranset av flere bergknauser og slåtteeengene er kuperte og små i utstrekning.

Berggrunnen i området består av granittiske grunnfjellsbergarter. Innmarksarealene på Tveitetunet ligger på relativt tynt morenemateriale fra istiden (<http://geo.ngu.no/kart/minkommune/?kommunenr=940>).

Nærmeste målestasjon for nedbør er Homme og for temperatur er Valle ¹. Området har en årsmiddeltemperatur på 4,4 °C, og gjennomsnittlig 1020 mm med nedbør gjennom året (<http://retro.met.no/>)

Området ligger innenfor den mellomboreale vegetasjonssone i svakt oseanisk vegetasjonsseksjon (Moen 1998).



Figur 12. Slåttemarklokaliteten BN00067140 er avmerket med lysegrønt. Kilde Miljødirektoratet: <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00067140&srid=32633>

4.1.2 Naturtyper og artsmangfold

Lokaliteten er registrert som DO1 slåttemark og består hovedsakelig av frisk fattigeng (engkvein-rødsvingel-gulakseng), utforming DO104 /vegetasjonstype G4 (jf. Fremstad 1997). Videre forekommer BO1 bergknaus, utforming BO102/tørrbergvegetasjon, F3c (jf. Fremstad 1997). Før gjenåpning var de gamle engene delvis grodd igjen med blandingsskog med lauv og bartrær.

Artsinventaret i de gjenåpnede engene var flere steder meget bra ved re-registrering 04.07.11. Arealene med delvis åpen eng før restaurering hadde best utviklet engflora i 2011. Spesielt gjaldt dette bakken mellom «Arresten» og informasjonsskiltet ved stien ned mot Harstad. Ved re-

¹ Viser normalverdier, som er gjennomsnitt for en internasjonalt fastsatt trettiårsperiode, f.t 1961-1990

registrering i 2011 var rødsvingel mengdeart, i tillegg forekom harerug og småengkall med et stort antall individer, samt foruten solblom, arter som karve, gjeldkarve, legeveronika, tveskjeggveronika, blåklokke, fuglevikke, skogkløver, hvitkløver, tepperot, engfrytle, gulaks, finnskjegg og bleikstarr. På tørrberg/knauser ble det registrert knegras, ettårsknavel, småbergknapp og småsmelle (Svalheim 2011). I 2014 ble det registrert rødsveve nær fjellet mellom eldhuset og Arresten.

På areal som var helt gjengrodd med skog tidligere, delvis granskog, ble det i 2011 også registrert forekomst av engarter som solblom, gulaks, legeveronika, flekkmarihånd, tiriltunge, sølvbunke, grasstjerneblom, engsmelle og engsyre. Fortsatt var skogsarter som tyttebær, marimjelle, blåbær og smyle vanlige i 2011, men de så ut til å være på retur på grunn av slåtten. Flere av engartene (f.eks. engsmelle, engsyre og grasstjerneblom) kan være spredt inn med beitedyra under vår- og høstbeite, mens andre kan ha overlevd gjengroingsperioden gjennom frøbank eller som solblom; med rotstokk som har sendt opp årlige sterile rosetter. Rundt bålplasser vokste pionerplanter slik som då og stankstorknebb.



Figur 13. Oversikt over forekomster av *Arnica montana* hvor det er talt opp sterile og fertile solblomrosetter, se røde og blå punkter. De blå solblomforekomstene er utgått. Rosa strek viser eiendomsgrensa til Setesdalsmuseet (gnr 53 bnr 5). Kilde www.gardskart.no

Området rundt vanntanken oppe på knausen bak badstua var i forfall i 2011 (på utsiden av gjerde). Her var det tidligere relativt åpent, og de fleste av områdets blomstrende solblom vokste her. I 2014 er området prega av ungt lauvoppslag.

Fremmede arter: Balsampoppel ble hugget i 2010 og hvert år har det kommet opp oppslag fra rota. Antall oppslag har blitt færre for hvert år.

4.1.3 Bruk tilstand og påvirkning

Forut for restaurering sto enkelte solblomforekomster i halvskygge, mens andre var helt innelukka i tilgrensende skog.

4.1.3.1 Restaurering

Området har vært gjennom omfattende gjenåpning siden skjøtselsplan ble utarbeid i 2006. Begge grunneierne har tatt ut tømmer og rydda i gjengrodde områder. Kort kan dette oppsummeres:

- Vinteren 2008/2009: Setesdalsmuseet innledet et samarbeid med KVS Bygland. Det ble rydda ca. 2,5 daa, vest for tunet. Tømmer ble kjørt ut vinterstid og kvist ble lagt i to store hauger sørvest i området, og blei brent høsten 2009. Solblomforekomstene ved punktene 1, 2, 4, 5, 8, 11 og 12 står nå lysåpent til (se Figur 13).
- Vinteren 2009/2010: Setesdalsmuseet fortsatte rydde ennå ca. 1,3 daa på sitt areal; Det blei rydda oppå og under berget med vanntanken, videre langs gjerdet i vest (mot grensa til 49/3), samt på haugen bak innhuset. Også ospeoppslag og balsampoppel ble rydda.
- Våren 2010 hadde Setesdalsmuseet rydda hele arealet merket "A" i skjøtselsplan fra 2006. I tillegg til solblomsmåbestandene ved 1, 2, 4, 5, 8, 11 og 12, er nå 3 og 3b nå rydda fram (se Figur 13).
- 2012: Museet hugger det siste på sitt areal, det vil si syd mot steingjerdet og skogen nordvest for tunet ned mot Harstad.
- Vinteren 2010/2011: Olav Jan Tveiten (gnr 53 bnr 1 og 3) rydda i overkant av 3 daa med skog fra knausen bak innhuset på tunet, med dette har en stor del av arealet merket "C" i skjøtselsplan fra 2006 blitt gjenåpnet.
- Vinteren 2012/2013: Tveiten rydda resterende skog nord i skjøtselsplanområdet, det meste av arealet utenfor Naturbaselokalitet. Nå er solblomforekomst ved 7 og 10 rydda fram (se Figur 13).

Slått utføres kun på Setesdalsmuseets areal. Museet startet restaureringsslått i juli 2009. Siden har slått blitt gjennomført hvert år etter at solblommene er blomstret av, det vil si i slutten av juli. Setesdalsmuseet har leid inn skoleungdommer til slåttearbeidet. På de 6 årene slått har pågått er slåttearealet blitt utvidet litt hvert år inn i de gjenåpna arealene.

Anders Dalseg, som har ledet arbeidet på museets areal, sier at oppslag av osp og balsampoppel var en utfordring de første årene. Til restaureringsslåtten er det brukt ulike redskap avhengig av grovhet på det som skulle kappes/slås. Grovere ospeoppslag er fjernet ved ryddesag med sagblad, tynnere kvister er kappet av med ljåslånge. Det samme er grovere engvegetasjon og lyng. Balsampoppel er forsøkt satt tilbake med stubbebehandling. Det har videre vært en utfordring med gjenstående stubber med hensyn til slått. Det har vært nødvendig med en ekstra nedkutting av disse.

4.1.3.2 Årlig skjøtsel

Det gjennomføres årlig slått i siste halvdel av juli. Gras blir raket sammen og fjernet. Området har i tillegg blitt beitet hver vår og høst av sauene til Olav Jan Tveiten. Sauene beiter over et større område hvor arealet innen skjøtelsplanområdet bare utgjør en mindre del. Om våren beiter sauene fra ca. 17. mai til ca. ei uke ut i juni, da sauene slippes på heia. I 2014 var det sein heieføring og sauene beitet fram til 19. juni. Om høsten beites område fra september og til snøen kommer.



Figur 14. Tveitetunet sett mot nordvest etter gjenåpning og igangsatt slått og beite. I forgrunnen arresten og, delvis skjult bak lercekvistene, innhuset på Nordigard Tveiten. Foto tatt oppe fra vanntanken Ulla Svalheim 7.juli 2014.



Figur 15. De øvre delene av bakken nærmest innhus og arrest har vært åpen før gjenåpningen startet, men mye av engarealet i forgrunnen på bildet er ryddet fram i perioden 2008-2010. Foto: Ulla Svalheim 7. juli 2014



Figur 16. Gjenåpna areal mot syd på Tveitetunet. Dette området ble gradvis gjenåpnet fra høsten 2008 til 2012. Foto: Ulla Svalheim 7. juli 2014.



Figur 17. Olav Jan Tveiten på gnr 53 bnr 1 og 3 hugget ut og gjenåpnet mye av arealet på haugen nord og vest for tunet på Tveitetunet i 2012. Arealet i forgrunnen ligger innenfor avgrenset slåttemarkslokalitet i Naturbase, BN00067140. Foto: Ulla Svalheim 7. juli 2014.

4.1.4 Resultater av solblomopptelling

4.1.4.1 Opptellingen av solblom på Tveitetunet

En systematisk opptelling av sterile og fertile solblomrosetter gjennom dette prosjektet ble startet på Tveitetunet i juli 2008, og ble gjennomført første gang før gjenåpning med hugst og rydding ble igangsatt.

Kristina Bjureke ved Naturhistoriske museer, UiO gjennomførte imidlertid opptelling av enkelte solblomforekomster på Tveitetunet i 2004 og opptelling av disse ble gjentatt av Svalheim i 2005 og 2006 (Svalheim 2006 og Bjureke 2008). Enkelte av disse tidlige tellingene før 2008 oppgir ikke alltid nøyaktig antall sterile rosetter, men anslår ca antall, og er derfor ikke tatt med i denne rapporten.

Det bør imidlertid nevnes at i 2006 ble det registrert solblom ved småbestand nr 6 (Figur 13) som de etterfølgende år aldri ble gjenfunnet. Denne relativt store og distinkte småbestanden syntes å ha blitt borte fra det ene året til det andre (se 4.1.4.2). Siden de første års tellinger delvis baserte seg på anslag av sterile rosetter er det kun opptellingene i perioden 2008-2014 som presenteres i denne rapporten, og gjelder 13 småbestand (se Figur 13).

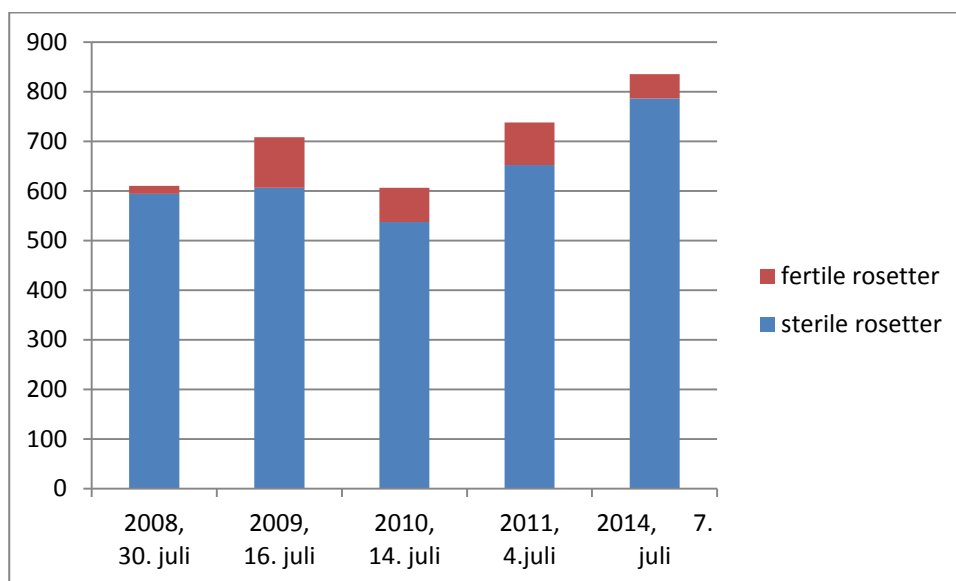
Det er registrert solblom også på nærliggende eiendommer som på Harstadberg og langs kulturlandskapsstien ned til Harstad, 70 til 200 meter unna. Videre vokser det solblom langs Stavadalsbekken opp mot Brottveit ca 250 til 300 meter unna. Det er mulig at solblombestanden på Tveitetunet derfor er en del av en større bestand.

4.1.4.2 Resultater fra solblomopptelling på Tveitetunet

Tabell 11 og Figur 18 viser antall sterile og fertile solblomrosetter talt opp ved 13 ulike, fastmerka småbestand på Tveitetunet 2008 t.o.m. 2011 og i 2014. Med unntak av 2010 har det vært en jevn økning i antall rosetter totalt siden gjenåpningen startet i 2008/2009. Andelen fertile skudd har også vært høyere etter gjenåpningen med unntak av året 2014.

Tabell 11. Antall sterile og fertile rosetter av Arnica montana talt opp i 13 ulike småbestand ved Tveitetunet, Valle kommune 2008-2011 og i 2014, samt forholdet mellom antall blomstrende og ikke blomstrende rosetter.

	2008	2009	2010	2011	2014
	30. juli	16. juli	14. juli	4. juli	7. juli
Sterile rosetter	594	606	537	652	786
Fertile rosetter	16	102	69	86	49
Totalt	610	708	606	738	835
Forhold fertile: sterile	1:37	1: 6	1: 7	1: 8	1:16



Figur 18. Søylediagrammet viser antall sterile (blå) og fertile (røde) opptalte rosetter av *Arnica montana* på Tveitetunet i 2008- 2011, og i 2014. Det ble i denne perioden talt opp totalt 13 ulike småbestand av solblom på Tveitetunet.

Tabell 11 viser forholdet mellom fertile og sterile rosetter de ulike årene opptellingen pågikk. Før gjenåpningen tok til var det få solblomrosetter som blomstret, for hver blomstrende rosett var det 37 ikke-blomstrende rosetter (1:37). Gjenåpningen vinteren 2008/2009 medførte økt lystilgang, og allerede året etter i 2009 var det langt flere rosetter som blomstret, forholdet var nå 1:6. Også i 2010 og 2011 var det mange blomstrende rosetter henholdsvis 1:7 og 1:8.

Solblomtellingene på Tveitetunet hadde tre års pause, og da opptellingen i 2014 ble gjennomført var antall blomstrende rosetter nær halvert siden 2011. Nedgangen i blomstringen kan skyldes ulike faktorer:

- naturlige årsvariasjoner avhengig av for eksempel varierende vær- og klimaforhold (jf. resultatene fra Kåvehagen, se kapittel 4.3.4)
- for lang vårarbeidsperiode med sau, da veldig mange av rosettene og blomsterstilkene hadde beitespor i 2014,
- for dårlig nedbeiting på høsten tidligere år, da det stedvis forekom et tykt lag med daugras
- næringsomsetning etter rydding med påfølgende kraftig grasvekst. Det ble i årene etter rydding observert kraftig grasvekst på de rydda arealene (se
- Figur 15 og Figur 16). Etter hogst frigris næring fra forråtning av røtter o.l (Chen et al., 2002) Dette kan medføre kraftig grasvekst. Redusert konkurranse om næring og fuktighet i jorda pluss økt lystilgang etter fjerning av trærne vil derfor være av betydning.

Dette *kan være* forhold som hver for seg eller samlet sett kan ha påvirket den noe uventede nedgangen i blomstring på Tveitetunet vekstsesongen 2014.



Figur 19. Ved solblomforekomst 2 på Tveitetunet var det i 2014 ni fertile rosetter, men alle de ni blomsterstilkene var oppspist ved opptelling 7.juli. Det var og mange beitespor på rosettbladene også. Foto: Ulla Svalheim 07.07.14.

Delbestand nr. 10 ble ikke gjenfunnet i 2014 og har trolig blitt skadet i hugsten. Videre har tre nye delbestander blitt observert etter at opptellingen ble startet i 2008. Dette kan være nye forekomster, men de kan også ha blitt oversett ved tidligere tellinger. Nr. 13 er kun en steril rosett som står relativt separat fra de andre. Det holdes som sannsynlig at denne er nyspirt fra frø. I de ni delbestandene der vi har talt opp rosetter alle år har antallet økt med 27 % i perioden 2008 t.o.m. 2014. Antall rosetter har økt jevnt i perioden med unntak av 2010 da totalt antall rosetter i disse ni delbestandene var noe lavere enn før gjenåpningen i 2008.

Delbestand nr. 6 (se Figur 13) ble registrert i 2006 med 24 sterile rosetter. Denne ble ikke gjenfunnet noen av de etterfølgende årene. Det er ikke observert skader i området der den var GPS avmerket. Det kan være at denne solblomforekomsten har gått ut naturlig.

Det ble videre i 2006 observert frøplanter av solblom spirt rett inntil, nesten i aska, fra en nedbrent kvisthaug i et gjenåpna område opp mot Brottveit. Denne observasjonen ble gjort ca 200 meter vest for Tveitetunet (Figur 20). De nærmeste observerte småbestandene av solblom sto i dette tilfelle mellom 50-150 m unna, i utkanten av gjenåpna beite og langs Kvennhusstien langs Stavadalsbekken. Det er nærliggende å tenke at disse frøplantene hadde spirt fra frøbank i bakken. Dette gjenåpna området hadde stått ubenyttet og til forfall i mange tiår og var helt gjengrodd med gran og grove lauvtrær inntil det blei rydda fram igjen i 2002-2005. I følge Thompson et al. 1997 danner ikke solblom langvarig frøbank. Frukten til solblom er en nøtt utstyrt med fnokk med hårstråler som ofte spres med vinden. Frøene er relativt tunge, og spredning er som oftest

begrenset til de nærmeste metere (Strykstra et al. 1998). Langdistansespredning forekommer sjelden og da med lettere frø som har dårligere spireevne.

4.1.4.3 Videre skjøtselsråd, Tveitetunet

Restaureringen og gjenåpningen på Tveitetunet ble igangsatt høsten 2008 og har nå pågått i seks år. Solblombestanden og de gamle engene på Tveitetunet har i denne perioden fått bedra forhold og solblom har totalt sett økt både i antall rosetter og i blomstringsintensitet.

Engene er fortsatt i en restaureringsfase. I bakken er det trolig mye næring i omløp etter hugst og rydding noe som på Tveitetunet ble observert med kraftig grasvekst med mye rødsvingel og smyle. Det er derfor viktig med tiltak som raskest mulig er med på å redusere næringstilgangen, slik at konkurransesvake urter og lite næringskrevende arter som for eksempel solblom får bedra forhold. Alle tiltak som raskest mulig bidrar til dette er derfor viktige. Innenfor avgrensa Naturbaselokalitet BN00067140 gjelder følgende:

- Vår og høstbeite: Sauen er spesielt glad i solblom. For å forhindre solblombeiting er det veldig viktig at vårbeitingen er kort og effektiv, det vil si god nedbeiting med mange dyr over få dager. Vårbeitingen må gjennomføres før solblommen spirer, det vil si fra midten av mai til seinest 1. juni. I 2014 gikk sauene på beite fram til 19. juni. Det ble i 2014 observert mange og store beiteskader på mange solblom. Videre er det viktig med god og gjerne lang nedbeiting utover høsten slik at lite daugras blir liggende over å grønnkjødsle engene. Høstbeitingen kan starte opp i siste halvdel av august.
- Type beitedyr: Området har blitt beitet med sau vår og høst. Saubeite vil fortsatt kunne fungere greit om det gjennomføres som nevnt over. Moderat storfe/ungdyrbeite er gjennomført med stort hell i flere solblomlokalteter. Storfe beiter ikke spesifikt på solblommen. Beiting med storfe vår/forsommer og høst er derfor et godt alternativ om det skulle være aktuelt.
- Gjerding: Det anbefales at Setesdalsmuseet gjerder inn sin eiendom. Dette medfører inngjerding av nær hele Naturbaselokaliteten, og det blir lettere å styre beiteperioden.
- Slått og raking: Det er gjennomført en betydelig innsats med restaureringsslått og rydding av lauvoppslag og lyng. Dette arbeidet gir resultater og engarealet øker. Det er viktig å fortsette med dette arbeidet. Også arealet på haugen bak eldhuset ved solblomforekomst 3 og 3b bør slås årlig. Slåtten skal gjennomføres etter at solblommen har blomstret og satt frø, det vil si vanligvis i slutten av juli eller begynnelsen av august. Mye frigitt næring i bakken gir høy grasproduksjon, og kombinert med middels til lavt beitepress på høsten har dette medført endel daugras i engene. Dette gjør det vanskeligere for konkurransesvake engarter å spire og vokse opp, og det skaper problemer for solblommen. Graset bør kuttes lavt (<10 cm), og det er viktig å rake godt slik at en blir kvitt daugraset og det kan dannes hull i grasmatta.
- Sviing av daugras på våren. Dette er en effektiv og grei måte å bli kvitt daugras og oppmagasinert næring på. Observasjonene på beitet opp mot Brott-tveit kan tyde på at sviing kan være positivt for spiring av solblom (Figur 20), og gir bedra forhold for konkurransesvake arter. Dessuten gir det smakelige beiter. Sviingen kan skje på egne dager

på seinvinteren/våren og det er selvsagt svært viktig å ta ekstra hensyn til den verdifulle bygningsmassen på tunet.

- Rydding og brenning av kvist. Kvist etter rydding bør dras sammen i hauger og brennes. Der det er praktisk benyttes etablerte bål plasser.
- Reparasjon av kjørespor. Etter den siste hugsten er det blitt noen kjørespor. Det er fint om disse jevnes ut og får naturlig revegetering (ikke tilsåing).

