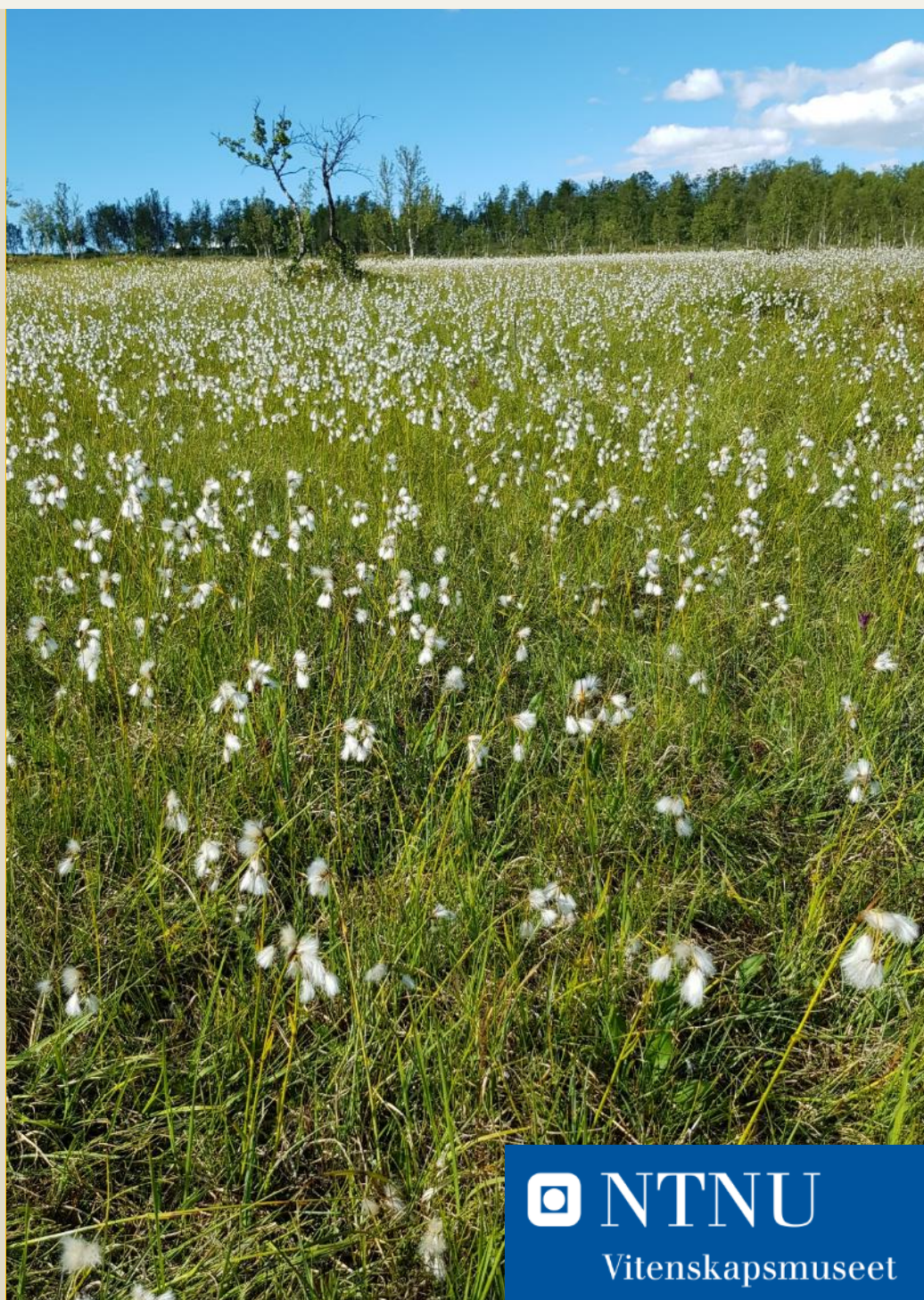


Dag-Inge Øien

Sølandet naturreservat og Tågdalen naturreservat

Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2018

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk notat 2019-2



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-2

Dag-Inge Øien

**Sølandet naturreservat og Tågdalen
naturreservat**

Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2018

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Botanisk notat og Zoologisk notat. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Notatserien benyttes til rapportering fra mindre prosjekter og utredninger, datadokumentasjon, statusrapporter, samt annet materiale som ikke har en endelig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/museum/publikasjoner>

Referanse

Øien, D.-I. 2019. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2018. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-2: 1-50.

Trondheim, januar 2019

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Hans K. Stenøien (instituttleder)

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Rik blomstring av breiull (*Eriophorum latifolium*) i slåttemyr på Sølendet. Foto: Marte Fandrem 02.07.2018

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-176-3
ISSN 1894-0064

Sammendrag

Øien, D.-I. 2019. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2018. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-2: 1-50.

Denne rapporten gir eit oversyn over den faglege aktiviteten i naturreservata Sølendet i Brekken og Tågdalen i Surnadal knytt mot forskning, forvaltning og formidling i 2018, med vekt på langtidsstudiar og overvaking av plantepopulasjonar i faste prøveflater. Utviklinga for populasjonen av svartkurle i og omkring Sølendet blir spesielt omtalt. Det praktiske skjøtselsarbeidet blir oppsummert.

Eit oversyn over litteratur om Sølendet ligg som vedlegg til rapporten. Oppdatert litteraturliste samt artslistar over karplantar og mosar på Sølendet ligg og ute på NTNU Vitenskapsmuseets sine nettsider <https://www.ntnu.no/museum/kulturlandskap-midt-norge>.

Nøkkelord: langtidsstudiar – populasjonsøkologi hos karplantar – produksjonsøkologi – slåttevær – skjøtsel – svartkurle – vegetasjonsøkologi

Dag-Inge Øien, NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Forord	5
1 Innleiing	6
2 Langtidsstudiar og overvaking.....	8
2.1 Populasjonsøkologiske studiar	8
2.1.1 Overvaking av svartkurle	10
2.1.2 Handmarinøkkel og haustmarinøkkel.....	15
2.2 Vegetasjonsøkologiske studiar	16
2.2.1 Produksjonsmålingar	16
2.3 Effektar av beite på tidlegare slåttemark på Sølendet.....	16
2.4 Klima og hydrologi.....	17
2.4.1 Tele- og vasstandsnivå.....	17
2.4.2 Vêrstasjonar	19
2.5 Soppkartlegging	19
3 Skjøtselsarbeid	20
3.1 Sølendet.....	20
3.2 Tågdalen	20
4 Formidling og informasjon	23
5 Arbeid framover	24
5.1 Vitskapleg arbeid.....	24
5.2 Skjøtsel og anna praktisk arbeid i 2019.....	25
5.2.1 Sølendet.....	25
5.2.2 Tågdalen	25
6 Litteraturreferansar	26
Vedlegg.....	28
Vedlegg 1 Samla oversikt over litteratur om Sølendet naturreservat.....	28
Vedlegg 2 Skjøtselsrapport for svartkurleengene sør for Sølendet	37
Vedlegg 3 Soppkartlegging august 2018.....	39
Vedlegg 4 Norsk botanisk forening, ekskursion og omtale av Sølendet-bok.....	42
Vedlegg 5 Informasjonsskriv om Tågdalen naturreservat.....	43

Forord

Kvart einaste år sidan skjøtsel starta i Sølendet naturreservat har vi gitt ut årsrapport som summerer årleg fagleg aktivitet og praktisk skjøtsel. Den første rapporten kom i 1977. Frå 2014 har vi og tatt med aktiviteten i Tågdalen naturreservat, Surnadal. Rapporten gir eit oversyn over den faglege aktiviteten i begge naturreservata i 2018, spesielt aktiviteten retta mot langtidsstudiar og overvaking inkludert nokre resultat.