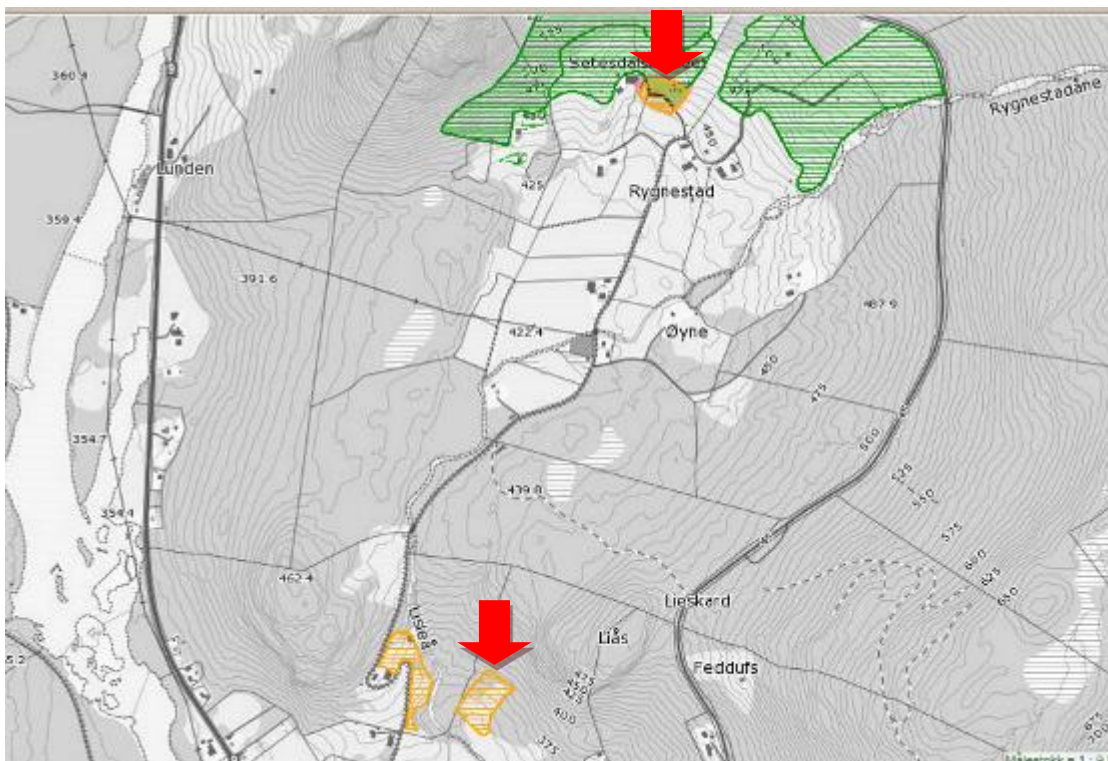


Figur 20. Solblom spirt i bål plass på rydda naturbeite opp mot Brottveit på Tveiten camping. Begge foto Ellen Svalheim 2006

4.2 Rygnestadtunet, Valle kommune, Aust-Agder

Solblomlokalitetene Rygnestadtunet BN00037487 og Kåvehagen BN00067127, ligger begge innenfor Aust-Agders utvalgte kulturlandskap; Rygnestad og Flateland.

Begge lokalitetene ble kartlagt og fikk skjøtelsplan gjennom forvaltningsplanen som ble utarbeidet for det utvalgte kulturlandskapet (Svalheim 2009b). I det følgende presenteres Rygnestadtunet og solblomforekomsten der. Grunneier for Rygnestadtunet (gnr 23 bnr 15) er Setesdalsmuseet.



Figur 21. Lokaliteten Rygnestadtunet (BN00037487) ligger nord i Rygnestadgrenda og er avmerket med rød pil. Kåvehagen (BN00067127) ligger lengre syd, se nederste røde pil. Kart er hentet fra www.gardskart.no

4.2.1 Beliggenhet og naturgrunnlag

Rygnestadtunet ligger innerst og nord i Rygnestadgrenda, ca 2 km fra rv 9. Det gamle tunet på Nordigard er det som utgjør museumsgården på Rygnestad, og blir ofte omtalt som "Rygnestadtunet". I 1940 blei hele det gamle tunet delt fra gården og solgt til Setesdalsmuseet.

Berggrunnen i området Rygnestad og Flateland består av grunnfjellsbergarter som gneis og granittiske bergarter. Stedvis forekommer granittiske bergarter med øyedannelse og båndet gneis, samt rikere bergarter med amfibolitt og migmatitt. Innmarksarealene både i Rygnestadgrenda og på Flatland ligger på relativt tykt morenemateriale fra istiden (<http://www.ngu.no/kart/>).

Nærmeste målestasjon for nedbør er Homme og for temperatur er Valle ². Området har en årsmiddeltemperatur på 4,4 °C, og gjennomsnittlig 1020 mm med nedbør gjennom året (<http://retro.met.no/observasjoner/>)

Området ligger innenfor den mellomboreale vegetasjonssone i svakt oseanisk vegetasjonsseksjon (Moen 1998), og finnes innenfor landskapsregion "skog- og heibygdene på Sørlandet" (Elgersma & Asheim 1998).

4.2.2 Naturtyper og artsmangfold

Det meste av avgrenset lokalitet BN00037487 utgjør bakken mellom loftet og innhuset. Vegetasjonen er engkvein-rødsvingel-gulaks-eng (G4a, Fremstad 1997) med innslag av mer frisk/tørr baserik eng (G7). For eksempel forekomst av flekkgriseøre og rødknapp tyder på et noe mer baserikt innslag. Vanlige arter ellers er firkantperikum, engfiol, skogfiol, småengkall, tiriltunge, ryllik, tepperot, legeveronika, engsmelle, marikåpe sp, blåknapp, stedvis mye blåklokke. På tørrere og grunnlendt mark vokser hårsveve, småsyre, stemorsblom og smørbukk. Bakken bak innhus er preget av en periode med forfall og seinere gjenopptatt drift. Her vokser bl.a. mjødukt og hvitbladtistel.

4.2.3 Bruk, tilstand, påvirkning.

På Nordigard (Rygnestadtunet) blei den flate teigen syd for museumstunet fulldyrka. Bakken bak tunet har tradisjonelt vært nytta til slått med beiting etterskuddsvis (Svalheim 2008).

Museumsarealet har i nyere tid stort sett blitt beitet vår og høst av sauene til Hallvard O. Rygnestad. Beitetrykket var ikke tilstrekkelig og området grodde gradvis igjen. I 2005 ble det hugget ut en del skog i bakken bak innhuset på Rygnestadtunet. Vårvinteren 2007 rydda museet mye av lauvoppslaget i bakken bak tunet.

I sommersesongen når det er guiding på museet har det i årene før skjøtelsesplanen ble utarbeidet blitt slått gjentatte ganger med gressklipper i de nedre delene av bakken mellom innhus og loft. Solblomforekomsten som har blitt overvåket vokser i tilknytning til dette åpne plenarealet, og ble tidvis slått med grassklipper.

Etter at skjøtelsesplan ble utformet i 2008, har det i området blitt igangsatt sein slått i midten av juli og området blir høstbeita med sau. I 2014 etterbeita sau tilhørende Marit Buen Tveit området fra 18. september til 10. oktober. Setesdalsmuseet og Fylkesmannen arrangerer slåttedag hvert år på Rygnestadtunet, hvor det gjennomføres låslått og settes opp hesje. Slåttedagen på Rygnestad er gjerne en lørdag midt i juli. I 2014 ble enga slått ei uke før slåttedagen, det vil si første uka av juli. Dette var før solblom hadde rukket å blomstre og sette frø.

² Viser normalverdier, som er gjennomsnitt for en internasjonalt fastsatt trettiårsperiode, f.t 1961-1990



Figur 22. Det gamle tunet på Nordigard Rygnestad eies i dag av Setesdalsmuseet og omtales "Rygnestadtunet". I 2005 ble skogen i bakken bak tunet hugget og enkelte av de større bjørkene ble satt igjen, og i 2007 ble det ryddet i oppslag i samme område. Avgrenset slåttemarklokalitet BN00037487 ligger i denne bakken. Foto ES 30.juli 2008.

4.2.4 Resultater av solblomopptelling

På Rygnestadtunet har det de fleste årene kun blitt observert ett solblomsmåbestand. Dette er midt mellom innhus og loft og rett øst for den gamle apalen. I 2014 ble det imidlertid oppdaget ett nytt lite småbestand (nr 2 se Figur 23) vest for loft nær steingjerde. I 2004, før gjenåpningen ble igangsatt, registrerte Kristina Bjureke 25 fertile rosetter med solblom på Rygnestadtunet (jf. faktaark i Naturbase BN00037487). Det er noe usikkert om dette var knyttet til en- eller flere delbestand.

Det er foretatt nøyaktig opptelling av sterile- og fertile solblomrosetter på Rygnestadtunet tre ganger i 2009, 2010 og 2014, se Tabell 12.



Figur 23. Forekomst av *Arnica montana* på Rygnestadtunet, merket med røde punkter. Småbestand nr 2 ble oppdaget i 2014. Kart www.gardskart.no

Tabell 12. Antall sterile og fertile rosetter på Rygnestadtunet i 2009, 2010 og i 2014. Kun ett småbestand ble talt opp i 2009 og 2010. I 2014 ble det observert ett nytt småbestand øst for loft som og er talt med.

	2009	2010	2014
	16.07	14.07	07.07
Sterile	55	48	42
Fertile	3	1	4

Umiddelbart kan det tyde på at solblombestanden på Rygnestadtunet har gått noe tilbake, spesielt om en sammenligner opptellingsresultatene fra de seinere årene med blomstringsintensiteten som ble observert i 2004 av Kristina Bjureke. En viss tilbakegang har det vært, fra totalt 58 rosetter i 2009 til 40 rosetter i 2014. Materialet er imidlertid spinkelt. Solblombestanden har forut for skjøtselsplan blitt utsatt for grasklipping, om ikke jevnlig så sporadisk. Dette kan ha satt svekket forekomsten. Videre har det de seinere årene også blitt gjennomført slått før fertile skudd har fått blomstret ferdig og satt frø, dvs i første halvdel av juli. Dette kan og ha medvirket til gradvis tilbakegang i antall skudd og blomstringsintensitet

Det nye småbestandet øst for loftet hadde tre sterile og en fertil rosett. Det er en mulighet for at disse kan ha blitt oversett i opptellingsårene.

4.2.4.1 Videre skjøtselsråd, Rygnestadtunet

I 2014 ble slåttene av enga og av solblommen gjennomført 4.juli, det vil si før blomstring. Selv slått midt i juli vil trolig ikke være tilstrekkelig for at solblommene på Rygnestad skal rekke å blomstre og sette frø.

Enga i bakken på oppsiden er i tillegg i en restaureringsfase, der trær-, og siden lauvoppslag, har blitt fjernet for noen år tilbake. Og nå dominerer gras og andre nitrofile arter mellom de mer stedege engartene. Det er mye næring i omløp som også kan sige nedover mot solblombestanden. Solblomrosettene har ved opptelling blitt observert innvokst i høyt, tett gras. Ut fra dette foreslås det å:

- Utsette slåttetidspunktet til månedsskiftet juli/august. Hvis dette er vanskelig å gjennomføre på grunn av museets aktivitet sommerstid, anbefales at alle småbestander av solblom på Rygnestadtunet merkes tydelig og at en venter med å slå disse til blomstene har satt frø.
- Hindre at det ligger over daugras og grønngjødsler engene neste vår. Om avbeitingen på høsten er dårlig bør en vurdere å gjennomføre en håslått.



Figur 24. Solblomsmåbestanden ved merkepinne nr 1 på Rygnestadtunet var slått ved opptelling. I 2014 ble enga slått 4.juli. Foto Ulla Svalheim 07.07.14.

4.3 Kåvehagen, Valle kommune, Aust-Agder

Naturbaselokaliteten Kåvehagen, BN00067127 (Figur 21), har en stor forekomst av solblom. Kåvehagen-lokaliteten ble kartlagt i 2008 og fikk skjøtselsplan gjennom forvaltningsplanen som ble utarbeid for det utvalgte kulturlandskapet (Svalheim 2009b). I Kåvehagen er det talt opp fertile, blomstrende, rosetter over et større areal på ca. fire daa (Figur 25) i 2009 t.o.m. 2011 og i 2014. Dette omfatter nær hele populasjonen av solblom i Kåvehagen. Det ble i tillegg subjektivt valgt ut fem veldefinerte småbestand som ble talt opp med hensyn til sterile og fertile rosetter i 2009 t.o.m. 2011. Grunneier i Kåvehagen (gnr 25 bnr 10) er Ånund T. Flateland.



Figur 25. Kåvehagen, lokalitet BN00067127, i Valle kommune er en slåttemarkslokalitet. Gult skravert felt viser lokalitetsavgrensningen for naturbaselokaliteten, rød avgrensning viser område hvor det er talt opp fertile solblom. Ved de fem avgrensa punktene er det talt opp sterile og fertile rosetter i adskilte delbestand/tuer.

4.3.1 Beliggenhet og naturgrunnlag

Kåvehagen ligger ved Rygnestad ca. 7 km nord for Valle sentrum. Lokaliteten ligger ca. 600 m nordøst fra rv 9 og rett øst for Lisleåna (Rygnestadåni lengre oppe). Hva gjelder klima, berggrunn og vegetasjonssone så gjelder det samme som for Rygnestadtunet, se Kapittel 4.2.1.

4.3.2 Naturtyper og arts mangfold

Solblompopulasjonen ble registrert av Svalheim i 2008 etter tips fra Karin Bøe og Torjus Uppstad. Mer detaljert registrering ble foretatt i 2009 i forbindelse med utarbeiding av forvaltningsplan for det utvalgte kulturlandskapet Rygnestad-Flateland.

Solblommen ute på enga vokser i en engkvein-rødsvingel-gulaks-eng (G4a, se Fremstad 1997) med innslag av mer frisk/tørr baserik eng (G7). Forekomst av flekkgriseøre, rødknapp tyder på et noe

mer baserikt innslag. Foruten solblom er det registrert en rekke engarter og enga må karakteriseres relativt artsrik etter Setesdalsmålestokk. Her vokser foruten artene nevnt over bl.a. prestekrage, engfiol, blåklokke, blåknapp, småengkall, harerug, tiriltunge, legeveronika, markjordbær, rødkløver, ryllik, jonsokkoll, hvitbladtistel, finnskjegg, gulaks og en rekke andre arter. Harerug og flekkgriseøre anses generelt å være i tilbakegang i kulturlandskapet. Prestekrage er heller ikke så vanlig oppover i Setesdal som den er andre steder på Sørlandet. Artsmangfoldet i denne enga er derfor høyt. Det er ryddet en del oppslag og trær i kantene av teigen de seinere årene, men sentrale deler har ikke vært preget av gjengroing. Det er i de sentrale delene av teigen Kåvehagen at det er mye solblom.

4.3.3 Bruk, tilstand, påvirkning.

Kåvehagen var tidligere en husmannsplass under bnr 10 (Ånund H. Flateland pers medd og Ryningen 1987). Det bodde folk her fram til ca. 1875 (Ryningen 1987). En kan fortsatt se tuftene/murene etter to bygninger midt oppi bakken, videre finnes det en steinsatt vei som går fra lokalitetens øvre deler og rett nordover. Tarald Flateland har fortalt at arealene i Kåvehagen var i bruk som storfebeite fram til 1966-67, og siden kun som vår- og høstbeite for sau fram til ca. 1974. Etter dette har området ikke vært brukt (Svalheim 2009b). Før 1950 er det stor sannsynlighet for at området ble brukt som slåttemark. Området ble også benyttet til skytebane på 1950 og 1960 tallet. Sletta nede ved elva (utenfor avgrenset lokalitet) ble brukt som potetåker i perioden 1950-57. Det har aldri vært gjødslet noe i bakkene i Kåvehagen tror Tarald Flateland (Svalheim 2009b). Kåvehagen er inngjerdet med steingjerder rundt det hele med unntak ned mot elva Lisleåa.

Forut for restaurering blomstret mange solblom i det åpne arealet som ikke var gjengrodd (Figur 26). Det er også her i de åpne arealene at det har blitt talt opp flest solblom gjennom overvåkingen. Forut for gjenåpningen ble det også registrert solblom i halvskygge, for eksempel under lauvoppslag og einstape i lokalitetens øvre deler, og i full skygge inne i tilgrensende skog.

4.3.3.1 Restaurering

Området har vært gjennom omfattende restaurering og gjenåpning. Solblompopulasjonen ble registrert av Svalheim i 2008, og skjøtselsplan ble utarbeidet i 2009 (Svalheim 2009b). Grunneier startet en mer omfattende gjenåpning vinteren 2009/2010, som fortsatte neste vinter 2010/2011. På to vintre ble nær hele teigen mellom steingjerdene ryddet fram, se Figur 27 og Figur 28.



Figur 26. Kåvehagen i juli 2009. Gjenåpning mot kantene ble igangsatt i oktober–november 2009. Foto: Ellen Svalheim 17. juli 2009.



Figur 27. Kåvehagen i 2010 etter en vinter med rydding mot kantene. Nå ses murene til to bygninger på husmannsplassen. Foto: Ellen Svalheim 14. juli 2010.



Figur 28. Kåvehagen etter to vintre med rydding. Foto: Ellen Svalheim 4. juli 2011.

Det ble igangsatt restaurerings slått i siste halvdel av juli, etter at solblomstringen var over i 2010, og etter første vinter med rydding og gjenåpning. Siden har slåttearealet blitt utvidet noe etter siste vinter med rydding. Motorisert ljå (ryddesag) ble benyttet til å slå det første året, samt å kutte noe i kantene på stubber slik at de lettere gikk i oppløsning. Det legges ikke opp til at det sist rydda arealet nord i lokaliteten opp mot stølsvei skal slås. Dette ønsker grunneier å holde i hevd med storfebeiting og rydding.

4.3.3.2 Årlig skjøtsel

Det gjennomføres årlig slått i siste halvdel av juli. Gras blir raket sammen og fjernet. Det benyttes tohjuls-slåmaskin på store deler av arealet, og motorisert ljå der det er mye oppslag og grovt gras.

Det ble gjennomført etterbeite med storfe høsten 2014. Dette var første gang det ble beitet etter at gjenåpningen startet.

4.3.4 Resultater av solblomoptelling

4.3.4.1 Opptellingen av solblom i Kåvehagen

Solblombestanden i Kåvehagen er stor. For å forsøke å dokumentere utviklingen til denne store forekomsten i forbindelse med gjenåpning og igangsatt slått ble det satt i gang telling av blomstrende rosetter over et større areal på ca. fire daa i perioden 2009 tom 2011 og i 2014.

Å telle blomstrende rosetter går relativt raskt, sammenlignet med å telle både sterile og fertile (se for øvrig kapittel 3.3.1). Videre ble fem fastmerka solblomtuer (relativt avgrensa småbestand i 2009) talt opp med hensyn til sterile og fertile rosetter (se Figur 25). Disse ble talt opp i 2009 t.o.m. 2011. I 2010 ble småbestand nr. 4 ikke gjenfunnet. Denne er derfor kun talt opp i 2009 og 2011. Småbestand nr. 4 er ikke tatt med i resultatene som presenteres nedenfor. I 2014 var det ikke mulig å finne igjen noen av merkepinnene til de fastmerka småbestandene. Tre års slått og raking hadde muligens hatt sin innvirkning på merkingen. Dessuten var det i 2014 et generelt inntrykk at solblommen fordelte seg mer jevnt utover i enga og småbestandene var ikke lenger så avgrensa og distinkte. Til tross for GPS posisjoner var det vanskelig å si hvilken «tue» som skulle telles da flere nærliggende tuer kunne være aktuelle. Det ble derfor ikke talt opp sterile og fertile rosetter i de fem småbestandene i 2014.

Målet med nøyaktig opptelling av sterile og fertile solblomrosetter på et mindre utvalg småbestand, var at disse skulle være med på å gi en pekepinn på forholdet mellom blomstrende og ikke blomstrende rosetter det enkelte år.

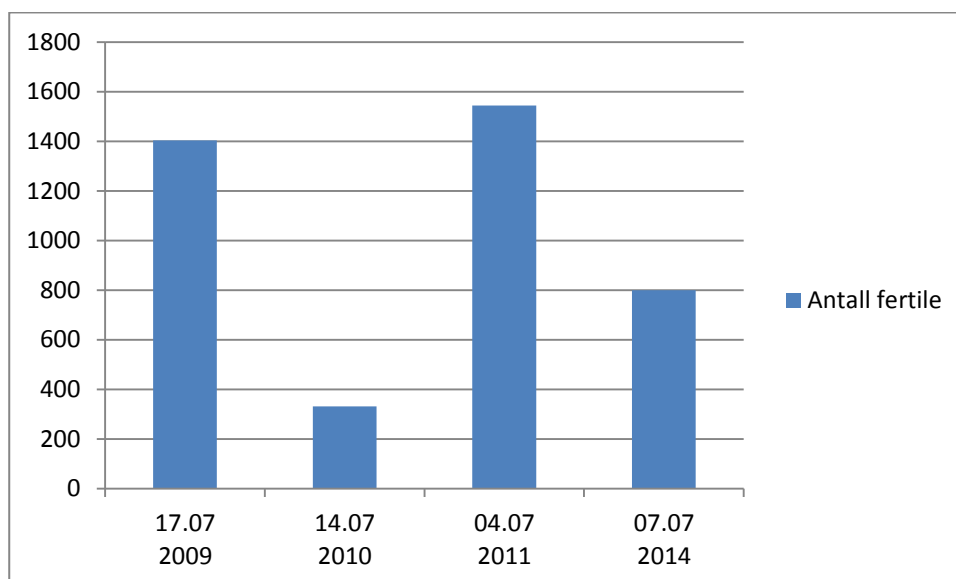
4.3.4.2 Resultater fra solblomoptelling i Kåvehagen

Tabell 13 og Figur 29 viser fertile, blomstrende, rosetter de ulike årene opptellingen pågikk. Blomstringen har variert sterkt fra år til år i Kåvehagen. Året 2010 var blomstringen lav med kun 331 blomstrende rosetter, mot rundt 1400 året før og godt over 1500 året etter i 2011. Tre år etter i 2014 var heller ikke blomstringen helt på topp sammenlignet med i 2009 og i 2011 med rundt 800 blomstrende rosetter.