Årsrapporten er og sluttrapport frå prosjektet «Overvåking - Sølendet og Tågdalen naturreservater» finansiert av Miljødirektoratet. Etter kontrakten går dette prosjektet i perioden 1.05.2018 til 01.02.2019, men arbeidet blir vidareført med nye midlar frå Miljødirektoratet i 2019. Kontaktpersonar hos Miljødirektoratet har vore Vibeke Husby og Kjell Tore Hansen. Prosjektet utgjer ein viktig del av arbeidet i dei to reservata, men i tillegg kjem aktiviteten knytt til grunnforskning og formidling ved NTNU Vitskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, inklusiv arbeid med publisering, skjøtelsarbeid o.a. Desse aktivitetane er hovudsakleg finansiert av eigen institusjon.

På Sølendet er utmarkas slåttelandskap gjenskapt innan store delar av reservatet, og området står i dag fram som eit referanseområde for studiar av utmarkas kulturlandskap, spesielt slåttemyr, både nasjonalt og internasjonalt. Metodar, forskingsresultat og erfaringar frå arbeidet på Sølendet blir brukt i mange samanhengar i forskning, naturforvaltning og formidling. I tillegg til langtidsseriar, overvaking og popularisering har arbeidet med manuskript til vitskapelege tidsskrift hatt stort omfang.

Vi har samarbeidd godt med oppsynsmennene i dei to reservata, Tom Johansen på Sølendet og Lars Olav Lund i Tågdalen. Miljødirektoratet, Statens naturoppsyn, dei to Fylkesmennene og Røros kommune (ved naturforvaltar Hans Iver Kojedal) er sentrale i arbeidet med forvaltninga i reservata. Skjøtsel av dei rike områda like nedanfor Sølendet naturreservat vert gjort i samarbeid med Per M. Langøien, grunneigar Per Hjort og Røros kommune.

Takk til alle som har medverka i 2018. Open dag på Sølendet hadde om lag 70 deltakarar. Og til alle som er interesserte: vel møtt til open dag på Sølendet den 1. juli 2019 (sjå <http://www.dknvs.no/kunnskapskalenderen/> for meir info).
Trondheim, januar 2019

Dag-Inge Øien

1 Innleiing

Sidan midten av 1970-talet er det ved NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie (INH) utført langtidsstudiar og overvaking i myr- og engvegetasjon i dei to naturreservata. Undersøkingane blir gjennomførte i faste prøveflater og danner grunnlag for meir omfattande forskingsaktivitet innan vegetasjons- og populasjonsøkologi, samt forvaltningsretta arbeid og formidling. Hovudformålet med langtidsstudiane er å auke kunnskapen om variasjonen i plantepopulasjonar og vegetasjonstypar i tid og rom, og skilje den naturlege variasjonen frå effekten av skjøtsel og tradisjonell utmarksdrift. Klimaet si betydning blir trekt sentralt inn, og i 2007 vart det etablert ein automatisk vêrstasjon i begge reservata (Lyngstad et al. 2008).

Det viktigaste referansearbeidet på Sølendet er Asbjørn Moen si doktoravhandling (Moen 1990). Ei oversikt over arbeidet vårt på Sølendet i åra 1974-2006 er gitt i Øien & Moen (2006). I denne rapporten og i dei seinare årsrapportane er det tatt med lister over publiserte faglege arbeid. Ein populærvitenskapleg presentasjon av forskinga og erfaringar med skjøtsel, forvaltning og formidling på Sølendet gjennom 40 år vart utgitt i 2012 i NTNU Vitenskapsmuseet si publikasjonsserie «Bli med ut!» (Moen & Øien 2012). Oppdatert publikasjonsliste ligg ute på våre nettsider <https://www.ntnu.no/museum/kulturlandskap-midt-norge>.

Moen (2000) gir oversikt over arbeidet i Tågdalen og referer til sentrale publikasjonar. Sjå og omtale av området i Øien et al. (2010), Øien & Moen (2015: vedlegg D). Viktige resultat frå langtidsseriane i Tågdalen inngår i fleire vitenskaplege publikasjonar dei seinare åra. m.a. Moen et al. (2012, 2013, 2015), Lyngstad et al. (2017) og Tye et al. (2018). Dessutan er det gjennomført ei rekkje omvisingar og ekskursjonar i reservatet dei seinare åra der resultatane frå undersøkingane har blitt presenterte.

Slåttemyr og slåttemark er utvalde naturtypar etter Naturmangfoldlova, og viktige typar av slåttemyr og slåtteeeng er trua (Hovstad et al. 2018, Øien et al. 2018a). Resultat og erfaringar frå langtidsstudiane og overvakinga på Sølendet og i Tågdalen har i desse samanhengane største verdi og blir brukt i arbeidet med å ta vare på naturtypane. Områda er og høgt prioritert for oppfølging med skjøtsel og overvaking i handlingsplan for slåttemyr (Lyngstad et al. 2016). Undersøkingane i dei to områda utgjør og ein viktig kunnskapsbasis for utvikling av naturindeks og et fagsystem for fastsetting av god økologisk tilstand (Øien et al. 2018c, Lyngstad et al. 2018).

Tabell 1. Bemanning og arbeidsinnsats for vår faglege aktivitet i dei to naturreservata i 2018. Inkludert i tabellen er arbeid med manuskript, guida omvisingar og vårt arbeid i leveområda for svartkurle sør for reservatet. Arbeidet vart utført med støtte frå Miljødirektoratet og NTNU Vitenskapsmuseet. Arbeidet til oppsynsmann og skjøtsel, og til samarbeidspartnarar utanfor NTNU er ikkje tatt med.

Namn	Feltarbeid	For-/etterarb.
Øien, Dag-Inge - prosjektleiar	14 d	4,5 mnd
Moen, Asbjørn - prof. emeritus	6 d	2 mnd
Lyngstad, Anders - forskar	-	0,5 mnd
Fandrem, Marte - avd.ingeniør	7 d	2 mnd
Dilly, Lina. - feltassistent	7 d	-
Kolstad, Anders L.. - feltassistent	7 d	-
Nilsen, Nellie Henriette - feltassistent	4 d	-
Nafstad, Ådne M. - feltassistent	3 d	-
Barlaup, Asbjørn - avd.ingeniør (slåttekar)	1 d	-
	(49 d)	
Sum	2,3 mnd	9 mnd

Professor Asbjørn Moen leia prosjektet frå starten og fram til 2014 då senioringeniør (dr. scient.) Dag-Inge Øien overtok. D.-I. Øien leiar prosjektet i nært samarbeid med A. Moen, som no er professor emeritus ved INH. I tillegg til desse to har forskar A. Lyngstad, avd.ing. Marte Fandrem

og fleire feltassistentar delteke i 2018. Den samla arbeidsinnsatsen på Sølendet og Tågdalen var om lag eitt årsverk i 2018 (tabell 1). Av dette er om lag tre månadsverk retta direkte mot oppgåver som er omfatta av kontrakten med Miljødirektoratet, med feltarbeidet hovudsakleg i to periodar: 26. juni-5. juli og 9.-14. august.

Vi har eit omfattande samarbeid med ei gruppe forskarar frå universitetsmiljø i Sverige og Danmark innan populasjonsstudiar på orkidear. Gruppa er leia av universitetslektor Nina Sletvold (Uppsala Universitet) med professor Jon Ågren (Uppsala Universitet), doktorgradsstipendiat Matthew Tye (Uppsala Universitet) og forskar Johan Dahlgren (Syddansk Universitet) som viktigaste samarbeidspartnarar. N. Sletvold og medarbeidarar studerer populasjonsbiologien til brudespore (*Gymnadenia conopsea*) og lappmarihand (*Dactylorhiza lapponica*) i begge områda. Ved hjelp av pollinerings- og frøspiringseksperiment blir det m.a. undersøkt om reproduksjon inneber ein kostnad i høve til framtidig overleving, vekst og fertilitet og korleis klimaet verkar inn, om frøproduksjon er pollen- eller ressursbegrensa og forholdet mellom pollenbegrensing og seleksjon av blomsterkaraktarar. Viktige resultat frå desse studiane (Sletvold et al. 2012, 2017, Sletvold & Ågren 2014, 2015) er oppsummert i tidlegare årsrapportar.