Blomstringen i det åpne arealet i Kåvehagen var kraftig også forut for gjenåpning og igangsatt slått. Første restaureringsslått ble gjennomført i slutten av juli 2009, og gjenåpningen mot kantene ble påbegynt vinteren 2009/2010 (Figur 27). Blomstringen har vært kraftigst i disse tidligere åpne områdene også de etterfølgende årene.

Tabell 13. Antall fertile rosetter av *Arnica montana* innenfor avgrenset område på ca. 4 daa i Kåvehagen, Valle kommune 2009 t.o.m. 2011 og i 2014.

	2009	2010	2011	2014
	17.juli	14.juli	4.juli	7.juli
Antall fertile	1403	331	1544	799



Figur 29. Antall fertile rosetter av *Arnica montana* innenfor avgrenset område i Kåvehagen, Valle kommune 2009 t.o.m. 2011 og i 2014.

Materialet fra fire småbestand hvor sterile og fertile rosetter ble talt opp over tre år (Tabell 14 og Figur 30) er relativt spinkelt. Ideelt burde en fulgt flere småbestand over noe lengre tid. Men for disse fire har det totale antall rosetter økt fra 2009 til 2011. Ved småbestand 3 (Figur 25) er det notert at det antas at fire små, sterile rosetter er spirt fra frø i 2011. Disse antatte frøplantene vokste nær ei tue med flere store og kraftige solblomrosetter.

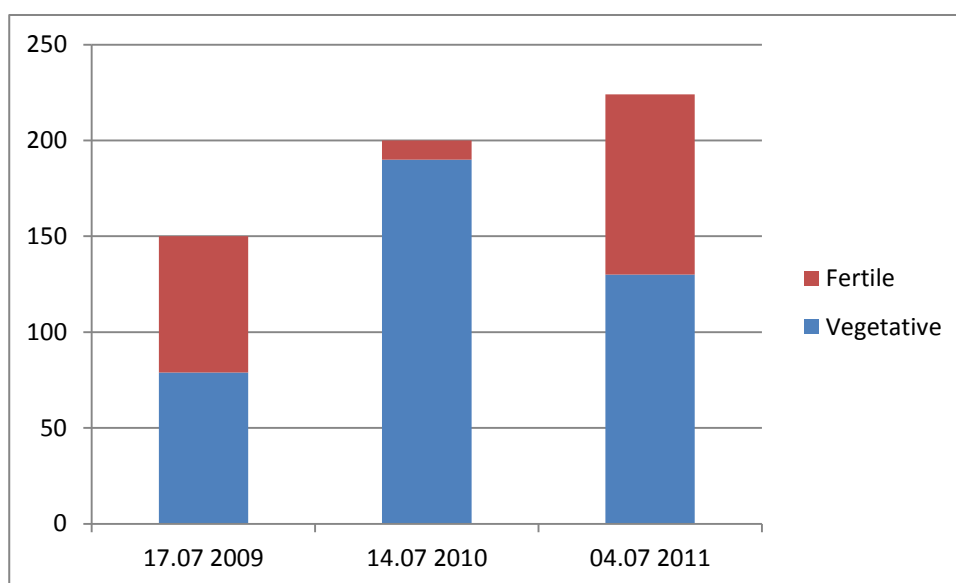
De fire småbestandene følger de samme årlige svingningene i antall blomstrende rosetter som det større opptellingsmaterialet viser, der 2010 var et dårlig blomstringsår. For eksempel ved småbestand 1 var det i 2009 15 sterile og 24 fertile, i 2010 var det hele 56 sterile og kun 5 fertile og i 2011 29 sterile og 27 fertile.

Restaureringen og gjenåpningen av Kåvehagen ble for fullt igangsatt i oktober- november 2009 og teigen ble ryddet fram på to vintre. Restaureringsslått ble startet året etter i 2010, og årlig slått med fjerning av høy har blitt gjennomført årlig siden. Solblombestanden og engene har fått bedra forhold. Mye tyder på at solblombestanden har økt i samme tidsrom. Opptellingen av de blomstrende rosettene sier imidlertid ikke noe om det, men opptellingen av sterile og fertile rosetter fra fire småbestand antyder at det kan ha skjedd en økning i totalt antall rosetter. Spesielt også siden småplanter trolig spirte fra frø er observert og at solblommen i 2014 fordelte seg mer jevnt utover i enga.

Tabell 14. Antall sterile og fertile rosetter av *Arnica montana* talt opp i fire ulike småbestand i Kåvehagen, Valle kommune 2009-2011, samt forholdet mellom antall blomstrende og ikke blomstrende rosetter.

	2009	2010	2011
--	------	------	------

	17. juli	14. juli	4.juli
sterile rosetter	79	190	130
fertile rosetter	71	10	94
Totalt	150	200	224
Forhold fertile: sterile	1: 1,1	1: 19	1: 1,4



Figur 30. Søylediagrammet viser antall sterile (blå) og fertile (røde) opptalte rosetter av *Arnica montana* i Kåvehagen i 2009- 2011. Materialet er fra opptelling i totalt fire ulike småbestand av solblom.

4.3.4.3 Videre skjøtselsråd, Kåvehagen

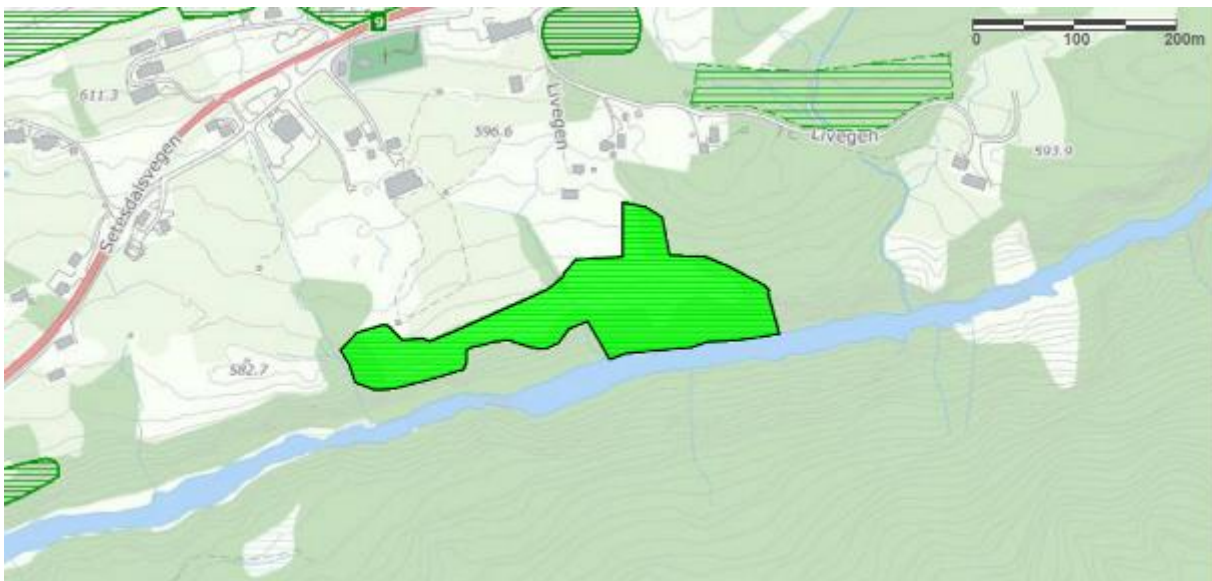
Enga er fortsatt i en restaureringsfase. I jordlaget der det er ryddet er det mye næring i omløp. Næring som frigis fra forråtning av røtter o.l. gir et fortrinn til nitrofile arter. Det er derfor viktig med tiltak som raskest mulig er med på å redusere næringstilgangen, slik at konkurransesvake urter og lite næringskrevende arter som for eksempel solblommen får bedra forhold. Alle tiltak som raskest mulig bidrar til dette er derfor viktige. Innenfor avgrensa Naturbaselokalitet BN00067127 gjelder følgende:

- Fortsette med årlig sein slått og raking. Det er gjennomført en betydelig innsats med gjenåpning, rydding og restaureringsslått i Kåvehagen. Dette arbeidet gir resultater og engarealet øker. Det er viktig at solblommen har blomstret av og fått tid til å sette frø før slått gjennomføres. Tidspunktet kan derfor variere fra år til år men slått i fra siste uka i juli til midten av august vil antakelig være et greit tidspunkt. Det er viktig å rake godt slik at en blir kvitt daugraset og det kan dannes hull i grasmatta. For eksempel kan det benyttes mindre traktor (lett) med høyvender der det er aktuelt. Høyet kjøres vekk.

- Beite: Det vil være en fordel om det gjennomføres beiting med storfe i Kåvehagen. En god og gjerne lang nedbeiting etter slått og et stykke utover høsten er positivt slik at lite daugras blir liggende over å grønn gjødsle engene. En kort vårbeiteperiode vil også være mulig å gjennomføre. Spesielt vil det nyridda arealet i nord ha fordel av en kort og intensiv nedbeitingsperiode på vår-forsommer. Vårbeiteperioden bør avsluttes innen midten av juni før solblommen har utviklet seg.
- Type beitedyr: Moderat storfe/ungdyrbeite er gjennomført med stort hell i flere solblomlokaliteter. Storfe beiter ikke spesifikt på solblommen. Beiting med storfe er derfor mest aktuelt. Vår-forsommerbeite kan kun gjennomføres med storfe (ikke sau) da sauene beiter spesifikt på planta. Høstbeiting med sau kan imidlertid gjennomføres om storfebeite er vanskelig å få gjennomført.
- Sviing av daugras/oppslag på våren. Dette er en effektiv og grei måte å bli kvitt daugras og oppmagasinert næring på. Sviing har vist seg å være positivt for spiring av solblom (Figur 20), og gir bedra forhold for konkurransesvake arter. Dessuten gir det smakelige beiter. Sviingen kan skje på egne dager på seinvinteren/våren og det er selvsagt svært viktig å ta ekstra hensyn til nærliggende skog.
- Rydding og brenning av kvist. Kvist etter rydding bør dras sammen i hauger og brennes. Der det er praktisk benyttes etablerte bålplasser.

4.4 Juvo i Kultran, Bykle kommune, Aust-Agder

Naturbaselokaliteten Juvo, BN00018670, (Figur 31) er et stort sammenhengende slåtteeengareal på 28 daa som er i hevd. Også her er det en stor forekomst av solblom. Lokaliteten ble sist kartlagt og fikk skjøtselsplan i 2009 (Svalheim 2009a). I Juvo er det talt opp sterile og fertile rosetter med solblom over et avgrensa areal på 250 m² som ligger nordøst i avgrensa lokalitet. Opptellingen er foretatt innenfor et fastmerka rutenett i 2010, 2011 og i 2014. Arealet tilhører to ulike grunneiere, men hele arealet hevdes av grunneier Tor Mosdøl (gnr 14 bnr 4 og 8) som er den av de to som driver med aktiv gårdsdrift.



Figur 31. Lokaliteten Juvo BN00018670 vises med grønn avgrensning. Dette er en større slåttemarkslokalitet på nordsiden av Otra. Kart hentet fra www.naturbase.no

4.4.1 Beliggenhet og naturgrunnlag

Juvo, BN00018670, ligger sør i Bykle kyrkjebygd ned mot Otra, Bykle kommune, og rett sør for rv 9 som går gjennom bygda. Lokaliteten utgjør til dels meget bratte eng- og hagemarkspartier mellom Otra i dalbunnen og de høyereliggende innmarksarealene rundt gården Kultran. Dette er gammel slåttemark som fortsatt drives tradisjonelt.

Berggrunnen i området Bykle kyrkjebygd består av grunnfjellsbergarter som gneis og granittiske bergarter. Både grov granittisk gneis og båndet biotittrik gneis med amfibolitt forekommer. Innmarksarealene i kyrkjebygda ligger på et relativt tykt morenemateriale fra istiden (<http://www.ngu.no/kart/bg250/>).

Nærmeste målestasjon for nedbør og for temperatur er Bykle. Området har en årsmiddeltemperatur på 2,1 °C, og gjennomsnittlig 1000 mm med nedbør gjennom året (<http://retro.met.no/observasjoner/>). Området ligger innenfor den mellomboreale vegetasjonssone i svakt oseanisk vegetasjonsseksjon (Moen 1998).

4.4.2 Naturtyper og arts mangfold

Innenfor området hvor solblomopptellingen er gjennomført er det lysåpen, grunnlent og noe tørr mark med frisk fattigeng, G4a. Solblom er her en dominerende art. I tillegg vokser gulaks (stedvis mye), engkvein, fjellhvitkurle, rødknapp, blåknapp, blåklokke, tiriltunge, prestekrage, skogstorkenebb, engsmelle, firkantperikum, tepperot og engfiol for å nevne noen. Kulturengarter og gjødselsfaviserte arter som hundegras, stormaure, engsyre og mjødurte vokser også flekkvis i dette solblomområdet.

4.4.3 Bruk, tilstand, påvirkning.

Tradisjonelt var det både sau, hest og kuer på eiendommene her. Tor Mosdøl holdt på lengst med melkeku fram til 1991. Innen avgrensa Naturbaselokalitet ligger Høykoddåkren og Åsmundsåkren (til sammen ca. 1,5 daa). Dette var fulldyrka byggåkre fram til krigen (Tor Mosdøl pers medd.). Etter krigen har lokaliteten vært benyttet som slåttemark med vår- og høstbeite. Fram til for 15-17 år tilbake ble det slått også i de meget bratte engene helt ned til elva. De siste årene har Tor Mosdøl konsentrert slått til arealene høyere oppe. Imidlertid startet han med brenning av arealene ned mot elva hver vår, når slått i de bratteste arealene opphørte. Engarealet som fortsatt slås, slås til tradisjonelt tidspunkt rundt 10-12 juli med tohjulstraktor av Tor Mosdøl.

Feltet der solblomopptellingene har pågått har tradisjonelt vært hagemark/skogsbeite på grunnlent og stedvis svært steinsatt mark (steinmorene). Området har blitt beitet vår og høst av sau, før – og etter utmarksbeiteperioden. Grunneier Tor Mosdøl sier at dette aldri har vært slått, til det er det for steinete. Ikke engang stutturv fungerer her.

Det har i liten grad vært gjødslet innen Naturbaselokaliteten forteller Tor Mosdøl, men noe gjødsling kan ha forekommet. Området med solblom har imidlertid ikke vært gjødslet.

4.4.3.1 Restaurering

Området der solblomopptellingene er gjennomført ble ryddet for bjørk og osp i 2006. Det kom en del rønninger etterpå som grunneier har måttet fjerne årlig. I 2010 ble det punktsprøya med Roundup. Etterpå har skudda blitt barka nede ved basis og de har tørka ut.

4.4.3.2 Årlig skjøtsel

Området med solblom beites hver vår- og høst av sau. Vårbeiteperioden strekker seg over kun 3-4 dager og gjennomføres i månedskifte mai - juni (ofte 29. mai 2. juni). Etter dette sendes sauene på fjellet. Vårbeitingen gjennomføres før solblommen har begynt å spire. Høstbeiteperioden er lengre og strekker seg ofte fra rundt 25. september til 15. oktober. Sauene tas inn i hus seinest 20. oktober. Nedbeitingen på høsten blir derfor god og hindrer at daugras blir liggende til neste år og råtne. Sauene påfører og tråkkskader i grasmatta, noe som er gunstig for frøspiringen. I 2014 ble området beita fra 27.mai til 1.juni. Etter dette ble sauene sluppet på fjellbeite. Det ble ikke observert beitespor på noen solblom i 2014. Det har heller ikke vært observert beitespor tidligere i dette området, noe som tyder på at vårbeitingen med sau gjennomføres før solblom spirer.



Figur 32. I de nordøstlige delene av lokaliteten Juvo, BN00018670, forekommer et område på ca. 250 m² hvor det er en stor solblompopulasjon. Det har blitt gjennomført opptelling av solblomrosetter innenfor oppmerka rutenett (blå tau) i 2010, 2011 og 2014. Foto Ellen Svalheim 08.07.14.

4.4.4 Resultater av solblomopptelling

4.4.4.1 Opptellingen av solblom i Juvo

Solblombestanden innen overvåkningsområdet er stor. I 2009 forsøkte vi å telle opp bestanden ved å fastmerke småbestander (jf Tveitetunet og Kåvehagen), men småbestandene går så i hverandre at det var vanskelig å foreta riktig gjentak av tellingene etterfølgende år.

I 2010 avgrenset og fastmerket vi derfor et kvadratisk felt på 25 x 10 meter. Dette feltet ble så delt opp i 30 ruter, og fastmerker i form av aluminiumsrør ble satt ned langs alle sidene. Hvert år forut for telling strekkes tau mellom de ulike fastmerkene, slik at det dannes et rutenett med 30 ruter. Alle fertile og sterile rosetter telles så opp innen hver rute (jf. kapittel 3.3.2.).

Sterile og fertile rosetter er talt opp innen hver rute i 2010, 2011 og i 2014. Opptellingen har vært vellykket, og det har fungert greit med både opptelling av sterile og fertile rosetter samt å trekke tau opp mellom fastmerkene.

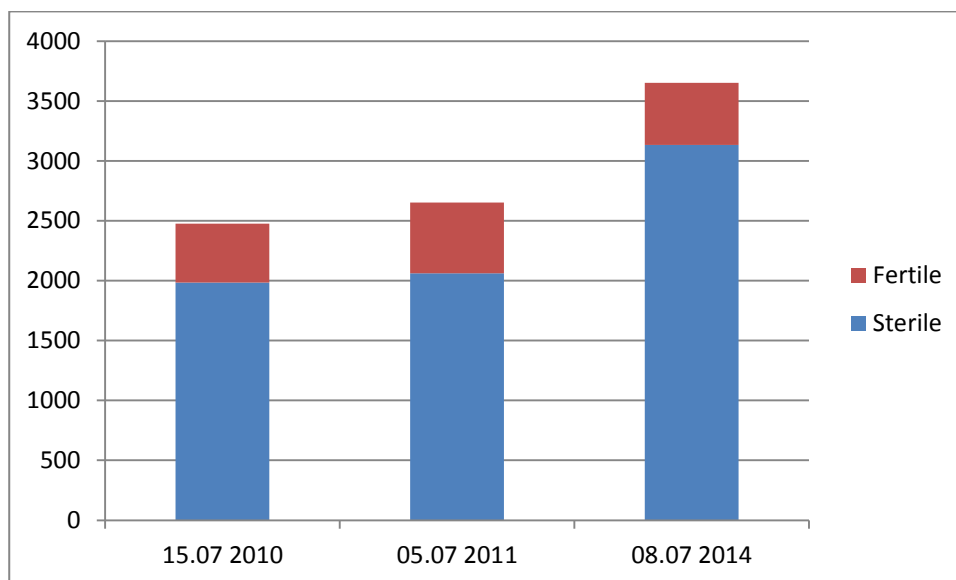
4.4.4.2 Resultater av solblomopptellingen i Juvo

Solblompopulasjonen i Juvo er vital og blomstringen har vært god alle årene opptelling er foretatt. Tabell 15 viser forholdet mellom fertile og sterile rosetter de ulike årene opptellingen pågikk. I både 2010 og 2011 blomstret hver fjerde rosett, i 2014 blomstret i snitt hver sjette rosett.

Antall rosetter ser ut til å ha økt i de årene tellingene har pågått. Spesielt markert var økningen i totalt antall rosetter fra 2011 til 2014. Det blei i 2014 observert mange nye frøplanter av solblom i området (Figur 34).

Tabell 15. Antall sterile og fertile rosetter av *Arnica montana* talt opp i 30 ruter i Juvo, Bykle kommune i 2010, 2011 og 2014, samt forholdet mellom antall blomstrende og ikke blomstrende rosetter.

	15.07 2010	05.07 2011	08.07 2014
Sterile	1984	2061	3133
Fertile	492	591	518
Totalt	2476	2652	3651
Forhold fertile: sterile	1: 4	1: 4	1: 6



Figur 33. Søylediagrammet viser antall sterile (blå) og fertile (røde) opptalte rosetter av *Arnica montana* i Juvo i 30 ruter i 2010, 2011 og 2014.



Figur 34. Antatt spirt solblomrosett fra frø innen lokaliteten Juvo Bykle kommune. Foto: Ellen Svalheim 08.07.2014.

4.4.4.3 Videre skjøtselsråd, Juvo

Opptellingene viser at solblompopulasjonen i Juvo er vital, og skjøtselen med en kort periode med sauebeite om våren før blomstring og etterbeite på høsten ser ut til å fungere. Ut i fra dette anbefales:

- Fortsette med samme beiter regime vår- og høst med sau innen den aktuelle solblomlokaliteten. Det er viktig at vårbeiteperioden gjennomføres kort og intensivt før solblommen har begynt å utvikle seg. Videre er det ønskelig med en lang høstbeiteperiode med god nedbeiting slik at ettervekst ikke blir liggende å grønn gjødsle marka.
- Lauvoppslag må fjernes mekanisk etter hvert som de dukker opp. Det må ikke benyttes kjemiske sprøytemidler, da disse kan skade solblommen.
- På samme måte bør også gjenstående nitrofile arter og andre gjengroingsarter som beitedyrene ikke spiser fjernes manuelt. Dette kan være bringebærkratt, geitrams, mjøduert, einstape, einerbusker mm.
- Det må ikke gjødsles innen lokaliteten (verken med kunstgjødsel eller tilkjørt husdyrgjødsel).