Vi samarbeider og med Sletvold og kollegaer om publisering av resultat frå langtidsseriane. (t.d. Sletvold et al. 2013, Dahlgren et al. 2016). Mellom anna nyttar M. Tye i sitt doktorgradsstudium data frå begge områda til å undersøke korleis klima påverkar populasjonsdynamikken til fleire av orkideartane (sjå kap. 2 nedanfor). Fleire manus er under utarbeiding eller revisjon.

Undersøkingane i dei to reservata er prega av høg fagleg aktivitet også utover det årlege arbeidet med langtidssstudiar og overvaking. Slik har det og vore i 2018. Ein viktig del av aktiviteten har vore utarbeiding av manuskript for publisering i vitenskaplege tidsskrift av resultat frå det bilaterale samarbeidsprosjektet «MIRACLE – Mires and Climate: towards enhancing functional resilience of fen peatlands» mellom Polen og Norge som gjekk i perioden desember 2013 - desember 2016 (sjå skildring i tidlegare årsrapportar). Ein artikkel om effekten av økt næringstilgang på rikmyr vart nyleg publisert i *Journal of Vegetation Science* (Øien et al. 2018b). Viktige resultat er omtalt i årsrapporten for 2017 (Øien 2018). I tillegg er ein artikkel om endringar i rikmyrvegetasjon som følge av slått over lang tid (Ross et al. i trykken) nyleg akseptert for publisering i *PLOS one* (sjå avsnitt 2.2).

Arbeidet med publisering av doktorgradsstudiane til Kristine Fjordheim (Universitetet i Bergen) innan vegetasjonshistorie har halde fram. Ho studerer korleis klimatilhøve og kulturell påverknad har verka inn på danning og utvikling av bakkemyr. Ho brukar Sølendet og Tågdalen som studieområde og A. Moen er medrettleiar (sjå omtale i tidlegare årsrapportar). To manus er under arbeid og eitt av dei er nyleg publisert i *Review of Palaeobotany and Palynology* (Fjordheim et al. 2018).

I 2018 var det og ein del fagleg aktivitet knytt til oppfølging av skjøtselsarbeid og formidling. Det vart mellom anna gjennomført fleire omvisingar under leiging av A. Moen (sjå kap. 4):

- 2. juli: open dag på Sølendet, med om lag 70 deltakarar.
- 3. juli: omvising på Sølendet for ei gruppe fagfolk tilknytt naturforvaltninga i Jämtland og Dalarna.
- 11. august: omvising på Sølendet for deltakarar på landsmøtet til Norsk botanisk forening.
- 7. september: omvising i Tågdalen for tilsette i Norsk landbruksforvaltning.

Den faglege aktiviteten utanom langtidsseriane har vorte finansiert av NTNU og Uppsala Universitet i Sverige. Nedanfor følgjer rapportering av aktiviteten retta mot langtidssstudiar og overvaking som i hovudsak vart finansiert av Miljødirektoratet.

2 Langtidsstudiar og overvaking

2.1 Populasjonsøkologiske studiar

Dette omfattar overvaking av blomstringa hos ulike karplanteartar, og oppfølging av enkeltindivid av orkidear og marinøklar i faste prøveflater. Blomstrande individ av 82 takson (artar, underartar, hybridartar; sjå tabell 2) vart talde i eit varierende tal ruter. Teljing gjekk føre seg i 182 flater på Sølendet og 114 flater i Tågdalen i 2018 (inkludert 11 flater i Grytdalen nordaust for reservatet), totalt 296 flater (dei fleste er 12,5 m²). I tillegg kjem teljing langs fire profiler med faste prøveflater i eit tidlegare beiteområde på Sølendet (sjå kap. 4). I åra som har gått (for orkidear sidan slutten av 1970-talet) har dette arbeidet gitt eit stort og unikt materiale med ubrotne seriar av teljingar.

Oppfølging av 20 artar av orkidear og marinøklar (12 på Sølendet og 14 i Tågdalen; tabell 2) på individnivå vart gjennomført også i 2018 innanfor 109 av dei 296 flatene (53 på Sølendet og 56 i Tågdalen). Tilstand, vitalitet og frøsetjing hos individa vart registrerte. Orkideen svartkurle (*Nigritella nigra*) blir også talt over større område på og ved Sølendet, og enkeltindivid blir følgd i fire prøveflater innanfor reservatet og ni prøveflater like utanfor (figur 1).

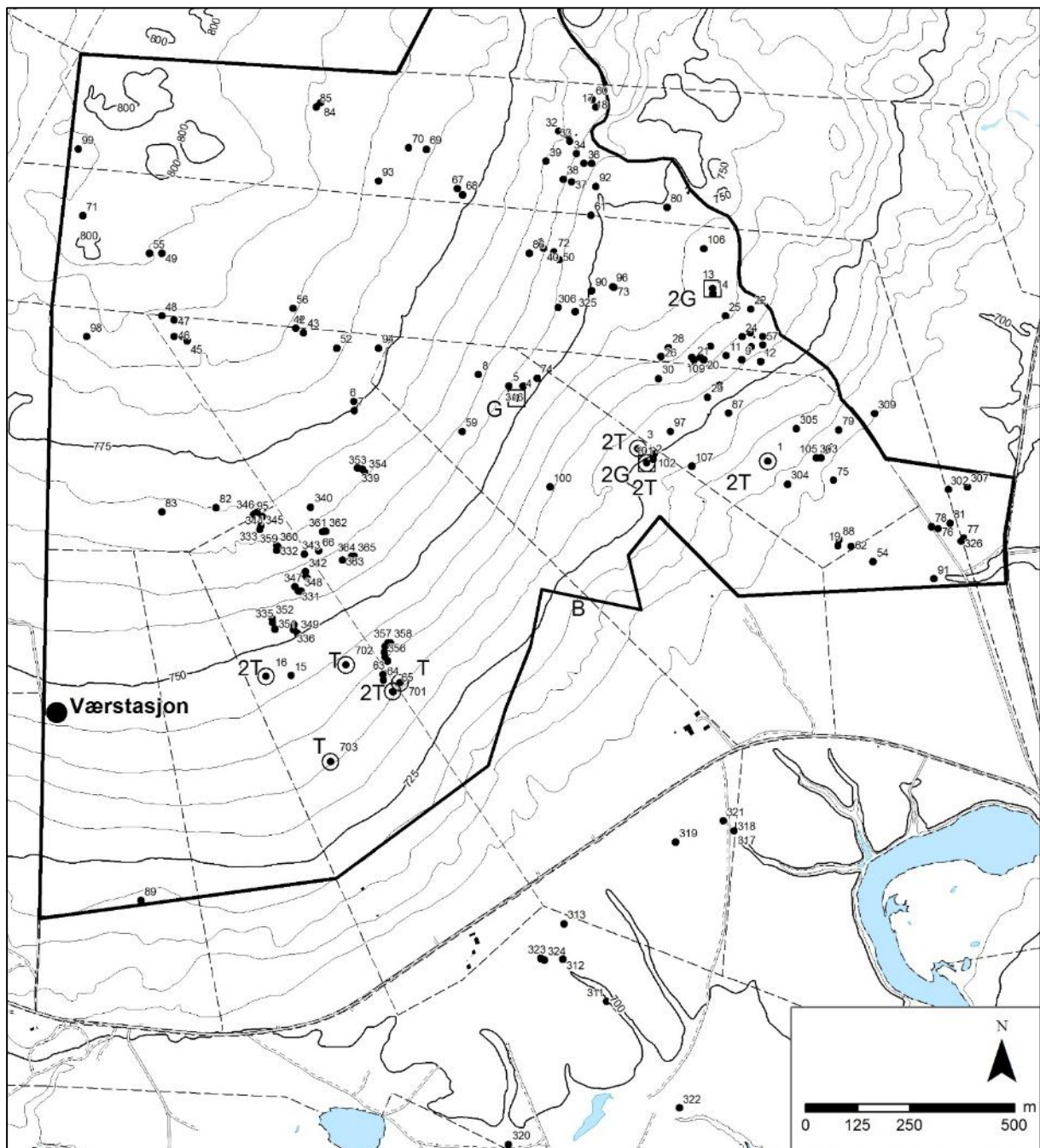
Teljingar av blomstrande individ og registrering av tilstand for enkeltindivid blir systematiserte i to databasar, ein for kvart område. Kvart år vert det lagt til om lag 2500 postar med blomstringsteljingar og tilstandsopplysningar for over 2000 orkidé- og marinøkkkelindivid i dei to databasane. Per januar 2019 inneheld basen for Sølendet over 48 000 postar med blomstringsteljingar og over 35 000 postar med tilstandsopplysningar for om lag 4200 individ (inkl. utgatte). Tilsvarende inneheld basen for Tågdalen over 26 000 postar med blomstringsteljingar og over 38 000 postar med tilstandsopplysningar for om lag 3700 individ. Totalt er det altså om lag 148 000 postar i dei to databasane per januar 2019.

Datamaterialet er heile tida under bearbeiding og publisering, bl.a. i samarbeid med Uppsala universitet og andre samarbeidspartnarar (Sletvold og kollegaer; sjå kap. 1). I oktober fullførte Matthew Tye sitt doktorgradsstudium på populasjonsdynamikk hos orkidear (Tye 2018) der langtidsseriedata ligg til grunn for fleire av artiklane. Ein av dei vart nyleg publisert i *Biological conservation* (Tye et al. 2018). 32 år med demografiske data (individdata) på engmarihand, blodmarihand, lappmarihand og brudespore (*Dactylorhiza incarnata* s.l., *D. lapponica*, *D. maculata*, *Gymnadenia conopsea*) frå Tågdalen (kyst) and Sølendet (innland) vart analysert for å undersøke effektar av klimavariasjon på vitale rater (overleving, blomstring, reproduksjon) og populasjonsvekstrate. Sjå nærare omtale i Øien (2017:10).

Langtidsseriedata frå begge områda vart og brukt i en artikkel som nyleg vart publisert i *Ecology Letters*: «Drivers of vegetative dormancy across herbaceous perennial plants species» av Richard Shefferson m.fl., mellom anna A. Moen, D.-I. Øien og N. Sletvold. Publisert i *Ecology Letters* (Shefferson et al. 2018). Manuskriptet er basert på analysar av langtidsseriedata frå studiar av fleirårige urter (mellom anna ei rekkje orkidear) over heile verda. I alt er data frå 297 populasjonar av 112 artar med i analysane, mellom desse er våre data frå dei fire orkideartane nemnt ovanfor. Sjå nærare omtale i årsrapporten for 2017 (Øien 2018:8).

Tabell 2. Liste over dei 82 plantetaksona (artar, underartar og hybridar) som vart talde i faste prøveflater på Sølendet og i Tågdalen i 2018. 36 av desse vart berre talde på Sølendet (S), 19 berre i Tågdalen (T), 27 artar vart talde i begge (B). For nokre av artane er materialet stort både når det gjeld individ og prøveflater, og for fleire artar er det svært lite. Oppfølging av enkeltskott av gråor (*Alnus incana*) i ei prøveflate i Tågdalen er ikkje medrekna. For artar merka med * blir enkeltindivid følgde opp årleg i fleire av prøveflatene (*^T berre følgd opp i Tågdalen, men talt i begge). ^R viser at arten er tatt med i den norske raudlista (Solstad et al. 2015). Namna følgjer nomenklaturen i Elven (2005).

Vitskapleg namn	Norsk namn	Vitskapleg namn	Norsk namn
Orkidear			
B <i>Coeloglossum viride</i> *	Grønkurle	S <i>Geum rivale</i>	Enghumbleblom
B <i>Corallorhiza trifida</i>	Korallrot	B <i>Leontodon autumnalis</i>	Følblom
B <i>Dactylorhiza fuchsii</i> *	Skogmarihand	S <i>Leucanthemum vulgare</i>	Prestekrage
S <i>Dactylorhiza incarnata</i> ssp. <i>cruenta</i> *	Blodmarihand	T <i>Melica nutans</i>	Hengeaks
B <i>Dactylorhiza incarnata</i> ssp. <i>incarnata</i> * ^T	Engmarihand	B <i>Menyanthes trifoliata</i>	Bukkeblad
T <i>Dactylorhiza incarnata</i> x <i>lapponica</i> *	Engmarihand	S <i>Omalothea norvegica</i>	Setergråurt
B <i>Dactylorhiza lapponica</i> *	Lappmarihand	T <i>Narthecium ossifragum</i>	Rome
T <i>Dactylorhiza lapponica</i> x <i>maculata</i> *	Lappmarihand	S <i>Paris quadrifolia</i>	Firblad
B <i>Dactylorhiza maculata</i> *	Flekkmarihand	B <i>Parnassia palustris</i>	Jåblom
T <i>Epipactis helleborine</i> *	Breiflangre	S <i>Pedicularis oederi</i>	Gullmyrklegg
B <i>Gymnadenia conopsea</i> *	Brudespore	B <i>Pedicularis palustris</i>	Vanleg myrklegg
T <i>Hammarbya paludosa</i> *	Myggblom	S <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>	Kongsspir
S <i>Listera cordata</i>	Småtveblad	T <i>Pedicularis sylvatica</i>	Kystmyrklegg
B <i>Listera ovata</i> *	Stortveblad	T <i>Pinguicula vulgaris</i>	Tettegras
S <i>Nigritella nigra</i> * ^R	Svartkurle	S <i>Polygonatum verticillatum</i>	Kranskonvall
T <i>Platanthera bifolia</i> *	Nattfiol	T <i>Prunella vulgaris</i>	Blåkoll
T <i>Platanthera montana</i> *	Grov nattfiol	S <i>Pyrola rotundifolia</i> ssp. <i>rotundifolia</i>	Lækjevintergrøn
B <i>Pseudorchis albida</i> * ^R	Kvitkurle	B <i>Rhinanthus minor</i>	Småengkall
Andre urter			
S <i>Achillea millefolium</i>	Ryllik	S <i>Saussurea alpina</i>	Fjelltistel
S <i>Aconitum lycoctonum</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Tyrihjel	S <i>Saxifraga aizoides</i>	Gulsildre
T <i>Ajuga pyramidalis</i>	Jonsokkoll	T <i>Scheuchzeria palustris</i>	Sivblom
S <i>Angelica archangelica</i>	Kvann	S <i>Solidago virgaurea</i>	Gullris
S <i>Angelica sylvestris</i>	Sløke	B <i>Succisa pratensis</i>	Blåknapp
T <i>Bartsia alpina</i>	Svarttopp	S <i>Taraxacum</i> sp.	Løvetann
S <i>Bistorta vivipara</i>	Harerug	B <i>Tofieldia pusilla</i>	Bjønnbrodd
S <i>Botrychium boreale</i> *	Fjellmarinøkkel	S <i>Trollius europaeus</i>	Ballblom
S <i>Botrychium lanceolatum</i> * ^R	Handmarinøkkel	S <i>Valeriana sambucifolia</i> ssp. <i>procurrens</i>	Vendelrot
B <i>Botrychium lunaria</i> * ^T	Marinøkkel	Grasvekstar	
S <i>Botrychium multifidum</i> * ^R	Haustmarinøkkel	S <i>Carex atrofusca</i>	Sotstarr
B <i>Campanula rotundifolia</i>	Blåklokke	B <i>Carex buxbaumii</i>	Klubbstarr
S <i>Cicerbita alpina</i>	Turt	T <i>Carex echinata</i>	Stjernestarr
S <i>Cirsium heterophyllum</i>	Kvitbladtistel	B <i>Carex flava</i>	Gulstarr
B <i>Crepis paludosa</i>	Sumphaukeskjegg	S <i>Carex flava</i> x <i>hostiana</i>	Gulstarr x engstarr
T <i>Dryas octopetala</i>	Reinrose	B <i>Carex hostiana</i>	Engstarr
S <i>Erigeron borealis</i>	Fjellbakkestjerne	B <i>Carex lasiocarpa</i>	Trådstarr
T <i>Erica tetralix</i>	Klokkelyng	S <i>Carex nigra</i>	Slåttstarr
S <i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	T <i>Carex rostrata</i>	Flaskestarr
S <i>Gentiana nivalis</i>	Snøsøte	B <i>Eriophorum angustifolium</i> ssp. <i>angustifolium</i>	Duskull
S <i>Gentianella amarella</i> ssp. <i>amarella</i>	Bittersøte	B <i>Eriophorum latifolium</i>	Breiuill
S <i>Geranium sylvaticum</i>	Skogstorkenebb	B <i>Eriophorum vaginatum</i>	Torvull
		S <i>Milium effusum</i>	Myskegras
		B <i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp