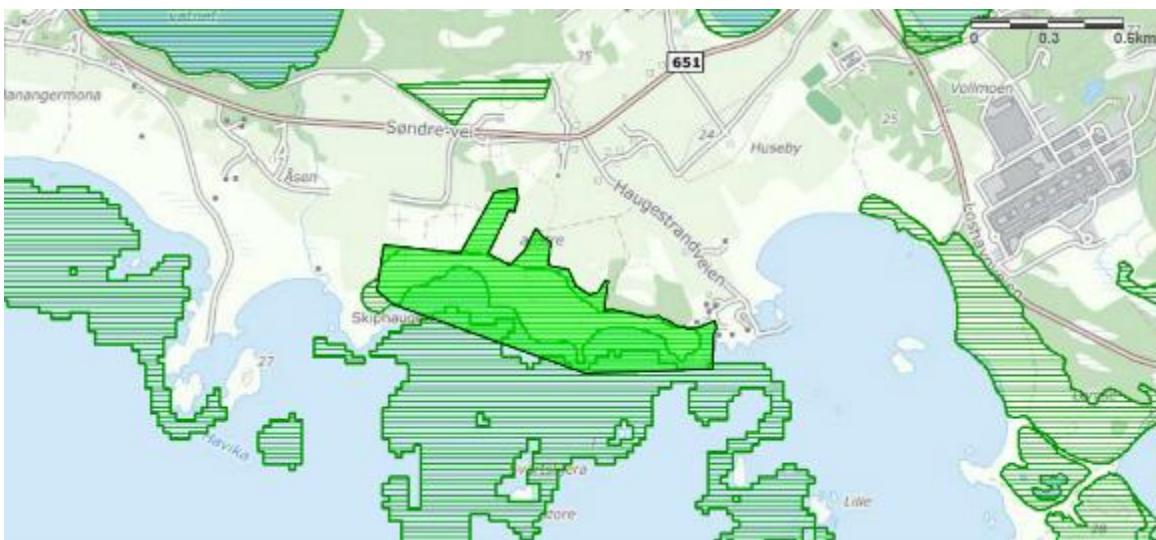
4.5 Haugestranda, Farsund kommune, Vest-Agder

Naturbaselokaliteten Haugestrand, BN00037466, (se Figur 35) er et storfebeite på hele 405 daa langs den nær 1800 m lange strandsonen mellom Falkosanden og Skipphaug. Her finnes en relativt stor bestand av solblom et stykke inn fra sjøen (se Figur 36). I tillegg finnes flere rødlistearter, blant annet norsk hovedbestand av strandtorn.

Området er et klassisk område når det gjelder plantelivet, med besøk av tilreisende botanikere siden 1826. Følgende besøk er registrert: Mathias N. Blytt (1826), Aske Røskeland (1893), Axel Blytt (1894), Randor E. Fridtz (1901), Daniel Danielsen (1908, 1910), Anna Grostøl (1916, 1922), Anton Røstad (1932) og John Nuland (1939), Klaus Høiland (1972), Rune Halvorsen & Kari E. Fagernæs (1979). Oddvar Pedersen har besøkt området en rekke ganger siden 1970-tallet, blant annet er strandtornbestanden blitt fulgt opp. Det foreligger 15-20 krysslister fra området. I samband med supplerende kartlegging av kulturlandskapet på Agder besøkte Oddvar Pedersen i 2004 lokaliteten og beskrev den grundig (Pedersen 2004). Beskrivelsen finnes også i DN's Naturbase: <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00037466&srId=32633> Haugestranda fikk skjøtselsplan i 2007 (Svalheim & Pedersen 2007).

På Haugestranda er det talt opp sterile og fertile rosetter med solblom i fastmerka småbestand. Opptellingen er foretatt fire ganger i 2009, 2010, 2011 og i 2014.

Den avgrensna lokaliteten BN00037466 eies av en rekke grunneiere, men solblomforekomsten ligger på gnr 9 bnr 16 og tilhører Sonja Kantzas. De seinere årene er det Jan Reidar Kjølleberg som har leid arealet til beite for storfe (Charolais og Hereford).



Figur 35. Avgrensning av naturbaselokaliteten Haugestrand, BN00037466 er markert med lysegrønt. Kilde Miljødirektoratet, www.naturbase.no



Figur 36. Solblom *Arnica montana* er markert med røde prikker. Solblombestanden som er overvåket er ved den tettere samlingen av røde prikker rett sør for Farsund radio. Kart og data www.artsdatabanken.no

4.5.1 Beliggenhet og naturgrunnlag

Haugestranda ligger på Østre Hauge på Lista i Farsund kommune i Vest Agder. Selve stranda strekker seg fra Skiphaug i vest mot Falkosanden i øst. Området ligger 5 km sørvest for Farsund by. Dette er kystlandskap preget av en relativt flat sandkyst, men med svært variert strandsone, både av sand, grus, rullestein og småklipper. Solblombestanden er akkurat utenfor Listastrendene landskapsvernområde, men innenfor skjøtselsplanområde samt prioritert område i Regionalt miljøprogram (RMP) i Farsund kommune.

Solblommen vokser på et område med tykk strandavsetning (<http://www.ngu.no>)

Klimaet er suboseanisk med milde vintre og relativt varme somrer. Ved Lista Fyr er normaltemperatur (1961-1990) for kaldeste måned (februar) 0,5 °C og for varmeste måned (august) 14,6 °C (met.no), med årsmiddel på 7,4 °C. Vekstsesongen (antall dager med døgnmiddeltemperatur over 6 °C) er lang - ca. 195 dager. Normal årsnedbør på Lista fyr er 1147 mm, med størst nedbør om høsten (met.no).

Lista hører til den nemorale vegetasjonssonen og sterkt oseanisk vegetasjonsseksjon, O3h, humid underseksjon, som preges av åpen kystlynghei og planteliv med innslag av vestlige arter (Moen 1998).

4.5.2 Naturtyper og artsmangfold

Naturbaselokaliteten Haugestrand, BN00037466, er som helhet avgrenset som sanddynemark. De indre- og nordvestlige delene lengst vekk fra stranda har imidlertid mer preg av naturbeitemark.

Solblom vokser på oversandede strandvoller i den nordvestlige delen av lokaliteten ett stykke inn fra sjøen. Vegetasjonen i avgrenset naturbaselokalitet er primært etablert sandvegetasjon, spesielt dynegraseng og dynegrashei. I indre del ved solblomforekomsten (mot NV) er det mindre arealer med naturbeitemark (Pedersen 2004).

Hele området er svært artsrikt til å være et sandkyst-område. Det er påvist ca. 270 arter karplanter i området (Pedersen 2004, og Svalheim & Pedersen 2007). Innen lokaliteten er det påvist et stort antall svært sjeldne arter som få andre områder kan måle seg med, bl.a. det norske hovedområdet for strandtorn. Utenom strandtorn er det påvist 7-8 andre rødlistearter: vasskjeiks (VU), strandbete(VU), gul hornvalmue (EN), kjempehøymol (VU) samt sandskjegg (VU). Det er i tillegg funnet flere nye arter for Norge og en rekke regionalt og lokalt sjeldne arter, for nærmere omtale se Pedersen (2004), og Svalheim & Pedersen (2007).

4.5.3 Bruk, tilstand, påvirkning.

Bruken av arealene i Haugestranda fra 1900 og fram til i dag er relativt grundig dokumentert i Svalheim & Pedersen (2007).

Det er lang tradisjon for storfebeite på teigen med solblom. Fram til 1980 beitet både melkeku og ungdyr her, og de beitet kontinuerlig fra mai til oktober. Fra 1980 tallet beitet bare ungdyr av storfe, og fra 1996 ble beitingen utført av ammedyr (Charolais og Hereford).

Antall beitedyr har økt fra ca. ni melkekuer fram til 1950, videre åtte melkekuer og «noen» ungdyr fra 1950 til 1980, 10-15 ungdyr fra 1980 til første halvdel av 1990-tallet. Fra 1996 til skjøtselsplanen ble utarbeid hadde nåværende leier Jan Reidar Kjølleberg mellom 15 – 20 ammedyr med kalv på arealene hver sommer. Beitesesongen var da vanligvis fra mai til oktober, og dyrene beitet sammenhengende i denne perioden.

Området ble fram til 1980 trolig ikke gjødslet, men kunstgjødsling ble gjennomført fra ca. 1980 til 2008, da skjøtselsplanen for området ble utarbeid.

Etter at skjøtselsplanen kom ble det gjort avtale om ikke å gjødsle. Det ble dermed mindre fôr og antall beitedyr ble redusert til mellom 12-15 ammedyr med kalv (nå for det meste Limousin). I tillegg har det fra ca. midten av juni blitt åpnet opp for at beitedyra også kan beite på tilgrensende dyrka eng på ca. 45-50 daa etter førsteslåtten. I perioder med lite fôr, spesielt mot slutten av vekstsesongen, blir det tilleggsfôret med rundballer og kraftfôr. I om lag halvparten av beiteperioden står kraftfôrautomat plassert inne på naturbeitet ikke så langt unna solblommene. Det har også blitt tilleggsfôret med rundballer inne i naturbeiteområdet (se Figur 38). Beiteperioden er fra april-mai til oktober-november, litt avhengig av sesongen.

Bruken av arealene i Haugestranda fra 1900 og fram til i dag er relativt grundig dokumentert i Svalheim & Pedersen (2007).



Figur 37. Deler av området med solblom på Haugestranda. Området beites hele vekstsesongen av ammedyr (Charolais og Hereford) og beitetrykket har de seinere årene vært meget høyt, spesielt høyt var det i 2014. En delvis nedbeita solblomtue ses midt i bildet. Foto: Ellen Svalheim 20.06.14



Figur 38. Rundt rundballefôringsstasjon blir marka veldig opptråkket. Opptråkket område er rett ved solblomlokaliteten på Haugestranda. Det anbefales at all tilleggsfôring foregår på dyrka mark, det vil si utenom den avgrensa naturtypelokaliteten. Foto: Ellen Svalheim 13.06.2011



Figur 39. Fastmerka småbestand av solblom *Arnica montana* på Haugestranda i Farsund kommune.

4.5.4 Resultater av solblomopptelling

4.5.4.1 Opptellingen av solblom på Haugestrand

Solblombestanden innen overvåkningsområdet er relativt stor med opptelling ved totalt 25 småbestand. Beitetrykket og tråkkslitasjen har vært relativt høyt de seinere årene, og det har til tider vært vanskelig å finne igjen alle småbestandene fra år til år. Totalt har vi sikre data på 14 småbestand som har blitt talt opp fire ganger, det vil si ved hver telling. Alle småbestandene er GPS-avmerket, men tuene ligger ofte så nær hverandre at GPS-posisjon blir for unøyaktig for å skille nærliggende småbestander.

I 2014 var beitetrykket i området meget høyt. Grasmatta var ved opptelling 20. juni snauspist og kortvokst, stedvis var det slitasjepreg med naken og opptråkka mark se Figur 37. De fleste solblomrosettene hadde beitespor. Noen rosetter var beita helt ned til basis av rosetten. Tett ved enkelte av disse ble det observert små nyspirte rosetter, trolig fra samme rot. Tidligere opptellingsår har også beitetrykket vært høyt, men det har ikke vært notert så mye beiteskader som i 2014. Sterile og fertile rosetter er talt opp ved merka småbestand i 2009, 2010, 2011 og i 2014.

4.5.4.2 Resultater fra solblomopptelling på Haugestranda

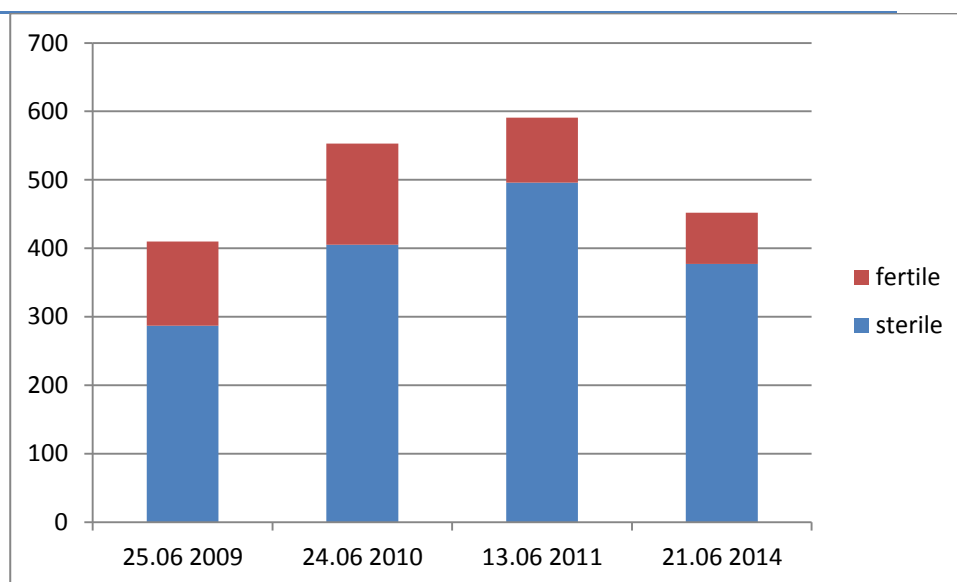
Solblompopulasjonen på Haugestranda må samlet sett karakteriseres som vital. Spesielt vises det på den høye andelen med rosetter i blomst. Forholdet mellom sterile og fertile rosetter har i opptellingsårene ligget på mellom 1:2 og 1:5, det vil si hver andre til femte rosett har blomstret, se Tabell 16. Dette er meget høyt.

Totalt antall rosetter ser ut til å ha økt i perioden 2009 til 2011. Dette kan skyldes tilfeldige årsvariasjoner. Det kan også være at opphør av kunstgjødslingen i 2008 kan ha påvirket solblom positivt. Fra 2011 til 2014 var det nedgang i antall rosetter. Om dette skyldes tilfeldige årsvariasjoner eller for høyt beitetrykk er vanskelig å si. Om beitetrykket var tilsvarende høyt i 2012 og 2013 som det var i 2014, er det grunn til å anta at dette kan ha svekket populasjonen.

Det ble i 2014 observert mange nye frøplanter av solblom i området (Figur 41). Siden beitetrykket har vært høyt er det «rikelig» med opptråkka nisjer som solblomfrø kan spire i. Totalt ble kun 14 av 25 småbestand med solblom talt opp alle årene. I hovedsak skyldes dette at småbestand var vanskelig å finne igjen. Det at så mange småbestand kun ble talt opp ett eller kun noen av årene kan tyde på at lokaliteten har stor utveksling av småbestand.

Tabell 16. Antall sterile og fertile rosetter av solblom *Arnica montana* talt opp ved 14 småbestand på Haugestranda i 2009, 2010, 2011 og 2014, samt forholdet mellom antall blomstrende og ikke blomstrende rosetter.

Haugestranda	25.06 2009	24.06 2010	13.06 2011	21.06 2014
sterile	287	405	496	377
fertile	123	148	95	75
totalt	410	553	591	452
Forhold fertile:				
sterile	1 : 2,3	1 : 2,7	1 : 5,2	1 : 5



Figur 40. Søylediagrammet viser antall sterile (blå) og fertile (røde) opptalte rosetter av *Arnica montana* på Haugestranda i 14 fastmerka småbestand i 2009, 2010, 2011 og 2014.



Figur 41 Det ble observert relativt mange enkeltstående små sterile rosetter av solblom på Haugestranda i 2014. Trolig er flere av disse spirt fra frø. Foto: Simon Svalheim 20.06.14

4.5.4.3 Videre skjøtselsråd, Haugestrand

Lokaliteten har kontinuitet med storfebeite, og fortsatt beiting anses som viktig for å ivareta populasjonen. Mye tyder imidlertid på at beitetrykket har økt de seinere årene. Etter at gjødsling opphørte ble det mindre fôr tilgjengelig for beitedyrene. Til tross for reduksjon i antall beitedyr kan beitetrykket på arealet ha økt. Dette gjelder spesielt i første del av vekstsesongen fram til ca. midten av juni, da tilgrensende dyrka eng åpnes for beiting.

Siste års optelling i 2014 viste mange beitespor på solblom både fertile og sterile, og ga inntrykk av at mange småbestand stresses av for høyt beitetrykk. Det anbefales derfor at beitetrykket i området med solblom reduseres fram mot blomstring.

- Beitetrykket må reduseres før blomstring, enten ved:
 - Færre dyr slippes på beite i denne perioden, slik at det gjennomføres et middels beitepress, eller
 - At området med solblom gjerdes ute fra ca. 1. juni til ca. 7. juli.

- Beitetrykket skal totalt sett være (lavt til) middels fram til solblommen har blomstret av, etter blomstring kan beitetrykket økes noe. Det er positivt med god nedbeiting utover høsten da dette legger til rette for at mindre biomasse blir liggende over å grønn gjødsle, samtidig skapes tråkkslitasje med nisjer for frøspiring.
- Det er viktig å ha god nedbeiting fra beiteslipp av, og heller ta ut dyr etter hvert som beitetilgangen avtar i eventuelle tørkeperioder utover sommeren. God avbeiting fra beiteslipp legger grunnlag for et smakrikt og proteinrikt beite videre utover i sesongen.
- Området må ikke gjødsles hverken med tilkjørt husdyrgjødsel eller kunstgjødsel.
- Det skal ikke brukes kjemiske sprøytemidler innen området.
- Det bør ikke tilleggsfôres inne i naturbeitearealet, hverken med kraftfôr eller rundballer. Dette for å forhindre for sterk opptråkning av naturbeitemarka rundt fôringsstasjonene, samt å forhindre spredning av uønska kulturplanter inn i naturbeitearealet. Tilleggsfôring bør skje på tilgrensende dyrka mark.
- Beiteperiode er generelt fra april til oktober. Beitesesongen kan eventuelt utvides noe i år med spesielt gode forhold seint i sesongen. Det bør ikke beites gjennom hele vinteren på den graspregede vegetasjonen.
- Det må ikke dreneres eller vannes innen beiteområdet.

4.6 Løgan, nedre Skeime Farsund kommune, Vest-Agder

Lokaliteten Løgan BN00068353 er et åpent brakklagt engområde i forlengengelsen av Lista ungdomskole på Nedre Skeime nær sentrum av Vanse. Lokaliteten grenser inn mot Nesheimvann naturreservat med våtmarksområdet Løgan mot øst og sør. I vest grenser det mot jordbrukslandskap med aktivt drevne enger avgrenset av stor sitkagran langs steingjerde. I nord ligger ungdomskolen og idrettsplassen.



Figur 42. Pil viser mot grønn avgrenset lokalitet Løgan BN00068353. Kart fra www.gardskart.no

4.6.1 Beliggenhet og naturgrunnlag

Omkring Nesheimvann er berggrunnen i liten grad eksponert, kun langs nordsida av vannet (på Ropen) er det noe fast fjell av båndgneis (Falkum 1973). Hele landskapet er ellers bygd opp av mektige løsmasser, uten disse hadde ikke Nesheimvann eksistert siden det er avsnørt fra sjøen av store morenemasser. Både bunnmorene, randterrasse (sandur) og esker er representert innen reservatet (Falkum 1973, Andersen 1960). Bjørlykke (1929) kartla jordbunnen rundt hoveddelen av vannet som sandrik morenegrus, med unntak av sør for Kviljobukta som han kartla som flygesand og partier mellom Nesheim og Dyngvoll som myr. For klima og vegetasjonsgeografiske soner se Haugestranda (Kap. 4.5.1.).

4.6.2 Naturtyper og artsmangfold

Vegetasjonen innen lokaliteten består av fuktig fattigeng (G1), med knappsiv/lyssiv-utforming (G1b) og frisk fattigeng - engkvein-rødsvingel-gulaks-eng (G4), vanlig utforming (G4a). Karakterarter for lokaliteten er rødsvingel, gulaks, kystgrisøre, kystmaure og røsslyng. Rødlistearter registrert på lokaliteten er solblom (VU). Engene bærer preg av å ha ligget brakk, røsslyng er i ferd med å komme inn i hovedenga og kan tydelig ses på flyfoto. Det minste delområdet med solblom er i ferd med å innvaderes av arter som hundekjeks og åkertistel. Det er spredt inn sitkagran, dvergfuru, rynkerose og hageberberis. I tillegg er det en god del rynkerose og rødhyll i en forsenkning i området. Eng/beiteområdet har ligget brakk i mange år og det er i ferd

med å etablere seg trær og røsslyng. Det har bygget seg opp mye humus i enga. Området har beitemarkspreg, spesielt i den fuktige forsenkningen mellom engene (Lie 2009).



Figur 43. Solblomlokalitet ved Løgan BN00068353 i juni 2010 sett mot nord. Lista ungdomsskole ses i bakgrunnen. Det ble igangsatt restaurering med rydding og restaurerings slåttåret etter i oktober 2011. Det vokste mye røsslyng i enga forut for tiltak. Foto: Ellen Svalheim 25.06.2010



Figur 44. Lokalitet Løgan BN00068353 i 2014 mot syd, etter tre år med slåtteskjøtsel. I 2014 ble enga slått 15.august. Rett syd ses Nesheimvann. Foto: Simon Svalheim 22.06.14



Figur 45. I 2010, før restaurering ble igangsatt, vokste solblommen på Løgan mange steder inne i et tett dekke av røsslyng. Solblomrosettene vokste spredt inne i røsslyng og daugras og bladene var langsmale og «slaskete». Bildet viser småbestand 13 b som i 2010 hadde 14 sterile og 2 fertile rosetter . Foto: Ulla Svalheim 25.06.10



Figur 46. Bildet viser småbestand 13 b i 2014 med 53 sterile og 9 fertile rosetter. Solblomrosettene star nå etter restaurering mer lysåpent til med lite daugras og kun lave små røsslyngplanter rundt. Solblomrosettene var tette og lubne og står tett sammen. Foto: Simon Svalheim 22.06.14.