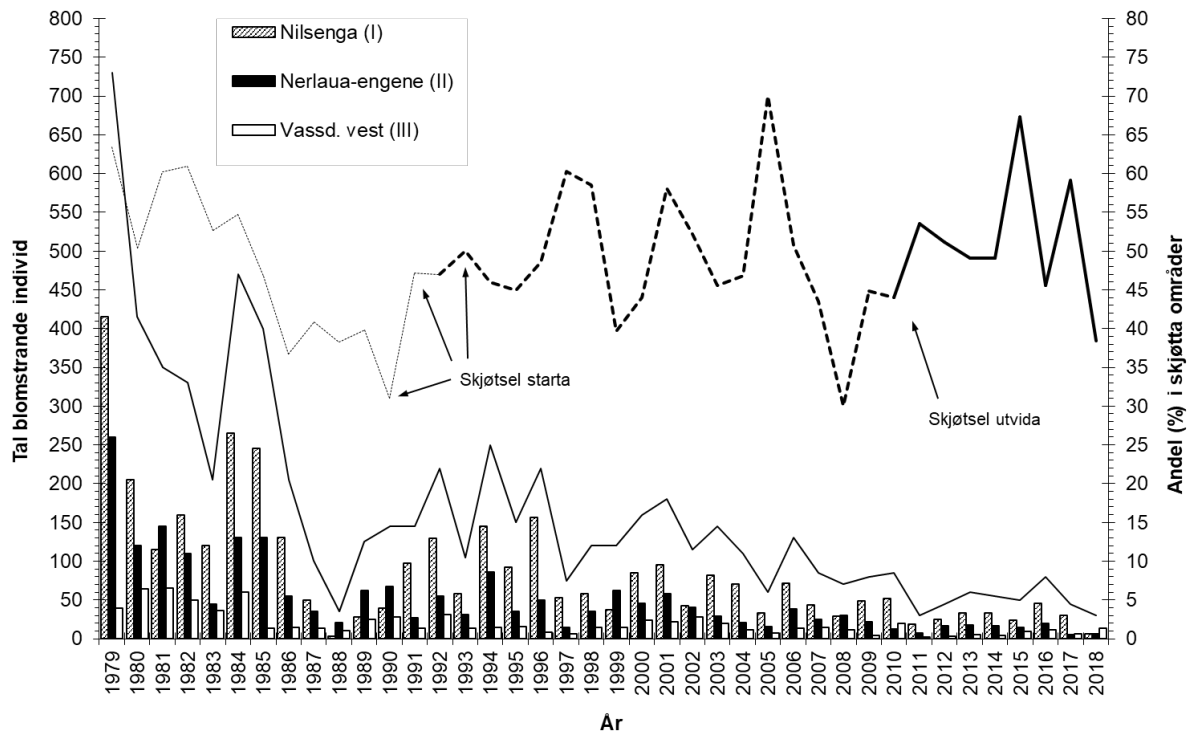


Figur 1. Kart over Sølendet naturreservat som viser fastmerka prøveflater (små nummer), plassinga av 5 grunnvassbrønner (G) for automatisk registrering av vasstandsniå, 13 telemål (T) og værstasjon. B: Tidlegare beiteområde med fastmerka prøveflater på begge sider av reservatgrensa. Prøveflatene sør for reservatet blir brukte til overvaking av svartkurle.

2.1.1 Overvaking av svartkurle

Eit oversyn over økologien og utbreiinga til svartkurle, og utviklinga på Sølendet er gitt i Moen & Øien (2003, 2009). Talet på blomstrand individ held seg lågt (figur 2). Det vart registrert totalt 25 blomstrand individ innanfor reservatet, ein klar nedgang i høve til 2017 (tabell 3). Nedgangen skuldast ein kraftig nedgang på Nilsenga (I). I dei andre delområde er blomstringstalet om lag uendra eller høgare i høve til 2017 (tabell 4a).

Hovudgrunnen til den kraftige nedgangen på Nilsenga er nok den svært tørre sommaren. Dette delområdet utgjør den tørraste delen av leveområdet for svartkurler i reservatet, og sommaren 2018 vart planteveksten her så hemma av tørken at slåttene som var planlagt ikkje vart gjennomført. Dei blomstrandende individa av svartkurler var kortare enn vanleg og med fleire reduserte blomstrar. Vi er spente på kva effekt tørken har på blomstring og overleving dei komande åra. I Vassdalen vest (III), som utgjør den våtaste delen av leveområdet var derimot blomstringstalet det høgaste sidan 2010 (tabell 4a).



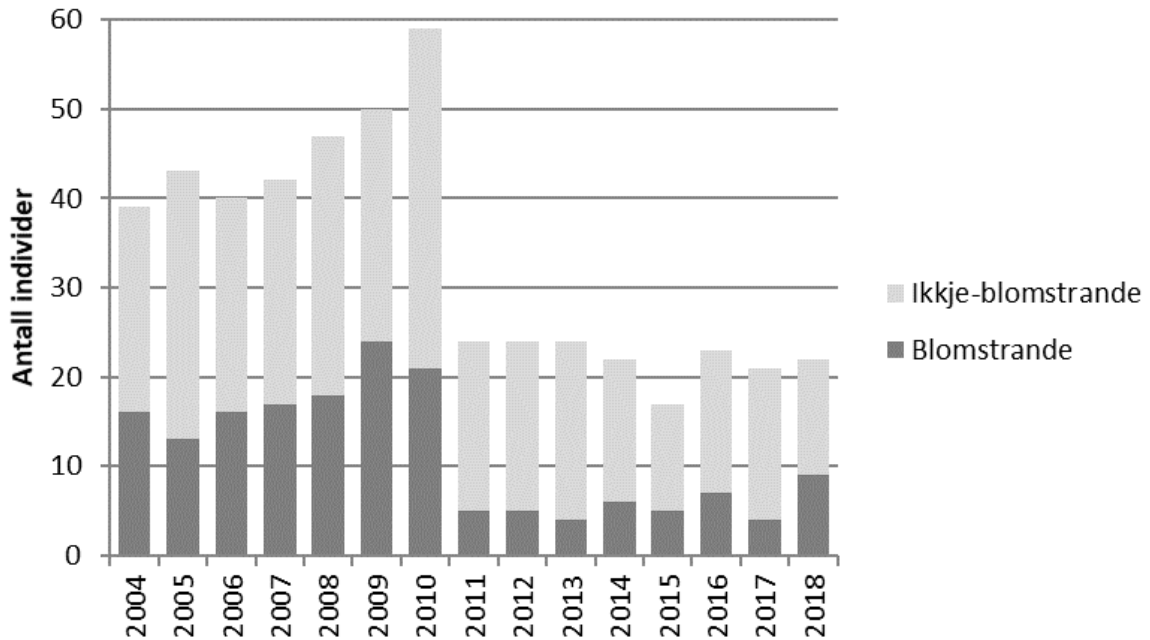
Figur 2. Blomstring av svartkurler (*Nigritella nigra*) i Sølandet naturreservat. Figuren viser talet på blomstrandende individ innanfor reservatgrensene, og delen av det totale talet på blomstrandende individ som finst på dei areala som no er skjøtta (tjukk linje).