Figur 47. Fastmerka småbestand av solblom *Arnica montana* innen lokaliteten Løgan BN00068353 på nedre Skeime i Farsund kommune. Totalt 39 småbestand har blitt fastmerka og opptalt, av disse er 17 småbestand blitt talt opp ved hver opptelling.

4.6.3 Bruk tilstand og påvirkning

Området har tradisjonelt vært beitemark (Lie 2009), men har ikke vært beitet på mange år. Området var før tiltak ble igangsatt i 2011 preget av forfall og med spesielt mye røsslyng i enga, se Figur 43 og Figur 45. Det ble igangsatt rydding og restaurerings slått oktober 2011, utført av Skogkonsult. Etter dette har området blitt slått årlig (i 2012 ble slått gjennomført 10.juli, i 2013 utført 7.august og i 2014 15.august, Per Kristian Stokke i Skogkonsult pers medd.). Graset tørker på bakken noen dager før det rakes sammen og fjernes. Under ryddingen og restaurerings slått i 2011 ble det også fjernet rynkerose og sitkagran fra lokaliteten. Det er utarbeidet skjøtselsplan for området (Lie 2009).

4.6.4 Resultater av solblomopptelling

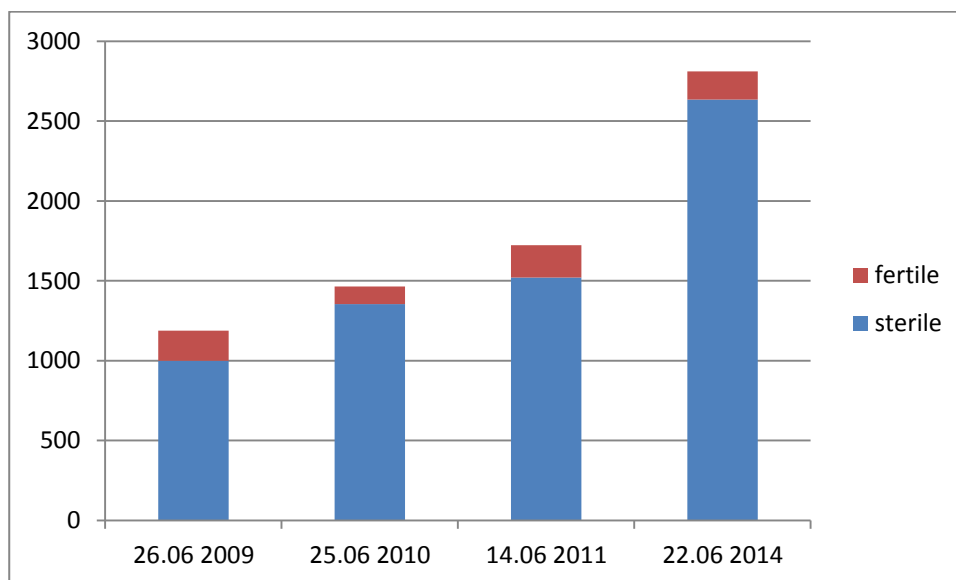
4.6.4.1 Opptellingen av solblom på Løgan, nedre Skeime

Opptelling av sterile og fertile solblomrosetter ble startet på Løgan i 2009, og ble videre gjennomført i 2010, 2011 og 2014. Det ble gjennomført tre tellinger før restaureringstiltak ble gjennomført på lokaliteten (i oktober 2011).

Totalt er det talt opp solblom ved 39 småbestand på Løgan. Noen av småbestandene var vanskelig med sikkerhet å kunne si var de som var blitt talt opp tidligere. For 17 småbestand er imidlertid antall rosetter talt opp alle årene. Nedenfor presenteres materialet fra begge data.

4.6.4.2 Resultater fra solblomopptelling på Løgan, nedre Skeime

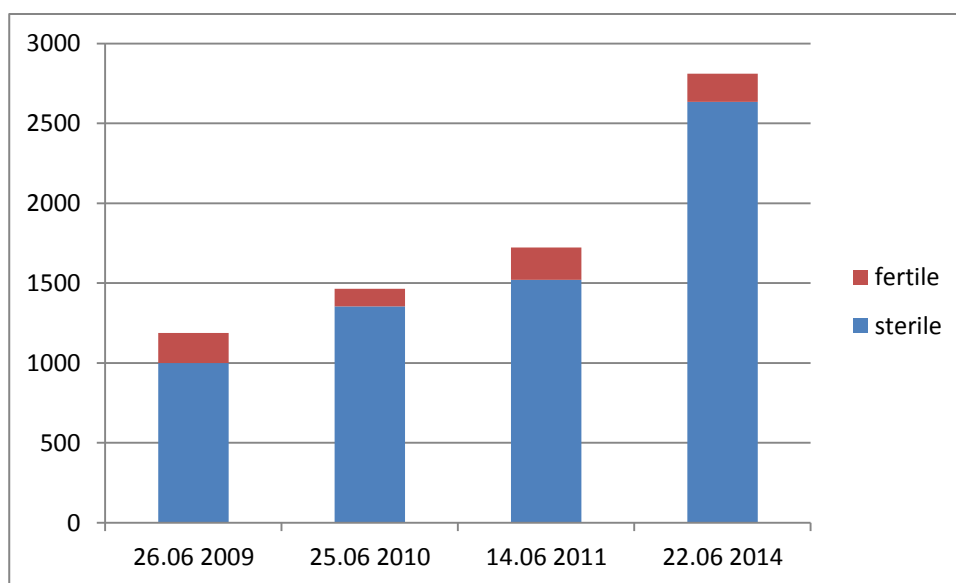
Tabell 17 og



Figur 48 viser antall sterile og fertile solblomrosetter talt opp ved 17 ulike, fastmerka småbestand på Løgan 2009 t.o.m. 2011 og i 2014. Disse 17 småbestandene er blitt gjenfunnet og talt opp alle de fire opptellingsårene.

Tabell 17. Antall sterile og fertile rosetter av *Arnica montana* talt opp hvert opptellingsår i 17 ulike småbestand ved Løgan, Farsund kommune 2009-2011 og i 2014, samt forholdet mellom antall blomstrende og ikke blomstrende rosetter.

Løgan	26.06	25.06	14.06	22.06
17 småbestand	2009	2010	2011	2014
sterile	999	1354	1520	2635
fertile	188	110	203	176
totalt	1187	1464	1723	2811
forhold				
sterile:fertile	1,5,3	1; 12,3	1; 7,5	1;15

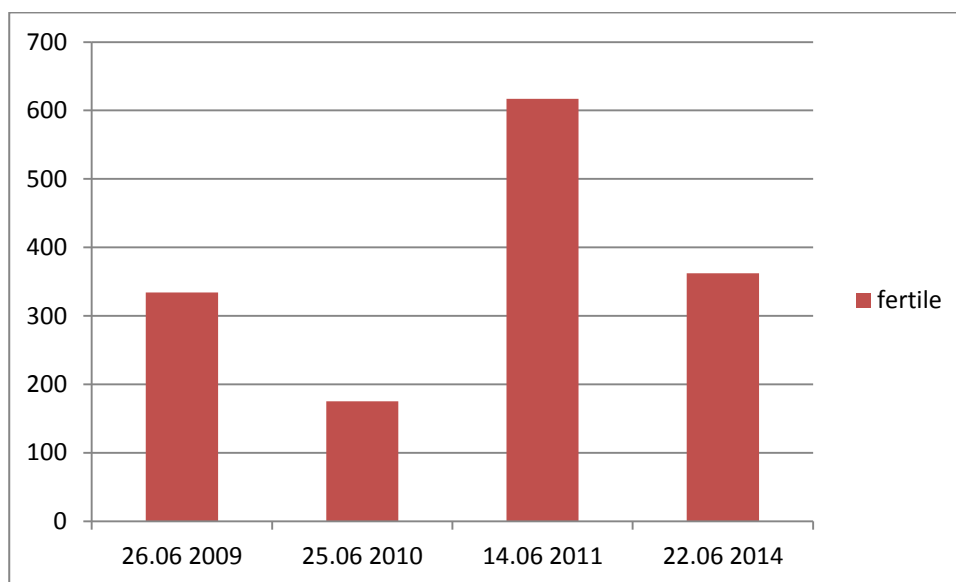


Figur 48. Data fra småbestand talt opp alle opptellingsårene. Søylediagrammet viser antall sterile (blå) og fertile (røde) opptalte rosetter av *Arnica montana* på Løgan ved 17 småbestand i 2009- 2011, og i 2014.

Tabell 18 og Figur 49 viser totalt antall *fertile* solblomrosetter talt opp i hele lokaliteten hvert år, det vil si ved *alle* de 39 fastmerka småbestandene på Løgan 2009 t.o.m. 2011 og i 2014.

Tabell 18. Antall fertile rosetter av *Arnica montana* talt opp ved 39 småbestand ved Løgan, Farsund kommune 2009-2011 og i 2014.

Løgan,	26.06	25.06	14.06	22.06
39 småbestand	2009	2010	2011	2014
fertile	334	175	617	362



Figur 49. Antall fertile rosetter av solblom *Arnica montana* talt opp ved 39 småbestand ved Løgan, Farsund kommune 2009-2011 og i 2014.

Blomstringen har variert en del de ulike årene opp tellingen har pågått. Spesielt i 2011 var det mange blomstrende rosetter. Det var på dette tidspunktet ennå ikke igangsatt restaureringsløst på lokaliteten, og den gode blomstringen kan derfor ikke være respons på økt lystilgang og mindre konkurranse. Andelen rosetter som blomstret har variert fra år til år. I 2010 blomstret hver femte rosett, mens i 2014 hver femtende rosett.

Ut fra utviklingen i de 17 delbestandene som ble talt opp alle årene, er det tydelig at totalt antall rosetter har økt. For eksempel var det i 2009 totalt 1187 rosetter, mens de samme småbestandene i 2014 hadde 2811 rosetter, en økning på over 1600 rosetter. Dette kan tolkes som at solblompopulasjonen på Løgan har fått bedre forhold etter restaureringen og årlig slått og at solblommen responderer på dette med større rosettproduksjon.

Det er ikke observert eller notert tilfeller av enkeltstående smårosetter som kan tolkes som frøplanter i lokaliteten, selv ikke i 2014. I 2014 sto imidlertid smårosetter tett i tett i delbestandene (se eksempelvis Figur 46). Fravær av lyng og daugras medførte en tettere og mer lubben vokseform på rosettene (Figur 46). Det kan være at noen frø har spirt og dannet rosetter inne i småbestandene, men dette er vanskelig å dokumentere. Solblomlokaliteten på Løgan er gjerda ute fra omkringliggende sauebeite, og blir ikke beita. Det kan være at tråkkslitasje fra beitedyr vil

kunne virket positivt på frøplantespiring av solblom, dersom beite foretas etter avblomstring og slått, eventuelt tidlig vår før solblommen spirer.

Da sauegjerdet ble satt opp (2012) ble fire fastmerka småbestand stående innenfor sauebeitet, dvs. utenfor slåttearealet (se gule punkter nr 29-32 på Figur 47). Tre av disse småbestandene ble ikke gjenfunnet, mens for den fjerde ble det funnet noen få helt nedbeita solblomrosetter i 2014, (Figur 50 og Figur 51).



Figur 50. Inngjerda slåttemarkslokalitet på Løgan i 2013. Enkelte solblomsmåbestander ble stående utenfor inngjerdet slåttemarkslokalitet, og da innenfor tilgrensende sauebeite. I 2014 var det vanskelig å finne igjen solblommene som ble stående i sauebeitet, da rosettene var helt nedbeita. Dette tiltross for at solblommen var vital og hadde mange blomstrende rosetter i 2013. Foto: Magne Jonny Myglund, Skogkonsult 2013.



Figur 51. Nedbeita solblomrosett i tilgrensende sauebeite på Løgan. Foto: Simon Svalheim 22.06.14.

4.6.4.3 Videre skjøtselsråd Løgan, nedre Skeime

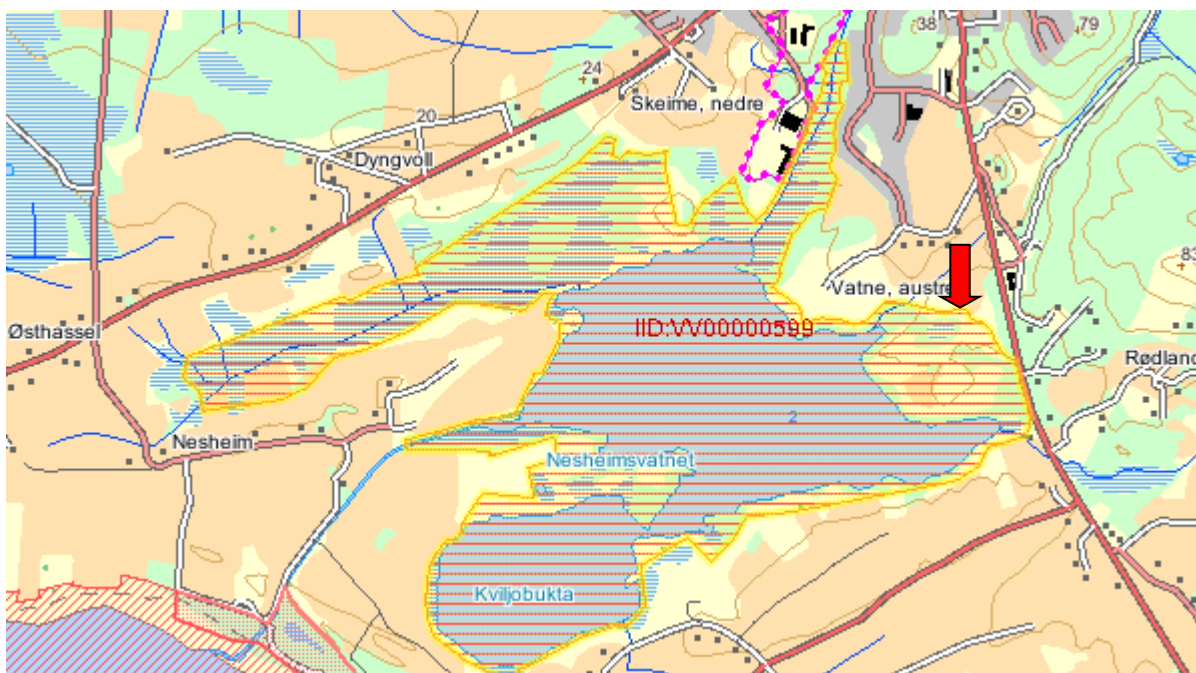
Igangsatte restaurerings- og slåttetiltak ser ut til å ha hatt positiv innvirkning på solblompopulasjonen på Løgan med økt rosettproduksjon. Det er imidlertid noe tidlig å si dette sikkert siden optelling har kun blitt gjennomført en gang etter igangsatt restaurering. Det anbefales å:

- Fortsette skjøtsel med sein slått etter at solblommen har blomstret av og fått satt frø (som regel fra siste halvdel av juli og utover).
- Rake vekk og fjerne høyet etter at det har tørka på bakken i noen dager. Det er positivt om rakingen er hardhendt og grundig slik at det skapes hull i grasmatta, for lettere frøspiring.
- Etterbeite med sau seint i vekstsesongen. Lang vekstsesong medfører at grasnettet vokser mye etter at slått er utført. Dette medfører oppbygging av et lag med daugras som neste vekstsesong grønningsjødsla engta. Det vil derfor være positivt om det gjennomføres høstbeite med sau i september – oktober. I tillegg til fjerning av håveksten vil dette legge til rette for tråkkslitasje som i neste omgang kan stimulere til økt frøspiring hos solblommen (tilsvarende hard raking). Sauebeitet bør ikke gjennomføres før solblomrosettene har begynt å visne, det vil si kjøre næringa fra bladene tilbake til rota.
- Det må ikke gjødsles eller sprøytes innen lokaliteten.

4.7 Østre Vatne, Farsund kommune, Vest-Agder

Området Østre Vatne ligger innenfor Nesheimvann naturreservat, på østsiden av vannet, i kort avstand fra forrige lokalitet Løgan på nedre Skeime. Nesheimvann naturreservat ligger sør for tettstedet Vanse på sørlige deler av Lista-halvøya. I 2009 ble det gjennom Arvesølvprosjektet utarbeidet en skjøtelsesplan for naturreservatet (Pedersen & Svalheim 2009).

Ved Østre Vatne, mellom Rødlandsbukta i sør og Vatne-bukta i nord, er et relativt stort område (om lag 110 daa) innlemmet i naturreservatet. Dette har primært sin bakgrunn i forekomsten av kvartærgeologiske markante formasjoner, men også ønske om å ta vare på et lynghei-/beiteområde med relativt rik flora, rødlistearten solblom inkludert.



Figur 52. Kart viser avgrensningen til Nesheimvann naturreservat. Rød pil markerer solblomlokaliteten på Østre Vatne. Kart er hentet fra www.naturbase.no

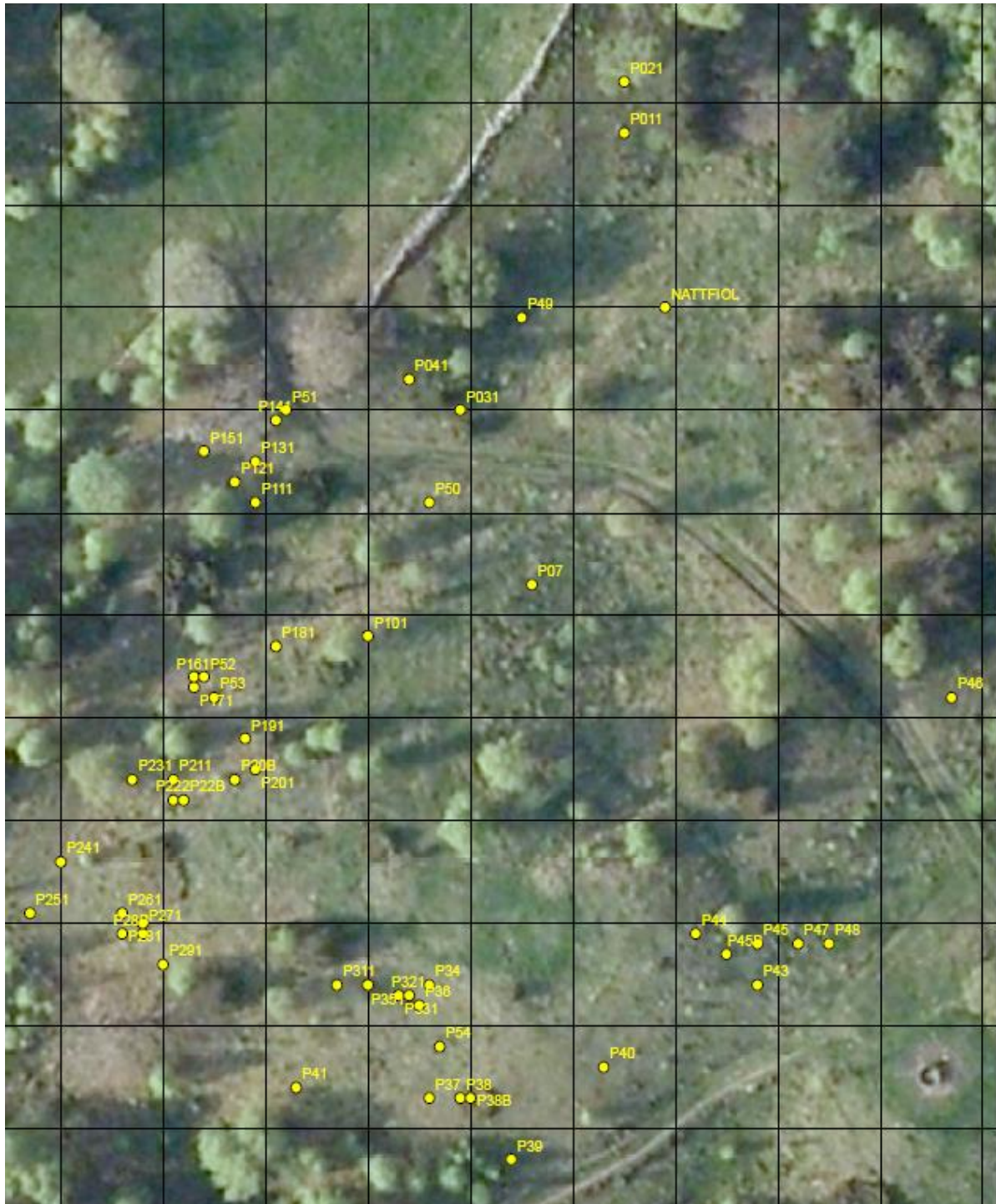
4.7.1 Beliggenhet og naturgrunnlag

Mye av bakgrunnen for at Østre Vatne ble innlemmet i naturreservatet var på bakgrunn av de særegne kvartærgeografiske formasjonene. Her finnes bl.a. Vatneeskeren som en markert rygg som strekker seg fra Nesheimvannet og i en bue nordøstover omtrent opp til riksveien. Sør for Vatneeskeren, på tvers av den ligger det flere små strandvoller 7-8 m.o.h. og over strandvollene er det et strandhakk ved 9 m.o.h. Like vest for Vatneeskeren ligger det ei dødisgrop. Gropa er i dag ei lita oval myr/myrpytt (Moe 2001), etter hvert ganske gjengrodd med skog. (Se ellers lokalitet Haugestranda, kapittel 4.6.1 for omtale av klima og vegetasjonssone).