Det var og ein liten nedgang i talet på blomstrandende svartkurler utanfor reservatet i høve til 2017. Totalt 170 blomstrandende individ vart registrert (tabell 3). Også her er nok hovudgrunnen den tørre sommaren. Nedgangen kom i dei tørraste delområda 17, 30 og 31 (tabell 4b), medan dei andre, noko fuktigare delområda, heldt seg uendra eller auka. Mesteparten av område VI (som ligg sør for reservatet) blir skjøtta etter ein skjøtelsesplan utarbeidd av NTNU Vitskapsmuseet (Øien & Moen 2005). Eit areal på ca. 25 daa har blitt rydda sidan 2005. Dette arealet vart beita av storfekvart år fram til 2013. Etter det har desse områda blitt slått med tohjulstraktor i 2016 og 2018. Dei fire siste åra har det ikkje blitt gjennomført beiting, berre slått i delområda 17, 19 og 20, og skjøtelsen her inngår no som ein del av skjøtelsen på Sølandet.

Det er etablert i alt 11 faste prøveflater for overvaking av svartkurler og oppfølging av skjøtelsen i områda sør for reservatet, seks av desse ligg innan skjøtta areal (område VI), dei fem andre er referanse (område VIII) saman med nokre prøveflater i reservatet. Individ av svartkurler i dei 11 prøveflatene blir følgde med same metodikk som innanfor reservatet (sjå over). Åtte av prøveflatene vart etablert i 2004 og blomstringa av svartkurler i desse flatene auka jamt fram til 2010. Etter stor smånagaraktivitet i 2011 vart både blomstringa og talet på individ kraftig redusert (figur 3).

I alt er det registrert 91 individ av svartkurler i dei åtte flatene. 52 av desse er registrert etter 2004. I 2011 vart 18 individ borte som følgje av smånagaraktivitet. I tillegg har 51 individ gått ut opp gjennom åra, anten som følgje av smånagaraktivitet (m.a. i 2014 og 2015) eller av andre årsaker.

I 2018 var det såleis 22 individ til stades i flatene, ni av desse blomstra (figur 3). Andelen individ som blomstrar har variert, og var høgast i 2004 og 2009 med respektive 41 og 48 % og lågast i 2013 med 17 %. I 2018 blomstra 41 % av individa. Gjennomsnittleg blomstring i perioden 2004-2018 er på 32 %.



Figur 3. Talet på blomstrande og ikkje-blomstrande individ av svartkurle (*Nigritella nigra*) observert i åtte prøveflater sør for Sølendet naturreservat, i åra 2004-2018.

Det samla talet på blomstrande svartkurle på og omkring Sølendet kom opp i om lag 200 i 2018. Av desse var om lag 85 % registrert utanfor reservatgrensene (tabell 2). Talet på blomstrande individ er framleis lågt. Noko av dette kan skuldast at populasjonen har blitt langvarig svekka av smågnagaraktiviteten i 2011 (Øien & Moen 2012), men i 2018 er nok hovudgrunnen sommartørken.

Tabell 3. Talet på blomstrande individ av svartkurler (*Nigritella nigra*) i åtte område på og rundt Sølendet naturreservat i perioden 1978-2018. I: Nilsenga. II: Nerlaua-engene. III: Vassdalen, vest. IV: Vassdalen, aust. V: Aust for Torsvollvegen. VI: Sig sør for Ryan (Hjort). VII: Sig nord for Ryan. VIII Sig sør for Haugen (Skjei). Tala er til dels avrunda.

År	INNANFOR RESERVATET					UTANFOR RESERVATET					SUM
	I	II	III	IV	Total	V	VI	VII	VIII	Total	
1978	260	>12	10	>1	ca. 400	-	-	-	-	-	-
1979	415	260	39	12	730	-	-	-	-	-	-
1980	205	115	64	23	410	-	-	-	-	-	-
1981	115	145	65	25	350	-	-	85	-	-	-
1982	160	110	50	6	330	-	-	-	-	-	-
1983	120	45	36	4	205	-	-	-	-	-	-
1984	265	130	60	14	470	-	-	64	-	-	-
1985	245	130	13	9	400	-	-	-	-	-	-
1986	130	55	14	2	205	-	-	-	-	-	-
1987	50	35	13	2	100	-	-	-	-	-	-
1988	3	20	10	0	35	-	-	-	-	-	-
1989	30	60	25	8	125	?	?	?	-	ca. 50	ca. 175
1990	40	70	28	7	145	?	66	?	-	ca. 100	ca. 245
1991	100	25	13	7	145	?	165	?	-	ca. 200	ca. 345
1992	130	55	31	0	220	61	207	?	-	ca. 300	ca. 520
1993	60	31	13	2	105	18	83	0	-	ca. 110	ca. 215
1994	145	86	15	0	250	40	286	17	-	ca. 350	ca. 600
1995	92	35	16	4	150	17	286	4	-	ca. 315	ca. 465
1996	156	50	8	2	220	22	322	7	-	ca. 360	ca. 580
1997	53	14	6	0	75	15	151	1	-	ca. 175	ca. 250
1998	58	35	15	10	120	27	178	6	90	300	420
1999	37	62	14	3	120	8	204	4	14	230	350
2000	85	46	24	4	160	39	177	9	159	390	550
2001	95	58	22	4	180	34	168	5	136	350	530
2002	42	40	28	3	115	28	128	16	144	320	435
2003	82	29	20	14	145	25	130	4	117	280	425
2004	70	21	11	7	110	18	126	9	67	225	335
2005	33	16	7	4	60	11	80	4	26	125	185
2006	73	38	13	4	130	58	221	10	72	365	495
2007	44	25	15	1	85	49	179	5	104	340	425
2008	29	30	11	0	70	26	156	4	105	295	365
2009	49	22	4	3	80	13	327	1	156	500	580
2010	52	12	20	0	85	15	340	1	149	505	590
2011	19	7	2	0	30	5	150	0	56	215	245
2012	25	17	3	0	45	4	136	1	53	195	240
2013	33	18	5	3	60	5	178	1	55	240	300
2014	33	17	4	1	55	1	133	3	46	185	240
2015	24	15	9	1	50	8	115	2	54	180	230
2016	46	20	11	2	80	12	213	1	55	285	365
2017	30	5	6	3	45	10	134	1	50	195	240
2018	6	6	13	1	30	8	131	1	29	170	200

Tabell 4. Talet på blomstrande individ av svartkurler i dei ymse delområda innanfor dei åtte områda i tabell 3 i perioden 1975-2018. Reduserte eksemplar er ikkje inkludert.

a. Områda innanfor reservatgrensa (I-IV). Delområde 10 har blitt skjøtta (ekstensiv slått) sidan 1989, delområde 6 sidan 1991, delområde 2 og 5 sidan 1993, delområde 3 og 9 sidan 2009 og delområde 13 sidan 2010.