4.7.2 Naturtyper og artsmangfold

Vegetasjonen innen lokaliteten består hovedsakelig av frisk fattigeng - engkvein-rødsvingel-gulaks-eng (G4), vanlig utforming (G4a). Karakterarter for lokaliteten er rødsvingel, gulaks, tepperot, kystgrisøre, kystmaure og noe røsslyng. Rødlistearter registrert på lokaliteten er solblom (VU). Tørrengvegetasjon forekommer på eskeren, her vokser bl.a flekkgriseøre, gulaks og en del einer.

Delvis framstår beiteområdet som tresatt naturbeitemark og hagemark. Det er en del lauvoppslag og gjengroing med bl.a. en del bjørk, rogn, krypvier og røsslyng innen lokaliteten.



Figur 53. Fastmerka småbestand av solblom *Arnica montana* på Østre Vatne i Farsund kommune.

4.7.3 Bruk tilstand og påvirkning

Tidligere var området mellom Rødlandsbukta og Vatnebukta helt åpent, dominert av lynghei og knapt med en eneste svartorbusk i strandsona, jf. Figur 54.

På grunn av relativt lavt beitetrykk (med 5-6 kuer samt noen ungdyr) fram til for inntil 20 år siden har området i økende grad grodd igjen (Odd Harald Reve pers medd.). Området har videre blitt beitet av storfe også de siste 20 årene, men har hatt et høyere beitetrykk. Det er Odd Harald Reve som har hatt beitedyr her de siste tiårene og har det fortsatt. Vanligvis har han hatt rundt 15-20 ungdyr av NRF fra begynnelsen av mai til oktober.

Reve gjødslet med kunstgjødsel der det var mulig å komme fram med traktor fram til skjøtselsplanen ble utarbeid i 2009. Han gjødslet to ganger pr sesong med 30 kg fullgjødsel pr daa, pluss en lett overgjødsling på ettersommeren alt etter nedbeiting og tørke, (Odd Harald Reve pers medd.). Mye av lyngmarka er nå borte og grasmark med nær kulturengpreg dominerer de gjødsle arealene. Der det ikke har vært gjødslet er det gjengroing som preger landskapet. Gjødslingen opphørte etter at skjøtselsplanen ble utarbeid.

De sentrale delene av beiteområdet utenom solblomlokaliteten på Østre Vatne er fulldyrka mark. Dette gjelder to teiger som i dag benyttes til kulturenger. Disse fulldyrka arealene ble før brukt til produksjon av poteter med mer (Odd Harald Reve pers medd.).



Figur 54. Esker-ryggen ved Vatnebukta (inn til høyre) på slutten av 1950-tallet, sett mot sydvest. Bildet er fra Andersen 1960. (Foto fra perioden 1957-59).



Figur 55. Esker-ryggen ved Vatnebukta i 2008, sett mot VSV. Ikke helt sammenlikbart med Figur 54, men det gir et visst inntrykk av landskapsendringene. Foto: Oddvar Pedersen 27. mai 2008.

4.7.4 Resultater av solblomopptelling

4.7.4.1 Opptellingen av solblom på Østre Vatne

Opptelling av sterile og fertile solblomrosetter ble startet på Østre Vatne i 2009, og ble videre gjennomført i 2010, 2011 og 2014.

Totalt er det talt opp solblom ved 58 småbestand på Østre Vatne. Noen av småbestandene ble ikke gjenfunnet enkelte år, og noen nye dukket opp. For 35 småbestand er antall rosetter talt opp alle årene. Nedenfor presenteres materialet fra begge data.

4.7.4.2 Resultater fra solblomopptelling på Østre Vatne

Tabell 19 og Figur 56 viser antall sterile og fertile solblomrosetter talt opp ved 35 ulike, fastmerka småbestand på Østre Vatne 2009 t.o.m. 2011 og i 2014. Disse er blitt gjenfunnet og talt opp alle de fire opptellingsårene.

Tabell 19. Antall sterile og fertile rosetter av solblom *Arnica montana* talt opp hvert opptellingsår i 35 ulike småbestand ved Østre Vatne, Farsund kommune 2009-2011 og i 2014, samt forholdet mellom antall blomstrende og ikke blomstrende rosetter.

Østre Vatne	25.06	24.06	13.06	20.06
35 småbestand	2009	2010	2011	2014
sterile	1197	1450	1865	1952
fertile	404	331	364	41
totalt	1601	1781	2229	1993
forhold sterile:fertile	1 : 3	1 : 4,4	1 : 5	1 : 47,6

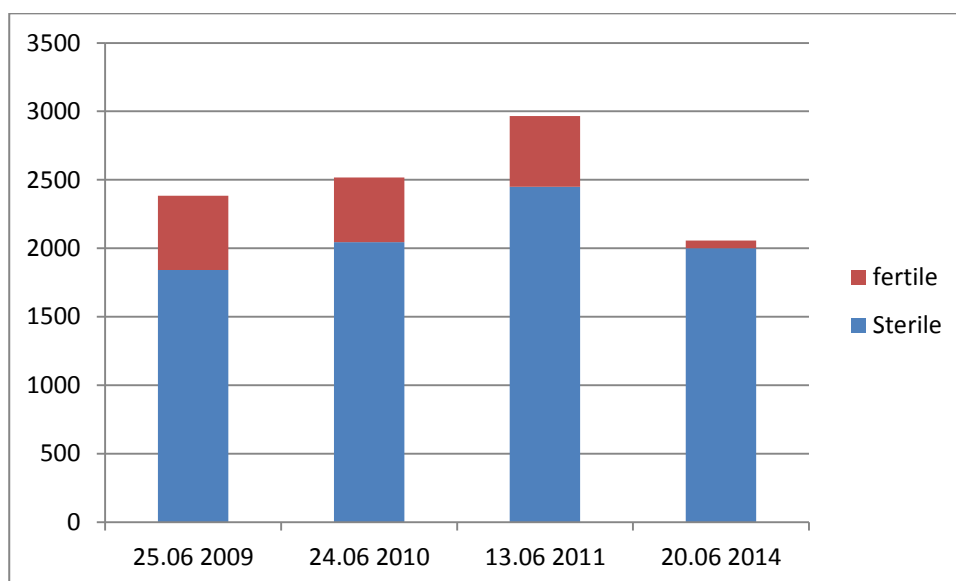


Figur 56. Data fra småbestand talt opp alle opptellingsårene. Søylediagrammet viser antall sterile (blå) og fertile (røde) opptalte rosetter av *Arnica montana* på Østre Vatne ved 35 småbestand i 2009- 2011, og i 2014.

Tabell 20 og Figur 57 viser antall sterile og fertile solblomrosetter talt opp ved alle de 52 fastmerka småbestandene på Østre Vatne 2009 t.o.m. 2011 og i 2014. I dette materialet er inkludert 35 småbestand som er talt opp alle årene samt 17 småbestand som kun er talt opp noen av årene, det vil si som enten ikke er gjenfunnet eller er nyoppdaga etter at opptellingene startet.

Tabell 20. Antall sterile og fertile rosetter av *Arnica montana* talt opp ved 52 småbestand ved Østre Vatne, Farsund kommune 2009-2011 og i 2014. Materialet inkluderer 35 småbestand talt opp hvert opptellingsår, samt 17 småbestand kun talt opp noen av årene.

Østre Vatne	25.06	24.06	13.06	20.06
52 småbestand	2009	2010	2011	2014
sterile	1842	2044	2450	2000
fertile	541	472	515	56
totalt	2383	2516	2965	2056
forhold				
sterile:fertile	1;3,4	1; 4,3	1;4,8	1; 35



Figur 57. Data fra 52 fastmerka småbestand talt opp ved Østre Vatne, Farsund kommune. Søylediagrammet viser antall sterile (blå) og fertile (røde) opptalte rosetter av *Arnica montana* på Østre Vatne ved 52 småbestand i 2009- 2011, og i 2014. Materialet inkluderer 35 småbestand talt opp hvert opptellingsår, samt 17 småbestand kun talt opp noen av årene.

Blomstringen i 2014 var markert dårligere sammenlignet med de andre årene med opptelling. I materialet fra de 35 småbestandene som ble talt opp alle årene blomstret kun hver 47ende rosett i 2014, mens det de foregående opptellingsårene blomstret hver tredje til femte rosett.

I materialet fra de 35 småbestandene var det en nedgang i totalt antall rosetter sammenlignet med i 2011, men høyere enn i 2009 og 2010.

Flere småbestand ble ikke gjenfunnet ulike opptellingsår. I enkelte tilfeller kan en være usikker på om små småbestander kan ha blitt oversett, mens i andre tilfeller er relativt store enkeltstående småbestander forsvunnet. For eksempel småbestand nr. 3 (se gult punkt P031 i Figur 53) ble registrert i 2009, 2010 og 2011, men var borte i 2014. Dette var en relativt tett tue som i 2009 hadde 44 sterile og fire fertile, i 2010; 42 sterile og ingen fertile og i 2011; 56 sterile og en fertil.

Denne småbestanden lå enkelt til og skulle være lett å finne igjen etter plassering, men den var borte i 2014.

Til tross for svak blomstring og nedgang i antall rosetter totalt i 2014, er det mye solblom innen overvåket areal på Østre Vatne og solblompopulasjonen må anses å være vital.



Figur 58. Småbestand nr 3 med solblom *Arnica montana* på Østre Vatne i 2010. Foto: Ulla Svalheim 24.06.10

4.7.4.3 Videre skjøtselsråd, Østre Vatne

Storfebeiteområdet der solblom vokser er fortsatt preget av gjengroing med lauv og et relativt svakt beitetrykk. Ut fra dette anbefales følgende restaureringstiltak:

- Rydde i oppslag av lauv og andre treslag innen området. Dette vil samtidig synliggjøre de kvartærgeologiske formasjonene og steingjerdene i området. Det henvises for øvrig til skjøtselsrådene gitt i skjøtselsplan Pedersen & Svalheim 2009. For området med solblom gjelder:
 - Rydde og gjenåpne arealene preget av gjengroing.
 - Det anbefales at ryddingen skjer gradvis og over 2-5 år.
 - Kvist og annen biomasse må ikke ligge igjen i de rydda områdene.
 - Det anbefales at kvist brennes i moderate kvisthauger.
 - Rydding og gjenåpning må skje utenom vekstsesongen og helst på tela mark. Det er viktig at det benyttes lett redskap og at marka ikke påføres store kjøreskader.
 - Det er viktig at rydda område beites samme vår som ryddingen er foretatt.
 - Det må ryddes jevnlig i oppslag de kommende årene slik at lauvet ikke tar overhånd.
- Områder med mye daugras på seinvinteren/tidlig vår kan svis som et restaureringstiltak

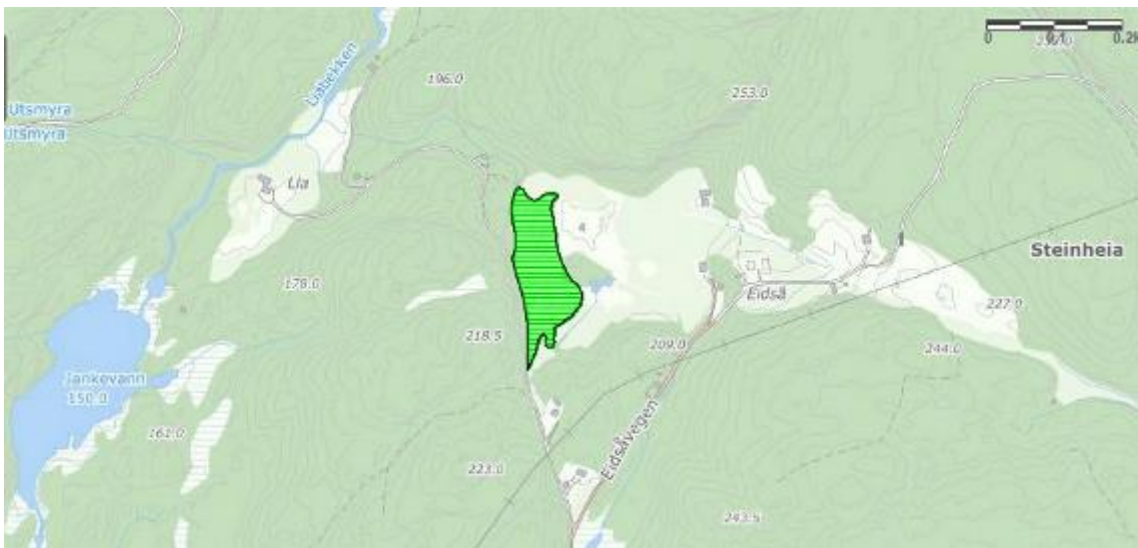
Årlige skjøtselstiltak:

- Det anbefales å fortsette beite med storfe.
- Det må ikke gjødsles utenfor de fulldyrka teigene, verken med kunstgjødsel eller tilkjørt husdyrgjødsel. Dette er meget viktig.
- Det skal ikke benyttes beitepusser utenom de fulldyrka arealene.
- Det skal ikke tilleggsfôres med rundballer utenom de fulldyrka arealene.
- Det åpnes opp for at gjenværende områder med lyng kan svis tradisjonelt med jevne mellomrom.
- Det vil være positivt om beitetrykket er såpass høyt at det er lite daugras igjen på beitet når beitesesongen er ferdig.

4.8 Eidså, Songdalen kommune, Vest-Agder

Eidså er ei lita bygd med flere småbruk, og ligger 10 km nord for kommunesenteret Nodeland i Songdalen kommune. Øst for veien inn mot gården Lia ligger det et 15 dekar stort storfe/hestebeite i småkupert terreng. Lokalitet BNO0037521 er kartlagt og avgrenset som naturbeitemark i Naturbase. Avgrenset område på Eidså er *prioritert* kulturlandskapsområde i Regionalt miljøprogram (RMP). Avgrenset område med solblom innbefatter areal på to eiendommer: gnr 95 bnr 4 og gnr 95 bnr 7.

Midt gjennom avgrenset område renner Eidsåbekken. Arealet nord for bekken kalles Hauane, mens arealet syd for bekken er Lille skoenga. Arealet innen lokaliteten eies av Markus Haugland. Lokaliteten har egen skjøtselsplan (Svalheim 2007).



Figur 59. Eidså/Lia BNO0037521 naturbeitelokalitet. Kart er hentet fra www.naturbase.no

4.8.1 Beliggenhet og naturgrunnlag

Berggrunnen i Eidsåområdet består mye av amfibolitt, hornblendegneis og glimmergneis, stedvis migmatittisk. Løsmassedekket består av et tynt lag med avsmeltingsmorene. Område rundt Eidså har ellers mye torv og myr.

Nærmeste værstasjon er Kjevik, som ligger 14 km unna. Gjennomsnittlig middeltemperatur ligger på 3,5°C. Eidså ligger i den nemorale vegetasjonssone og i sterkt oseaniske vegetasjonsseksjon, O2 (Moen et al 1998).

4.8.2 Naturtyper og artsmangfold

Beiteområdene på Eidså består hovedsakelig av relativt fattig G4-eng. Forekomsten med solblom regnes som den største rundt Kristiansand området. Området er variert med en tørr kolle og fuktigere områder med sølvbunke. Blant karplantene kan nevnes jonsokkoll, blåknapp, engsoleie, bråtestarr, finnskjegg, gulaks, hårsveve, grasstjerneblom, legeveronika og blåbær. På Hauane har det vært lavere beitetrykk og det forekommer noe mer opphopning av daugras.



*Figur 60. Fastmerka småbestand (nr 19) av solblom *Arnica montana* på Eidså i Songdalen kommune. Totalt 30 småbestand har blitt fastmerka og opptalt, av disse er 22 småbestand blitt talt opp ved hver opptelling. For de 8 andre har opptelling blitt gjennomført kun noen av årene; enten ved at nye småbestand er blitt oppdaga, eller at tidligere opptalte småbestand ikke er gjenfunnet. Foto Ulla Svalheim 2011.*

4.8.3 Bruk tilstand og påvirkning

Arealet på Hauane og Lille Skoenga består av noen knauser og koller, men begge områdene har hatt kontinuerlig beiting gjennom generasjoner. Markus Haugland tok over eiendommen i 1945 av sine foreldre. Foreldrene hans dreiv bl.a. med melkekuer. Så lenge foreldrene dreiv ble området rundt på Hauane og Lille skoenga benyttet til skrapslått. Seinere på sesongen ble det beitet. Skrapslåtten ble gjennomført hvert år fram mot krigen. Spesielt på 1930 tallet blei det slått ”alle veier”, forteller Markus Haugland.

Når Markus Haugland tok over drifta på midten av 1940-tallet fortsatte han med melkeku slik som foreldrene, og melkeproduksjon holdt han på med helt fram til 1984. Hauane og Lille skoenga ble etter overtakelsen kun beitet av storfe, mens slåtten opphørte. Kuene beitet da periodevis området både på oppsiden og nedsiden av Eidsåbekken gjentatte ganger gjennom veksts sesongen. Området på Hauane og Lille skoenga ble tidvis svakt gjødslet med kunstgjødsel. Gjødselen ble da spredd for hånd.

Avgrenset verdifullt areal på 15 dekar har aldri vært fulldyrket. Etter at Haugland sluttet med melkekuer ble området, både på Hauane og Lille skoenga beitet av hest i noen år.

Lille skoenga: Storfe kom inn igjen som beitedyr på Lille skoenga, da nabo Oddvar Eidså på slutten av 1990-tallet fram til 2010 fikk benytte området til beite for sine Charolais ammedyr. Oddvar Eidså hadde ca. 10 ammedyr (5 kuer med kalv) på beite her og på tilgrensende fulldyrkede arealer. Oddvar Eidså gjennomførte vekselbeite, og området ble beitet ned 3-4 ganger gjennom vekstsesongen. Etter at skjøtelsesplanen ble utformet forsøkte han å holde dyra ute fra området i tida før og under blomstring. Fra 2011 har Steinar Heggland hatt 12- 14 stk storfe av rasen Simmertal på beite her. Steinar Heggland forteller at han slipper dyra på beite først etter at solblommen har blomstret ferdig, dvs etter St.Hans.

Lille skoenga har følgende skjøtelseshistorie; Fra midten av 1940-tallet til 1984 beitet av storfe/ku, så kùn beitet av hest i ca. 14 år (1984 til ca. 1998), så beite av storfe/Charolais i 11 år (1999-2010), og beite med Simmertal fra 2011 til nå.

Det har vært gjødslet med kunstgjødsel innenfor storfebeite på Lille skoenga. Markus Haugland pleide å gjødsle litt for hånd. Det er vanskelig å anslå mengde men gjødslingen har vært sparsom. Oddvar Eidså gjødslet også beitet når han tok området i bruk til storfebeite på slutten av 1990-tallet. Arealene oppå knausene gjødslet Oddvar Eidså for hånd (med unntak av i 2006 da også disse arealene ble gjødslet med traktor). Det har til sammen blitt fordelt ca. 10 kg fullgjødsel pr dekar pr år, fordelt over to gjødslinger, i til sammen 6-7 beitesesonger, forteller Oddvar Eidså. Dette anses som svak grad av gjødsling. Etter at område fikk skjøtelsesplan i 2007 ble det slutt på gjødslingen.

Hauane: Arealet nord for Eidsåbekken har siden avviklingen av melkeproduksjonen i 1984 kun blitt beitet av en hest. Det ble slutt på hestebeitingen i 2011.



Figur 61. Deler av naturbeitet med solblom på Lille skoenga på Eidså i Songdalen kommune. Foto: Ellen Svalheim juni 2008.

4.8.4 Resultater av solblomopptelling

4.8.4.1 Opptellingen av solblom på Eidså

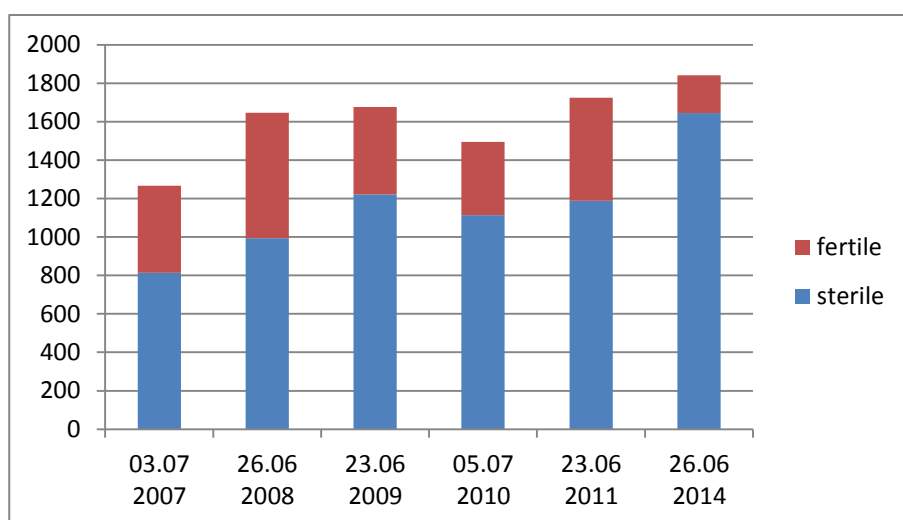
Opptelling av sterile og fertile solblomrosetter ble startet så tidlig som i 2007 på Eidså, og ble gjennomført hvert år fram t.o.m. 2011, så var det to års opphold og opptelling ble igjen gjennomført i 2014. Totalt er det talt opp solblom ved 30 småbestand på Eidså. Noen av småbestandene ble ikke gjenfunnet enkelte år, samt nye dukket opp. For 22 småbestand er antall rosetter talt opp alle årene. Nedenfor presenteres materialet fra begge data.

4.8.4.2 Resultater fra solblomopptelling på Eidså

Tabell 21 og Figur 62 viser antall sterile og fertile solblomrosetter talt opp ved 22 ulike, fastmerka småbestand på Eidså i perioden 2007 t.o.m. 2011 og i 2014. Disse 22 småbestandene er blitt gjenfunnet og talt opp alle de seks opptellingsårene.

Tabell 21. Antall sterile og fertile rosetter av Arnica montana talt opp hvert opptellingsår i 22 ulike småbestand ved Eidså, Songdalen kommune 2007-2011 og i 2014, samt forholdet mellom antall blomstrende og ikke blomstrende rosetter.

Eidså 22 småbestand	03.07 2007	26.06 2008	23.06 2009	05.07 2010	23.06 2011	26.06 2014
sterile	813	994	1221	1113	1189	1644
fertile	453	653	456	382	536	197
totalt	1266	1647	1677	1495	1725	1841
forhold sterile:fertile	1:1,8	1: 1,5	1: 2,7	1: 3	1: 2,2	1: 8,4



Figur 62. Data fra småbestand talt opp alle opptellingsårene. Søylediagrammet viser antall sterile (blå) og fertile (røde) opptalte rosetter av Arnica montana på Eidså ved 22 småbestand i 2007- 2011, og i 2014.

Tabell 21 viser forholdet mellom fertile og sterile rosetter de ulike årene opptellingen pågikk i de 22 småbestandene som ble talt opp hvert år. Blomstringen har gjennomgående vært sterk på Eidså, ofte har annenhver til hver tredje rosett blomstret. I 2014 var imidlertid også blomstringen på denne lokaliteten mye dårligere sammenlignet med de andre årene, kun hver åttende rosett blomstret i 2014.

Totalt antall rosetter var på det høyeste i 2014 sammenlignet med de foregående årene. Det kan tyde på at det har vært en gradvis økning i antall rosetter med solblom så lenge opptellingen har pågått.

4.8.4.3 Videre skjøtselsråd, Eidså

Det er mye solblom innen overvåket areal på Eidså og solblompopulasjonen, tiltross for svak blomstring i 2014, ser populasjonen ut til å være vital. Det har vært økning i totalt antall rosetter fra 2007- 2014. Det kan være at opphør av gjødsling og beiting utenom hovedperioden for vekst og blomstring har påvirket denne positive utviklingen.

Området har veldig lang kontinuitet med storfebeite. Det anbefales at en:

- Fortsetter skjøtselen med storfebeite.
- Det bør ikke gjødsles med hverken kunstgjødsel eller tilkjørt husdyrmøkk
- Det bør ikke tilleggsføres med rundballer inne i lokaliteten.
- Det er positivt om beitet ryddes fra tid til annen for oppslag av lauv og vegetasjon som beitedyrene vraker. Ryddeavfall må brennes i hauger eller fjernes fra området etterpå.

5. DISKUSJON

5.1 Endringer i solblompopulasjonene

Fridtz (1903) skriver i "Undersøgelser over floraen paa kysten af Lister og Mandals amt" om solblom: "Når undtages paa smaaøerne, findes den ellers overalt i distriktet. Paa naturlige engbakker danner den med *Digitalis purpurea*, *Hypochæris radicata*, *Erica Tetralix* og *Hypericum pulchrum*, i hvis selskap den ofte forekommer, et af traktens mest karakteristiske planteselskaber". Solblom angis fra alle 21 sogn i Kristiansand, Mandal, Farsund og Flekkefjord, samt fra "øerne". Som også illustrert i figur 2 og 3 har tilbakegangen i Agder-fylkene vært tydelig. Det er derfor positivt at arten viser en økende tendens i alle lokaliteter unntatt Rygnestad i de årene denne undersøkelsen dekker. Populasjonene varierer i størrelse, i 2014 fra 46 opptalte rosetter på Rygnestad til 3651 på Juvo (antall sterile er ikke talt opp i Kåvehagen). Antallet fertile rosetter varierer også fra kun fire på Rygnestad til 799 i Kåvehagen, basert på tall fra 2014. Antallet fertile rosetter er derfor gjennomgående lavere enn rapportert av Jordal et al. (2006) fra Vestlandet, der flere populasjoner ble anslått til mer enn 1000 blomstrende stengler. Blomstringsintensiteten varierer imidlertid fra år til år og lokaliteten i Kåvehagen hadde i både 2009 og 2011 sterk blomstring med henholdsvis 1403 og 1544 blomstrende solblomrosetter.

5.1.1 Gjengroing

I lokalitetene Løgan, Juvo, Tveitetunet og Kåvehagen har tidligere gjengrodde enger blitt gjenåpnet ved rydding av busker og trær. I alle disse lokaliteter ser vi en gradvis økning i antall rosetter totalt. Gjengroing anses som en av de viktigste årsakene til reduksjon av artsmangfoldet i semi-naturlige enger både i Norge (Bratli et al. 2011, 2012, Lindgaard & Henriksen 2011) og i Europa for øvrig (Poschlod & WallisDeVries 2002, Poschlod et al. 2005, Pykälä et al. 2005, Dengler et al. 2014). Flere undersøkelser viser at populasjoner med planter tilknyttet semi-naturlige enger går tilbake i gjengroende enger (Brys et al. 2004, Hamre et al. 2010, van der Meer 2013). Gjengroing medfører endrete miljøforhold først og fremst ved reduksjon av lysforhold, men lukking av tre- og busksjikt kan også medføre endringer i jordfuktighet, og økt strøfall og gjennom det potensielt endringer i næringsforhold i jordsmonnet (Prévosto et al. 2011, Bratli & Halvorsen 2014). Sannsynligheten for etablering av frøplanter er lavere i gjengrodde enn godt skjøttede enger (van der Meer et al. 2013). Typisk gjengroingsforløp i friske enger er først en fase der store planter med høy vekstrate øker i mengde på bekostning av mindre, ofte mer saktevoksende arter. Overtid vil busker og småtrær etablere seg fra kanten og videre utover i enga, eller fra frø som har spredd seg inn i enga. I siste fase i gjengroingsforløpet etableres tresjiktet, ofte fra trær som spirer og vokser opp gjennom busksjiktet. Etter hvert lukker tresjiktet seg og lyskrevende busker, som einer, dør ut (Bratli & Halvorsen 2014). I gjengrodde enger med tresjikt finnes solblom typisk som sterile rosetter med redusert vitalitet.

Endels et al. (2005) fant rask økning av marianøkleblom *Primula veris* ved hogst av tresjikt i semi-naturlige enger i Belgia og hevder at restaurering ved hogst av tresjiktet raskt kan gi forbedringer

for flere plantearter. Våre resultater antyder at dette også kan være tilfelle for solblom. Solblom er en langlevd, polykarpisk art (dvs. blomstrer flere ganger) som synes å kunne tåle en relativt lang periode under suboptimale miljøforhold som til eksempel perioder med opphør av drift. Slik også tilfelle er hos andre flerårige, polykarpiske arter (Andrieu et al. 2013, Johansen et al in prep.). Slike arter har vist seg å kunne respondere raskt på restaureringstiltak. For eksempel fant Andrieu et al. (2013) økning for arten *Paeonia officinalis*, en art som er knyttet til grasmark og andre åpne vegetasjonstyper i Middelhavsområdet, i løpet av to år etter hogst. Motsatt fant de at arten gikk tilbake til vegetativt stadium etter to år i et utskyggingsforsøk. Nyere studier på rødknapp (*Knautia arvensis*) viser bl.a. at kjønna formering med hyppigere forekomst av frøplanter bidrar mest til vekstraten i beita lokaliteter mens klonal formering bidrar mest i gjengroende områder, og at lang levetid og klonal vekst buftrer effekten av miljøendringer i gjengroende beiter (Johansen et al in prep).

5.1.2 Næringstilførsel (eutrofiering og gjødsling)

I de tre lokalitetene Haugestranda, Østre Vatne og Eidså hadde noe kunstgjødsling blitt utført fram til Arvesølvsprosjektet startet og det ble utarbeida skjøtselsplan. Etter dette opphørte gjødslingen. I disse lokalitetene har det ikke blitt gjennomført rydding og gjenåpning. Til tross for årlige svingninger har solblompopulasjonen i disse lokalitetene vist gradvis økning i antall rosetter. Solblom er en art som er tilpasset næringsfattige enger og arten har lav vekstrate (Pegtel 1994). Høyt næringsinnhold reduserer også solbloms konkurransevne i forhold til for eksempel smyle *Avenella flexuosa* eller andre arter som har en mer effektiv næringsutnyttelse og raskere vekst (Pegtel 1994). I begge tilfeller vil en saktevoksende art som solblom tape i konkurranse med arter som har en mer effektiv næringsutnyttelse og raskere vekst. Høyvokste arter med rask vekst får dessuten god lystilgang samtidig som de hindrer lystilgangen til mindre arter nede i vegetasjonen (Hautier et al. 2009). Pegtel (1994) anbefaler at solblom og andre saktevoksende arter i semi-naturlig eng skjøttes ved slått eller lett beitetrykk, slik at man får en relativt åpen vegetasjonsstruktur, samtidig som tilførsel av næring unngås. Høyt nitrogeninnhold forhindrer dessuten dannelse av arbuskulær mykorrhiza hos solblom (Jurkiewicz et al. 2010), og dette reduserer artens overlevelse i næringsrike enger.

Opptellingene fra Haugestranda, Østre Vatne og Eidså antyder at solblompopulasjonene i disse områdene kan ha respondert positivt på opphør av kunstgjødsling. Innen de resterende lokalitetene har det blitt gjennomført restaurering og gjenåpning og gjeninnføring av årlig slått og/eller beite. Nedgangen i blomstringsintensitet som disse lokalitetene viste i 2014 kan skyldes tilfeldige årsvariasjoner, men økt konkurranse av arter som favoriseres av økt næringstilgang kan også være en medvirkende årsak, spesielt i de områdene som ikke har hatt-, eller har hatt lavt beitetrykk på høsten. Ved hogst av tresjiktet frigjøres nitrogen fra røtter ved nedbrytning (Chen et al. 2002). Dessuten opphører konkurranse om næring og vann fra tresjiktet og lystilgangen økes, slik at både mer lys og næring blir tilgjengelig for markvegetasjonen.

5.1.3 Slått og beite

Mange arter i semi-naturlig eng er avhengig av en viss grad av forstyrrelse for rekruttering (Brys et al. 2004). Opptellingene viser at solblompopulasjonen i lokaliteten Juvo er vital. Det er noe

overraskende at området med solblom kun skjøttes med sauebeite vår og høst. Fra andre områder er det erfart at spesielt vår- og forsommerbeiting med sau påfører solblom til dels store beiteskader, blant annet i lokalitetene Tveitetunet og Løgan. Fra Haugestranda-lokaliteten ser vi også at sterkt storfebeite antagelig er en medvirkende årsak til at populasjonen der har gått tilbake. At sauebeiting før blomstring lar seg kombinere med en vital og tilsynelatende godt skjøttet solblompopulasjon er derfor interessant. Det er her tydelig at tidspunktet for vår/forsommerbeitingen er helt avgjørende. På Juvo slippes sauene på beite kun en kort periode, to-tre dager om våren/forsommeren. De gjennomfører en rask og intensiv nedbeiting sannsynligvis før solblommen har spirt eller kun har kommet svært kort i utvikling. Etter blomstring og frøspredning beites lokaliteten godt ned på høsten over en lang periode som strekker seg fram til dyrene tas inn for vinteren. Nedbeitingen på høsten er derfor god og det blir liten opphopning av strø. Økt strøtilførsel medfører problemer med frøspiring og overlevelse av frøplanter og nedbrytningen av strølaget gir også næringstilførsel (Prévosto et al. 2011). Det ble observert mange små frøplanter av solblom i Juvo, noe som tyder på at tråkk og slitasje fra beitedyrene skaper nisjer for frøspiring. Slått utenom blomstringsperioden og etterbeite på høsten hindret ettervekst av vegetasjon og akkumulasjon av strø, og økte også overlevelsen for engarten bakkesøte (Lennartsson & Oostermeijer 2001). Fravær av beitende dyr medfører økt vekst ved at planter ikke trækkes i stykker eller beites. Beite og slått utenom blomstringsperioden anses også som et godt skjøtselsalternativ av van der Meer et al. (2013). Brys et al. (2004) fant at overlevelsen for marianøkleblom *Primula veris* økte i enger med beiting seint i sesongen, slått og fjerning av høyet sammenlignet med gjengroende enger.

5.1.4 Arealtap og fragmentering

Arealreduksjon og fragmentering av semi-naturlige enger kan medføre at plantepopulasjoner avtar i størrelse og isoleres (Fischer & Stöcklin 1997). Små populasjoner antas å ha redusert overlevelse på grunn av både demografiske, genetiske og miljømessige tilfeldigheter (Ellstrand & Elam 1993). I Rygnestad-lokaliteten er populasjonen liten, og vi ser her en nedgang i løpet av undersøkelsen. Forut for overvåkingen hadde populasjonen fra tid til annen blitt stresset ved gressklipping. Etter at skjøtsel ble igangsatt ble slått av praktiske årsaker utført tidligere enn anbefalt i skjøtselsplanen, ofte i første halvdel av juli, mens planta ennå ikke var ferdig med blomstringen. Dette kan på sikt ha svekket populasjonen med solblom på Rygnestad. Andre mer eller mindre tilfeldige hendelser kan også redusere overlevelsen til solblom i små populasjoner, slik Rygnestad-populasjonen kan være et eksempel på. Små populasjonsstørrelser kan ha innvirkning på reprodutiv suksess og overlevelse hos solblom, men det er ikke funnet tydelige holdepunkter for at dette har med genetisk utarming å gjøre (Kahmen & Poschlod 2000, Luijten et al. 2000).

5.1.5 Sesongvariasjoner og værforhold

I lokalitetene Tveitetunet og Eidså var det en midlertidig nedgang i antall rosetter i 2010, mens dette ikke var tilfellet for nærliggende lokaliteter i Setesdal. Blomstringen var lav i 2014 i flere lokaliteter, men det er vanskelig å finne noe tydelig mønster i sesongvariasjon i forhold til værforhold, da nærliggende lokaliteter har ulik blomstring. Imidlertid var 2014 preget av en tørr forsommer og høyere julitemperaturer enn normalt. Det er derfor mulig at værforhold spiller inn. Sesongvariasjoner i blomstring og vekst er også funnet i demografiske undersøkelser av blåknapp *Succisa pratensis* i semi-naturlig eng, og værforhold ble antydnet som en del av årsaken (van der

Meer et al. 2013). Vi kjenner heller ikke omfanget av naturlige fluktuasjoner i blomstringsfrekvens og populasjonsstørrelse hos solblom, men redusert blomstring antas å ha sammenheng med suboptimale forhold. Mer detaljerte undersøkelser er nødvendig for å undersøke dette.

5.1.6 Rekruttering og mortalitet

Siden vi kun har opptelling av antall blomstrende eller sterile rosetter har vi begrensede muligheter til å si noe om tilvekst eller dødelighet for solblom i de undersøkte lokalitetene utover utvikling i totalantall blomstrende og sterile rosetter.

På Eidså har vi totalt hatt opptelling i 30 småbestand, men kun 22 av disse har vi klart å finne igjen og telle opp alle årene. Tilsvarende for Østre Vatne er 52 totalt merka hvorav 35 er talt opp alle årene, på Haugestranda er 25 totalt merka og av disse er kun 14 funnet alle årene. Dette illustrerer at det skjer en del endringer i populasjonene over relativt kort tid. Mye av bakgrunnen for at vi jevnt over har flere merka enn opptalte småbestand alle årene ligger nok i hovedsak i at solblommen etter igangsatte tiltak har fått bedra forhold og det er blitt flere nye etableringer.

Opptellingsmetodene våre har imidlertid svakheter i å fange opp den mer finmaska populasjonsdynamikken i bestandene (se Kap 6.1), og vi har heller ikke data som kan utnyttes til å vurdere naturlige svingninger fra effekter av skjøtsel. Mer detaljerte undersøkelser er derfor nødvendig for å undersøke dette.

6.1 Metodevurderinger

6.1.1 Erfaringer med småbestand-metoden

De blomstrende rosettene hos solblom er relativt enkle å telle. Ved småbestandmetoden er det rimelig greit å telle blomsterstilk, men man må være obs på at spesielt vitale rosetter av og til har to blomsterstengler som må telles som én. Nøyaktig opptelling av sterile rosetter er mer krevende, da disse gjerne vokser tett i hverandre, slik at bladene fra den ene sterile rosetten vokser inn mellom bladene i naborosetten. Dette forutsetter en nøyaktig og godt organisert opptelling.

For at alle småbestandene skal telles på samme måte år etter år har vi utviklet en metode med å telle fra kant gjennom småbestanden. Man begynner opptellingen fra ytterkanten og hver steril bladrosett vendes over én for én etter hvert som en "blar seg gjennom tua". Man har best oversikt hvis man håndterer rosettene fra basis. I store, omfangsrike småbestand er det i tillegg smart å benytte pinner som legges som skille mellom rosetter i småbestand som har blitt talt opp, og de som gjenstår.

Når en småbestand er tydelig avgrensa fra andre småbestand innen lokaliteten, det vil si fysisk er skilt med flere meter, er overvåkingen av solblom greit å gjennomføre med småbestand-metoden. Man er da trygg på at det som telles ved hvert fastmerka småbestand blir talt opp på samme måte hvert år. Men i de tilfellene der småbestandene står tett i tett og gjerne vokser i hverandre (se Figur 6) er opptelling mer utfordrende. I slike tilfeller kan rutenett-metoden anbefales.

Når nye småbestander med solblom dukker opp (jf. Kap 5.1.6), har småbestand-metoden åpenbare svakheter. Det kan da oppstå usikkerhet om dette er en ny forekomst i år eller er den blitt oversett ved tidligere tellinger. Rutenettmetoden inkluderer automatisk nye forekomster av småbestander. **I**

alle lokalitetene har vi opplevd at «nye» småbestand har dukket opp som ikke ble oppdaget ved forrige telling.

Vi har også ved enkelte anledninger ikke klart å finne igjen tidligere merka småbestand. Ved både Tveitetunet og på Østre Vatne, kan vi med sikkerhet si at to tilsynelatende vitale småbestand med relativt mange rosetter har dødd ut fra den ene tellingen til den andre, dvs. over et kort tidsrom. I andre tilfeller der merkingen har inkludert større og «løser» småbestand har utgatte småbestand vært vanskeligere å oppdage ut fra metodiske årsaker.

Småbestandmetoden kan brukes hvis man ønsker informasjon om antallet sterile eller blomstrende rosetter i en populasjon, men metoden gir ingen informasjon om skjebnen til de enkelte rosettene, hvor lenge de lever, hvor ofte de setter blomster, osv. Metoden ser også ut til å fungere best i relativt små populasjoner, men blir fort tidkrevende i større populasjoner.

6.1.2 Erfaringer med rutenett-metoden

Rutenettmetoden er sikrere med hensyn til å fange opp populasjonssvingninger sammenlignet med småbestand-metoden, da metoden automatisk inkluderer både nye frøplanter og småbestand samt småbestand som dør ut.

Rutenettet som er trukket opp i Juvo i Setesdalen favner nær alle solblommene innen et større område på 240m². Med et så grovmasket rutenett der opptellingen av sterile og fertile rosetter skjer innenfor småruter på 2 m x 4 m, er det imidlertid ikke mulig å følge dynamikken til de enkelte plantene eller småbestandene. Frøplanter er sporadisk notert der de forekommer, men det har ikke vært mulig innenfor tidsrammen til prosjektet å merke og telle opp disse spesifikt. Et så grovmasket rutenett er derfor greit for å fange opp svingningene til en større solblombestand, men fungerer ikke for å fange opp detaljert populasjonsdynamikk på individnivå. Dersom målsettingen er å følge utviklingen i blomstrende og fertile rosetter innen relativt avgrensede bestander så fungerer rutenettmetoden godt.

For mer detaljerte demografiske målinger av solblom vil en måtte følge et annet opplegg som omfatter mer nøyaktige målinger som fanger opp ulike livsstadier til arten, samt populasjonsveksten i fastruter som kan re-analyseres etterfølgende år. En mer detaljert demografisk innsamling av solblomdata kan for eksempel innebære opptelling av antall blomsterskudd på de fertile rosettene, lengde og bredde på største rosettblad, lengde på blomstrende skudd, størrelse på blomsterstand, antall frøplanter, sterile og fertile rosetter og beiteskader. Ved bruk av mindre fastruter, for eksempel 0,25 m² eller 1m², vil de ulike rosettens posisjon innen fastruta fanges opp gjennom småruteinndelingen. I tillegg må rosetter merkes.

Dette vil over tid gi mer nøyaktige demografiske data om solblompopulasjonen, som kan utnyttes til å vurdere utviklingen for arten over tid. I tillegg vil effekter av skjøtsel kunne belyses dersom man knytter registreringene til detaljert informasjon om skjøtsel for eksempel i skjøtselseksperimenter. En slik nøyaktig demografisk overvåkningsmetode er imidlertid mye mer arbeids- og kostnadskrevende, sammenlignet med den grovere tellemetoden av sterile og fertile rosetter gjennomført i Juvo.

6.1.3 Erfaringer med opptelling av fertile rosetter

Opptelling av kun fertile rosetter går meget fort. Ved å bruke tau til å holde oversikt over hva som er talt opp, kan en på kort tid få oversikt over antall blomstrende solblom over et stort område.

Svakheten med denne type opptelling er at man kun får antallet fertile rosetter, som gir et unøyaktig mål på populasjonsstørrelsen. Opptellingen i Kåvehagen i Valle (se kapittel 4.3.4) viste at antall blomstrende rosetter varierte sterkt i antall fra år til år, mens opptellingen av både sterile og fertile rosetter av utvalgte småbestand i samme område antydte at det totale antallet rosetter økte i opptellingsperioden. Blomstringsintensiteten hadde med andre ord store variasjoner til tross for at populasjonen i området hele tiden var vital.