	I Nilsenga					II Nerlaua-engene					III Vassdalen V			IV Vassdalen A			
	1	2	3	4	5 SUM	6	7	8	9 SUM	10 N+S	11	12 SUM	13 SUM N+S				
1975								c 30	c 36	10		>10					
1976									c 18	8		>8	1	>1			
1977			80		170				37	2+3	0	2	>6	1	>1		
1978				15	13	260			>12	1+8	1		10	1	>1		
1979	50	139	163	18	43	413			260	2+32	0	5	39	5+7	12		
1980	76	36	43	15	33	203		26	117	9+31	2	22	64	10+13	23		
1981	20	37	30	4	23	114	41	75	27	143	10+43	1	11	65	5+20	25	
1982	36	41	56	6	19	158	47	39	23	109	4+24	3	19	50	3+3	6	
1983	46	23	39	2	8	118	8	33	4	45	4+21	4	7	36	1+3	4	
1984					266			7	131	11+29	6	14	60	7+7	14		
1985	96	38	48	5	9	243		29	130	3+6	0	4	13	4+5	9		
1986	71	23	26	5	3	128	12	28	15	0	55	2+5	1	6	14	2+0	2
1987	21	10	9	5	4	49	8	21	5	34	5+2	2	4	13	0+2	2	
1988	0	1	2	0	0	3	5	14	1	21	3+1	2	4	10	0+0	0	
1989	5	10	9	4	0	28	12	48	2	0	62	2+8	2	13	25	2+6	8
1990	10	3	13	12	1	39	8	36	24	0	68	8+4	5	11	28	0+7	7
1991	45	28	18	6	0	97	3	16	5	3	27	2+7	0	4	13	2+5	7
1992	48	26	40	15	0	129	14	35	3	3	55	10+8	3	10	31	0+0	0
1993	17	9	25	5	2	58	4	22	3	2	31	4+4	0	5	13	0+2	2
1994	65	42	31	5	2	145	26	52	1	7	86	5+0	2	8	15	0+0	0
1995	49	27	9	6	1	92	12	18	1	4	35	3+6	4	3	16	3+1	4
1996	64	50	32	7	3	156	9	33	6	2	50	2+5	1	0	8	0+2	2
1997	24	23	5	0	1	53	8	5	0	1	14	3+3	0	0	6	0+0	0
1998	22	26	5	1	4	58	10	19	4	2	35	2+10	0	3	15	4+6	10
1999	12	17	7	0	1	37	4	47	6	3	62	0+11	0	3	14	1+2	3
2000	42	35	8	0	0	85	6	35	3	2	46	4+11	0	9	24	3+1	4
2001	31	55	9	0	0	95	15	34	7	2	58	5+14	0	3	22	2+2	4
2002	18	20	3	1	0	42	16	20	1	3	40	1+13	0	14	28	1+2	3
2003	45	22	7	8	0	82	6	21	2	0	29	1+16	0	3	20	1+13	14
2004	32	17	11	8	2	70	7	5	9	0	21	4+3	0	4	11	1+6	7
2005	8	22	3	0	0	33	9	5	2	0	16	0+4	0	3	7	0+4	4
2006	34	33	6	0	0	73	10	23	5	0	38	6+6	0	1	13	0+4	4
2007	27	14	3	0	0	44	9	13	1	2	25	3+5	1	6	15	0+1	1
2008	18	10	1	0	0	29	4	20	6	0	30	0+6	1	4	11	0+0	0
2009	27	16	6	0	0	49	7	14	1	0	22	3+0	0	1	4	0+3	3
2010	31	17	4	0	0	52	4	7	1	0	12	6+6	0	8	20	0+0	0
2011	6	13	0	0	0	19	1	6	0	0	7	1+0	1	0	2	0+0	0
2012	10	14	1	0	0	25	5	12	0	0	17	1+2	0	0	3	0+0	0
2013	16	14	3	0	0	33	4	13	0	1	18	1+2	0	0	3	3+0	3
2014	15	16	2	0	0	33	5	12	0	0	17	3+0	1	0	4	1+0	1
2015	6	17	1	0	0	24	9	6	0	0	15	2+3	2	2	9	0+1	1
2016	26	20	0	0	0	46	8	11	1	0	20	3+3	1	4	11	2+0	2
2017	12	18	0	0	0	30	1	3	1	0	5	2+2	0	2	6	3+0	3
2018	3	3	0	0	0	6	2	4	0	0	6	3+1	0	9	13	1+0	1

b. Områda utanfor reservatgrensa (V-VIII). Delområde 16 blir beita av storfe, og delområda 17-21 og 23 vart beita av storfe fram til 2013. Frå 2005 er delområde, 17, og 19-21 rydda for kratt.

	V. Aust for Torsvoll-vegen				VI. Sør for Ryan (Hjort)					VII. Nord for Ryan					VIII. Sør for Haugen						
	14	15	16	Sum	17	18* V	18* Ø	19	20	21	22	23	Sum	24	25	27	28	Sum	30	31	Sum
1977									52	15	3	14	84								
1981														34	3	3	19	59			
1984														34	12	1	17	64			
1989														4	1			5			
1990									36	21	9		66	7	0		3	10			
1991					111	1	15	0	16	22	0		165	4	0			4			
1992	5	32	24	61	122	6	6	0	45	28	0		207	21	1			22			
1993	2	8	8	18	60	0	3	0	8	12	0		83	0	0	0	0	0			
1994	2	23	15	40	206	7	3	26	25	19	0	0	286	10	0	0	7	17			
1995	2	12	3	17	196	7	5	13	42	23	0	0	286	4	0	0	0	4			
1996	9	5	8	22	192	0	14	40	42	34	0	0	322	4	0	0	3	7			
1997	0	12	3	15	118	0	2	18	9	0	0	4	151	1	0	0	0	1			
1998	8	14	5	27	78	6	4	40	10	37	3	0	178	6	0	0	0	6	57		c 90
1999	0	5	3	8	62	5	12	42	53	30	0	0	204	2	0	0	2	4	8		c 14
2000	5	25	9	39	85	0	6	30	20	33	3	0	177	6	0	0	3	9	99	60	159
2001	4	24	6	34	75	-	2	23	23	36	1	0	168	4	0	0	1	5	75	61	136
2002	5	19	4	28	55	-	2	8	26	16	0	21	128	13	0	0	3	16	98	46	144
2003	2	17	6	25	51	-	-	17	17	30	0	15	130	3	0	0	1	4	65	52	117
2004	2	16	0	18	61	-	-	16	21	12	1	15	126	4	0	0	5	9	38	29	67
2005	0	11	0	11	23	-	-	3	23	21	1	9	80	1	0	0	2	3	6	20	26
2006	4	53	1	58	82	-	-	31	41	34	0	33	221	9	0	0	1	10	37	35	72
2007	2	46	1	49	89	-	-	14	19	38	0	19	179	3	0	0	2	5	65	39	104
2008	3	21	2	26	90	-	-	15	18	22	0	11	156	3	0	0	1	4	71	34	105
2009	3	9	1	13	227	-	-	9	20	56	1	14	327	1	0	0	0	1	90	66	156
2010	4	9	2	15	230	-	-	19	19	43	0	29	340	1	0	0	0	1	114	35	149
2011	1	4	0	5	92	-	-	9	17	22	0	10	150	0	0	0	0	0	48	8	56
2012	0	4	0	4	96	-	-	8	13	15	0	4	136	0	0	0	1	1	38	15	53
2013	0	5	0	5	85	-	-	11	42	28	0	12	178	0	0	0	1	1	39	16	55
2014	0	1	0	1	57	-	-	14	48	9	1	4	133	2	0	0	1	3	43	3	46
2015	1	3	4	8	59	-	-	12	35	5	0	4	115	1	0	0	1	2	49	5	54
2016	2	10	0	12	152	-	-	14	18	16	0	13	213	1	0	0	0	1	41	14	55
2017	1	9	0	10	87	-	-	6	17	14	0	10	134	1	0	0	0	1	43	7	50
2018	0	8	0	8	60	-	-	6	21	34	0	10	131	1	0	0	0	1	24	5	29

* Øydelagt av oppdyrking 2001-2002.

2.1.2 Handmarinøkkel og haustmarinøkkel

Det fins fire marinøkkelartar på Sølendet. To av desse, handmarinøkkel og haustmarinøkkel (*Botrychium lanceolatum*, *B. multifidum*), er tekne med i gjeldande raudliste for karplantar (Solstad et al. 2015). Begge er relativt sjeldne i Noreg, og på tilbakegang i reservatet som elles i landet. Grunnen er klart tilgroing av eit tidlegare lågvakse kulturlandskap som var påverka av slått og/eller beite av husdyr.

Handmarinøkkel er nær trua (NT) og veks i rik lågurteng. Skjøtselstiltaka på Sølendet verkar positivt på populasjonen av arten. Vi følgjer arten i to prøveflater. Nye individ kjem til kvart år, men dei siste åra har talet på individ likevel gått tilbake. Totalt var det om lag 20 individ til stades i dei to flatene i 2018.

Hautmarinøkkel veks i fattigare engvegetasjon, i område der vi ikkje har sett inn skjøtsel. Dei siste åra har vi overvaka alle kjende individ, og dessverre har arten (som er sårbar (VU) og fredlyst) gått sterkt attende. I dei siste åra har talet på individ på Sølendet halde seg stabilt på kring 15. For

denne arten er det naudsynt med god oppfølging, og i 2016 vart den viktigaste prøveflata for arten rydda for kratt i eit forsøk på å auke talet på individ, men det er enno for tidleg å seie om vi har lukkast.