6.1.4 Fastmerking

Gjennom disse årene med solblomopptelling har prosjektet høstet erfaringer med bruk av ulike typer fastmerker til merking av solblom. Gule merkepinner av tre er relativt enkle å banke ned med hammer, men litt vanskelig om jorda er tørr eller steinete. Skrift bør påføres hardt med blyant eller penn slik at merkingen risses inn i treet, da tusj vaskes eller slites lett av. Merkepinnene bør slås relativt langt ned i bakken, for å forhindre at de brekker ved tråkkskader. I områder med beitedyr blir pinnene lett ødelagt av tråkk, eller ved at dyrene tygger på dem eller napper dem opp. Totalt sett er gule merkepinner alene ikke egnet til fastmerking, og de bør suppleres med metallmerkepinner som slås ned til bakkenivå. Disse kan gjenfinnes med metallsøker dersom oppmerking over bakken forsvinner. Under tvil kan gule merkepinner i tre benyttes ved årlige opptellinger. Er opptellingen planlagt å gjennomføres med lengre intervaller er de ikke egnet. Gule merkepinner kan imidlertid benyttes som et supplement der flere former for merking benyttes, som GPS merking, opptegning i forhold til fastmerker, fotografering mm. Merking over bakken i lokaliteter som skal slås har også åpenbare ulemper.



Figur 63. Merking av småbestand med gule merkepinner anbefales kun som et supplement der også annen fastmerking benyttes. Pinnene ødelegges lett gjennom en sesong og skrift slites lett av. På bildet ses fjorårets merkepinne i forkant av ny. Foto fra Østre Vatne, Farsund kommune Ellen Svalheim 21.06.14.

Metallpinner er langt sikrere å benytte da disse kan søkes opp med metalldetektor etterfølgende år. Gode metalldetektorer gir utslag selv på lette aluminiumsrør. I prosjektet benyttet vi etter hvert metallpinner som var laget ved at en 10-15 cm lang armeringsjernbit ble sveiset under en rund metallskive. Hele merkepinnen ble galvanisert og metallskiva malt med bengalakk. Pinnen ble så slått ned i bakken og skiva med nummer blir liggende i plan med bakken. Om området slås eller beites, så påvirkes ikke fastmerkingen. Metallpinnen er også lettere å gjenfinne da en kan benytte metalldetektor. Totalt sett er dette en god måte å fastmerke småbestander, se **Feil! Fant ikke eferanseskilden..**



Figur 64. Fastmerking av småbestand med metallpinne som slås ned i plan med bakken. Foto: Ellen Svalheim fra Haugestranda 20.juni 2014.

Det er helt avgjørende å avlese hvert småbestands posisjon med GPS. I mange solblomlokaliteter står imidlertid småbestandene så tett at posisjonene ikke blir nøyaktige nok til å skille nærstående småbestander eller tuer. Det finnes imidlertid stadig mer nøyaktig GPS-verktøy som har nøyaktighet ned på desimeter- eller centimeter-nivå, men dette er både mer kostbart og tidkrevende.

Det anbefales sterkt å fotografere overvåkingsrutene da dette letter arbeidet med å gjenfinne rutene. En standardisert fotografering som kan gjentas neste gang, kan også gi nyttig informasjon. Ved fotografering av faste ruter er det nyttig å merke ruta med nummer slik at dette vises på fotografiet. I tillegg til foto anbefales også at man tegner skisser der både fastruter og oppmerking, samt steiner, tær og andre faste objekter som letter gjenfinning av ruter eller småbestand er tegnet inn.

6.2 Foreløpige skjøtselsanbefalinger og behov for oppfølgende undersøkelser

Vår undersøkelse gir informasjon om utviklingen til solblom i populasjoner med litt ulik skjøtselshistorikk, og i alle lokaliteter er det utarbeidet skjøtelsplaner i forbindelse med Arvesølvprosjektet eller handlingsplanen for slåttemark (Anonym 2009, Pedersen og Svalheim 2009, Svalheim 2006, 2007, 2009 a, 2009 b, 2011 og 2012,). Felles for disse er anbefalinger om rydding i lokaliteter med gjengroing, slått eller beite med avpasset beitetrykk og beitetidspunkt i lokaliteter med slått og/eller beite og opphør av gjødsling i lokaliteter som tidligere har blitt gjødslet. Undersøkelsene gir informasjon om utviklingen for solblomrosetter totalt og for fertile

skudd. Vi har ikke hatt full kontroll over skjøtselshold i lokalitetene, kjenner ikke alltid hele utviklingen før skjøtselstiltak ble igangsatt, og vi har heller ikke hatt mulighet til å sammenligne med solblompopulasjoner uten skjøtselstiltak. På grunn av dette er det begrenset hva vi kan trekke ut av sikre holdepunkter med hensyn effekter av ulike skjøtsel. Ut fra foreløpige resultater i denne undersøkelsen, våre egne erfaringer med solblom fra andre lokaliteter og litteratur vil vi likevel peke på noen forhold vi mener vil være gunstig ved forvaltning av arten.

Restaurering:

- Solblom er tilpasset lysåpne forhold og går tilbake i gjengroende enger. Det er derfor viktig at busker og trær kontinuerlig holdes i sjakk i solblompopulasjoner. Noe spredtstående busker og trær kan antagelig til en viss grad fungere positivt i beitelokaliteter.
- I gjengrodde solblomlokaliteter bør det foretas gjenåpning ved reduksjon av busk- og tresjiktet.
- I lokaliteter der det er stor sjanse for at uønskede arter kan spres inn i engene (fremmede arter, ugras) anbefales det å foreta en gradvis gjenåpning av busk og tresjikt.
- Det er viktig at hogstavfall og biomasse ryddes vekk etter gjenåpning. Dette for å redusere næringstilførsel, samt å lette skjøtelsen med slått og eventuelt beite i etterkant.

Årlige skjøtselstiltak:

- Sein slått etter blomstring og frøspredning anses som god skjøtsel i solblompopulasjoner.
- Det er også viktig å redusere etterveksten i engene utover høsten. Høstbeite anses som positivt da dette også skaper forstyrrelser i vegetasjonsdekket som er gunstig for frøspiring og frøplantenes overlevelse. Dersom dette ikke er mulig kan håslått på høsten vurderes. Bli mye daugras liggende over til neste vekstsesong vil dette føre til vanskeligere spire- og vekstforhold for frø- og småplanter etterfølgende år, dessuten vil oppmagasinert biomasse føre til grønnkjødsling.
- I lokaliteter der det ikke er aktuelt å slå, kan en kort periode med vårbeite før solblom spirer og høstbeite etter blomstring og utover høsten fungere. Både sau og storfe kan brukes som beitedyr, men det er viktig at beitetrykk og beitetid avpasses slik at plantene ikke skades.
- Erfaringer fra våre studier viser at sau gjerne beiter på solblom, mens storfe i mindre grad gjør det. Ved saubeite er det derfor viktig med tidlig vår-/ forsommerbeiting før solblommen spirer, og gjerne en noe seinere høstbeiting slik at sauene ikke påfører plantene store beiteskader som setter de tilbake.
- Solblom er en saktevoksende art tilpasset næringsfattige forhold. Næringstilførsel reduserer konkurransevnen og solblom kan bli konkurrert ut av andre arter. Derfor bør eng med solblom ikke gjødsles.

Mange undersøkelser har fokusert på artsmangfold ved restaurering av semi-naturlige enger, mens populasjonsundersøkelser av enkeltarter har fått mindre oppmerksomhet. Slike populasjonsundersøkelser kan neppe gi et uttømmende bilde av effekten av restaureringstiltak, men vil gi innsikt i de prosessene som foregår i plantepopulasjoner når miljøforholdene endres ved skjøtselstiltak (Endels et al. 2005). Andrieu et al. (2013) anbefaler detaljerte demografiske

undersøkelser i kombinasjon med skjøtselseksperimenter for å utarbeide effektive bevaringsstrategier for arter som er i tilbakegang. En slik undersøkelse er igangsatt i lokaliteten Juvo, der solblompopulasjoner skal følges i permanent merkede ruter i åpen eng, gjengrodd eng som ryddes og gjengrodd eng som ikke ryddes.

7 LITTERATUR

Andersen, B. G. 1960. Sørlandet i sen- og postglacial tid. - Norges geologiske undersøkelse 210: 1-142.

Andrieu, E., Fréville, H., Besnard, A., Vaudey, V., Gauthier, P., Thompson, J.D., & Debussche, M. 2012. Forest-cutting rapidly improves the demographic status of *Paeonia officinalis*, a species threatened by forest closure. - *Population Ecology* 55: 147-158.

Anonym 2009. Handlingsplan for slåttemark. – DN-rapport 2009: 6: 1-58.

Artsdatabankens faktaark ISSN1504-9140 nr. 202 utgitt 2011. Tekst Heidi Solstad og Kristina Bjureke. artsdatabanken <http://www.artsdatabanken.no>

Bjureke, K. 1997. Factors influencing reproduction and population structure in *Arnica montana* (Asteraceae) in SE Norway. Cand. scient. thesis. Botanical garden and museum. Faculty of mathematics and natural science. UiO.

Bjureke, K. 1999. Relasjonen solblom og solblombåndflue. *Insektsnytt* 24. nr 2/1999.

Bjureke, K. 2008: Supplerende kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap: Vest- og Aust-Agder, med vurdering av kunnskapsstatus. Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold. Direktoratet for naturforvaltning. Utredning 2008-4.

Bjureke, K., Hansen, L.O. in prep. Handlingsplan for solblom og solblomengmøll.

Bjørlykke, H. 1929. Jordbunnen på Lista. - Meld. Norges Landbrukshøiskole. Nr. 3, vol IX (Jordbunnsbeskrivelse nr. 25).

Brandrud, T.E. & Often, A. 2004A. Naturtypekartlegging i Bykle og Valle kommuner. Rapport del II. Faktaark med lokalitetsbeskrivelser og verdivurdering. Fylkesmannen i Aust-Agder, rapp.

Brandrud, T.E. 2004B. Kartlegging av verdifulle naturtyper for biomangfold i Bykle og Valle kommuner. I Generell del. Fylkesmannen i Aust-Agder, rapp.

Bratli, H. & Halvorsen, R. 2014. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av gjengroing og restaurering i semi-naturlig eng i Nordherad, Vågå kommune, Oppland - NINA Rapport 1047: 1-88.

Bratli, H., Jordal, J.B., Norderhaug, A., Svalheim, E. 2012. Naturfaglig grunnlag for handlingsplan naturbeitemark og hagemark. *Bioforsk Rapport* 7: 193: 1-90.

- Bratli, H., Jordal, J.B., Stabbetorp, O.E. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Naturbeitemark – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-periode II. – NINA Rapport 714: 1-84.
- Brys, R., Jacquemyn, H., Endels, P., De Blust, G., and Hermy, M. 2004. The effects of grassland management on plant performance and demography in the perennial herb *Primula veris*. – *Journal of applied ecology* 41: 1080-1091.
- Chen, H., Harmon, M.E., Sexton, J., and Fasth, B. 2002. Fine-root decomposition and N dynamics in coniferous forests of the Pacific Northwest, U.S.A. – *Canadian Journal of Forest Research* 32: 320-331.
- Dengler, J., Janišová, M., Török, P. & Wellstein, C. 2014. Biodiversity of Palaeartic grasslands: a synthesis. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 182: 1-14.
- Dueck, T. A., & Elderson, J. 1992. Influence of NH₃ and SO₂ on the growth and competitive ability of *Arnica montana* L. and *Viola canina* L. – *New Phytologist* 122: 507-514.
- Ellstrand, N.C., and Elam, D.R. 1993. Population Genetic Consequences of Small Population Size: Implications for Plant Conservation. – *Annual review of ecology and systematics* 24: 217-242.
- Endels, P., Jacquemyn, H., Brys, R., and Hermy, M. 2005. Rapid response to habitat restoration by the perennial *Primula veris* as revealed by demographic monitoring. – *Plant Ecology* 176: 143-156.
- Eriksen, J.E. & Pushmann, O., 1994: Verdifulle kulturlandskap i Aust-Agder, Arbeidsrapport 4/94. Telemark forskning -Bø 1994.
- Eriksen, M., Bjureke, K.E., & Dhillion, S.S. Mycorrhizal plants of traditionally managed boreal grasslands in Norway. – *Mycorrhiza* 12: 117-123.
- Falkum, T. 1973. Listalandets geologi. - Kristiansand Mus. Årb. 1972: 5-15.
- Fennema, F. 1992. SO₂ and NH₃ deposition as possible causes for the extinction of *Arnica montana* L. – *Water Air and Soil Pollution* 62: 325-336.
- Fischer, M., and Stöcklin, J. 1997. Local Extinctions of Plants in Remnants of Extensively Used Calcareous Grasslands 1950 –1985. – *Conservation biology* 11: 727-737.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. –NINA. Temahefte 12.
- Fridtz, R. E. 1904. Undersøgelser over floraen paa kysten af Lister og Mandals amt. – *Skr. Vidensk. -selsk. I. Mat.- nat. kl.* 1903: 3: 1-219.
- Habel, J., Dengler, J., Janišová, M., Török, P., Wellstein, C. & Wiezik, M. 2013. European grassland ecosystems: threatened hotspots of biodiversity. – *Biodiversity and Conservation* 22: 2131-2138.
- Halvorsen, R., medarbeidere og samarbeidspartnere, 2015. NiN – typeinndeling og beskrivelsessystem for natursystemnivået. – *Natur i Norge, Artikkel 3 (versjon 2.0.2): 1–510*, Artsdatabanken, Trondheim.

- Hamre, L.N., Rydgren, K., and Halvorsen, R. 2010. The effects of mulching and abandonment on the viability of the perennial grassland species *Plantago lanceolata*. – *Plant Ecology* 211: 147-158.
- Hautier, Y., Niklaus, P.A. & Hector, A. 2009. Competition for Light Causes Plant Biodiversity Loss After Eutrophication. – *Science* 324: 636-638.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.). 2015. Norsk rødliste for arter 2015. – Artsdatabanken, Trondheim.
- Hultén, E. & Fries, M. 1986. Atlas of North European vascular plants: north of the Tropic of Cancer I-III. – Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Høeg, O., A.1976. Planter og tradisjon. Floraen i levende tale og tradisjon i Norge i 1925-1973.
- Johansen, L., Wehn, S. Hovstad, K.A. (*in press*) Clonal growth buffers the effect of grazing management on the population growth rate of a perennial grassland herb. *Flora*, *accepted manuscript in press*
- Jordal, J. B., Holtan, D., Gaarder, G. & Grimstad, K. J. 2006. Status for solblom *Arnica montana* i Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane. *Blyttia* 64: 213-230.
- Jurkiewicz, A., Ryszka, P., Anielska, T., Waligórski, P., Bialońska, D., Góralaska, K., Tsimilli-Michael, M., & Turnau, K. 2009. Optimization of culture conditions of *Arnica montana* L.: effects of mycorrhizal fungi and competing plants. – *Mycorrhiza* 20: 293-306.
- Kahmen, S., & Poschlod, P. 2000. Population size, plant performance, and genetic variation in the rare plant *Arnica montana* L. in the Rhön, Germany. – *Basic and Applied Ecology* 1: 43-51.
- Lennartsson, T., and Oostermeijer, J.G.B. 2001. Demographic variation and population viability in *Gentianella campestris*: effects of grassland management and environmental stochasticity. – *Journal of ecology* 89: 451-463.
- Lie, Asbjørn, 2010: Skjøtselsplan for verdifull slåttemark Nedre Skeime, Vanse, Farsund kommune
- Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Luijten, S.H. 2001. Reproduction and genetics in fragmented plant populations. – PhD thesis, University of Amsterdam, Amsterdam.
- Luijten, S.H., Dierick, A., Oostermeijer, J.G.B., Raijmann, L.E.L., & Den Nijs, H.C.M. 2000. Population size, genetic variation, and reproductive success in a rapidly declining, self-incompatible perennial (*Arnica montana*) in The Netherlands. – *Conservation biology* 14: 1776-1787.

- Luijten, S.H., Oostermeijer, J.G.B., Van Leeuwen, N.C., and Den Nijs, H.C.M. 1996. Reproductive success and clonal genetic structure of the rare *Arnica montana* (Compositae) in The Netherlands. – *Plant Systematics and Evolution* 201: 15-30.
- Maurice, T., Colling, G., Muller, S., & Matthies, D. 2012. Habitat characteristics, stage structure and reproduction of colline and montane populations of the threatened species *Arnica montana*. – *Plant Ecology* 213: 831-842.
- Meteorologisk institutt: Temperatur- og nedbørsmålinger se:
<http://retro.met.no/observasjoner/>
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk. Hønefoss.
- Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap. 1994: Sluttrapport fra det sentrale utvalget.+
- NGU- Norges geologiske undersøkelser; Berggrunns- og løsmassekart
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. (Eds.), 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. – Landbruksforlaget, Oslo.
- Norderhaug, A., Ihse, M. & Pedersen, O. 2000. Biotope patterns and abundance of meadow plant species in a Norwegian rural landscape. – *Landscape Ecology* 15: 201-218.
- Pedersen, O. 2004 i Bjureke, K., 2004. Supplerende kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap: Vest- Agder og Aust-Agder 2004. Naturhistorisk museum, UiO.
- Pedersen, Oddvar (2011). Strandtorn - status og aktivitet i 2011.
- Pedersen, Oddvar (2014). Strandtorn - i 2014.
- Pedersen, O., Svalheim, E., 2009. Skjøtselsplan for Nesheimvann naturreservat, Farsund kommune. Skjøtsel av kulturavhengig biomangfold. Høringsutkast. Bioforskrappport nr 54, vol 4.
- Pegtel, D. M. 1994. Habitat characteristics and the effect of various nutrient solutions on growth and mineral nutrition of *Arnica montana* L. grown on natural soil. – *Vegetatio* 114: 109-121.
- Poschlod, P. & WallisDeVries, M.F. 2002. The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands – lessons from the distant and recent past. – *Biological Conservation* 104: 361-376.
- Poschlod, P., Bakker, J.P. & Kahmen, S. 2005. Changing land use and its impact on biodiversity. – *Basic and Applied Ecology* 6: 93-98.
- Pykälä, J., Luoto, M., Heikkinen, R.K. & Kontula, T. 2005. Plant species richness and persistence of rare plants in abandoned semi-natural grasslands in northern Europe. – *Basic and Applied Ecology* 6: 25-33.
- Ryningen, A., 1986: Valle kommune VI, Gards- og ættesoge Valle. Utgiver Valle kommune.

- Ryszka, P., Błaszowski, J., Jurkiewicz, A., & Turnau, K. 2010. Arbuscular mycorrhiza of *Arnica montana* under field conditions—conventional and molecular studies. – *Mycorrhiza* 20: 551-557.
- Scheidel, U., & Bruelheide, H. 2005. Effects of slug herbivory on the seedling establishment of two montane Asteraceae species. – *Flora* 200: 309-320.
- Solstad, H. & Bjureke, K. 2011. Solblom *Arnica montana*. Faktaark nr. 202. Artsdatabanken, Trondheim.
- Strykstra, R.J., Pegtel, D.M., and Bergsma, A. 1998. Dispersal distance and achene quality of the rare anemochorous species *Arnica montana* L.: implications for conservation. – *Acta Botanica Neerlandica* 47: 45-56.
- Svalheim, E. 2005. Kartlegging av gamle engarealer i Aust-Agder. På oppdrag fra Genressursutvalget for Kulturplanter.
- Svalheim, E. 2006. Registreringer i kulturlandskapet fra Valle sentrum til Tveiten/Harstad. Valle kommune. Oppdrag for Fylkesmannen i Aust-Agder i 2005 og 2006. (Rapporten inneholder skjøtelsesplan for Tveitetunet).
- Svalheim, E. 2007. Skjøtelsesplan, Hauane og Lille skoenga, Eidså, Songdalen kommune, Vest-Agder. Bioforsk rapport nr 115/2007.
- Svalheim, E. 2009a. Skjøtelsesplan for Bykle kyrkjebygd i Bykle kommune, Aust-Agder. Skjøtelsesplan for kulturavhengig biomangfold med spesiell vekt på de verdifulle slåtteengene. Bioforsk rapport 75, vol 4.
- Svalheim, E. 2009b. Forvaltningsplan for Rygnestad og Flateland, Valle kommune. Skjøtsel av kulturavhengig biomangfold for utvalgt kulturlandskap. Bioforsk rapport 112, vol 4.
- Svalheim, E. 2011. Revidert skjøtelsesplan for slåttemark på Tveitetunet, Valle kommune, Aust-Agder. Bioforskrapport nr 162, vol 6.
- Svalheim, E. 2012. Arvesølvprosjektet. En pådriver for bevaring av det kulturavhengige biomangfoldet. Bioforskrapport nr 192, vol 7.
- Svalheim, E., 1999: Prosjektrapport; ”Bærekraftig utnytting av kulturlandskapet i kystsonen i Aust-Agder . ISBN 82-92026-00-2. Fylkesmannens landbruksavdeling.
- Svalheim, E., Pedersen, O., 2007. Skjøtelsesplan, Haugestrand, Farsund kommune, Vest Agder. Bioforsk rapport nr 113/2007.
- Thompson, K., Bakker, J.P., & Bekker, R.M. 1997. The soil seed banks of north west Europe: methodology, density and longevity. – Cambridge University Press, Cambridge.
- van der Meer, S, Dahlgren, J. P., Milde´n, M., Ehrle´n, J. 2013. Differential effects of abandonment on the demography of the grassland perennial *Succisa pratensis*. *The Society of Population Ecology and Springer Japan*

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.



Forsidefoto: [Sett inn fotografens navn/eventuell fjernes denne teksten]