2.2 Vegetasjonsøkologiske studiar

I tillegg til populasjonsstudiar blir dei faste prøveflatene følgde opp med omsyn til vegetasjonsendringar som følgje av slått eller annan menneskeleg påverknad (t.d. utilsikta skjøtsel, spor etter friluftaktivitet, etc.), samt beiting frå vilt eller sau/tamrein. Prøveflater med musegnag blir følgde spesielt. Både merke etter tidlegare musegnag og nye blir fotograferte og nøye avteikna. Det var få spor etter musegnag i 2018.

For å undersøke vegetasjonsendringar i rikmyr som følgje av slått og gjengroing over lang tid, i ein innlandslokalitet (Sølandet) og ein kystlokalitet (Tågdalen), vart eit stort tal av dei faste prøveflater frå begge områda omanalyserte i perioden 2012-2015. Prøveflatene vart etablert på 1960- og 1970-talet før den eksperimentelle slåttene i lokalitetane starta. Arbeidet er ein del av MIRACLE-prosjektet og resultatet er under publisering i PLOS one (Ross et al. i trykken) og viser m.a.:

- Slått førte til nedgang for busker og blåtopp (*Molinia caerulea*) i begge områda
- Dekninga av mange rikmyrspesialistar av karplantar auka som følgje av slått i innlandslokaliteten.
- Slåtten hadde ingen effekt på dekinga av rikmyrspesialistar hos mosar.
- Slått var viktigare for samansetjinga av plantesamfunna enn lokale miljøforhold.

2.2.1 Produksjonsmålingar

Slått av 42 prøveflater på Sølandet, dei fleste 12,5 m². Asbjørn Barlaup slo 14. august med ljå i følgjande lokalitetar (i parentes talet på prøveflater når det er fleire enn ei): 1(2), 2(4), 3(3), 4(3), 5(2), 6, 7, 8(2), 9, 10, 11, 12, 17, 18, 20, 21, 22, 27(2), 31, 35, 38, 40(2), 50(2), 56, 61(2), 72, 301, 315.

Ferskvekt vart målt med bismar i felt. Stikkprøver (3 pr. prøveflate) vart samla inn og frose ned. Prøvene er seinare bli tørka og vegne og overjordisk planteproduksjon er rekna ut.

Produksjonstala i slåtteflatene både på Sølandet og i Tågdalen viser store skilnader mellom år. Dette heng m.a. saman med vêrtilhøva, og vi ser klare samanhengar mellom varmesum og produksjon, spesielt på myr. Vi har hatt årvisse målingar både i myrsamfunn og engsamfunn sidan 1970-talet. Våre data blir brukte m.a. for å lage betre modellar som kan gi oss auka kunnskap om samanhengar mellom endringar i produksjon og vegetasjonssamansetjing og endringar i klima.

2.3 Effektar av beite på tidlegare slåttemark på Sølandet

Overvaking av vegetasjonsendringar etter opphøyr av beite i 50 faste prøveflater (dei fleste 0,25 m²). Dette inkluderer plantesosiologiske omanalysar av prøveflater og teljing av blomstrande individ hos 11 artar karplantar. Prøveflatene ligg langs fire profilar som går på tvers av reservatgrensa (figur 1) der det går eit høgt gjerde. Den eine halvparten av flatene ligg utanfor reservatet i eit område som vart hardt beita og sterkt påverka av trakk av storfe til 1991; etter dette korkje beite eller slått. Den andre halvparten av flatene ligg innanfor reservatet i eit område med ekstensiv skjøtsel (slått) eller utan skjøtsel. Profilane vart lagt ut i 1992, og teljing av blomstring hos 10 karplanteartar har vore gjennomført årleg sidan 1997. Prøveflatene vart omanalyserte i 1997 (Nilsen 1998), 2004 og 2008.

Det er ein klar trend at suksesjonen etter opphøyr av beite går mot ein vegetasjon som liknar den rike slåttemyrvegetasjon på Sølandet. Det vil seie med lite berr jord og med eit større innslag av urter som gullmyrklegg (*Pedicularis oederii*) og orkidear, og at artar som til dømes gulstarr og duskull (*Carex flava*, *Eriophorum angustifolium*) utgjer ein mindre del enn kva som var vanleg ved

beite. Men det er og vesentlege skilnader mot slåttemyr. Beitinga har gitt ei svært ujamn overflate og opphør i bruken har og ført til at busker etablerer seg i mykje større grad i det tidlegare beita området enn i tilsvarande område med slåttemyr som ikkje lenger er i bruk. I 2018 vart den årlege blomstringsteljinga gjennomført.

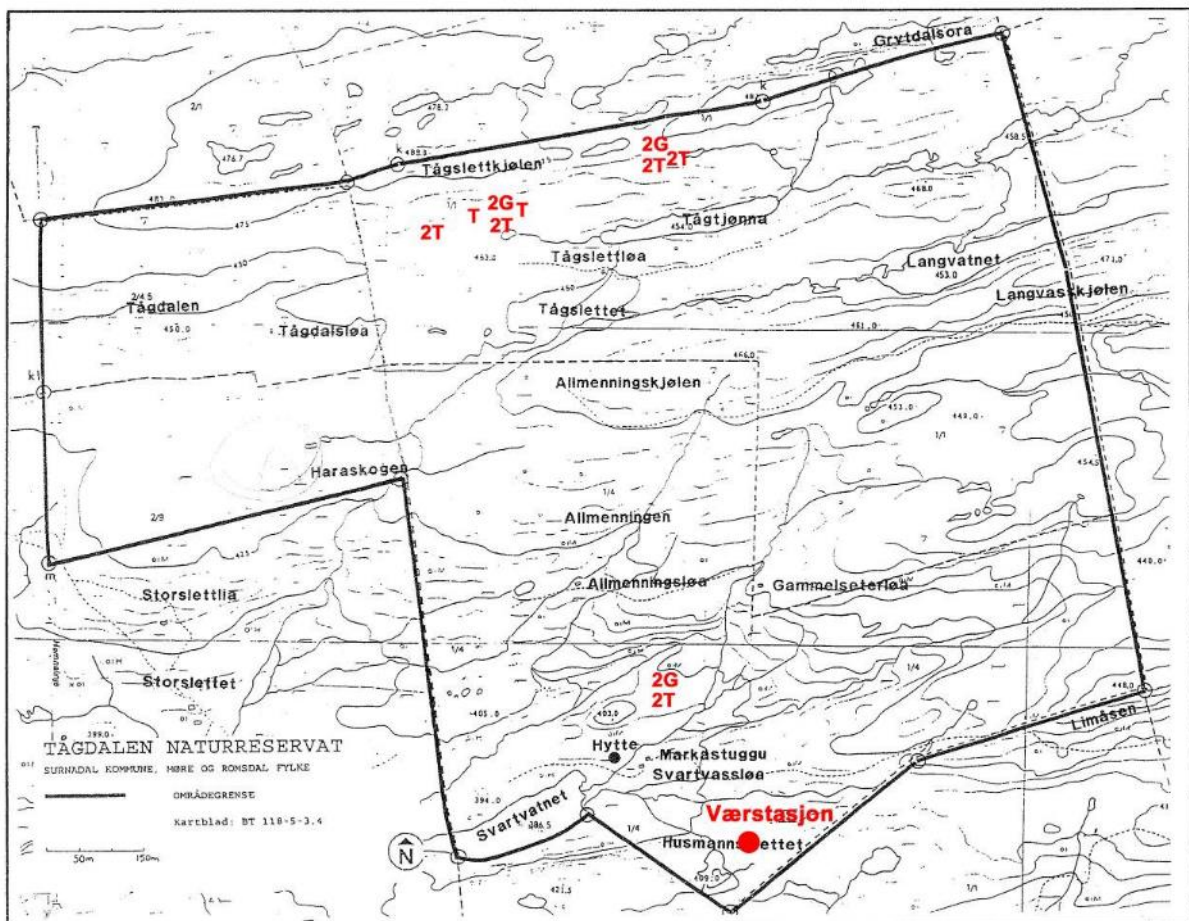
2.4 Klima og hydrologi

2.4.1 Tele- og vasstandsniå

Telemålingane er manuelle og har vore utført sidan 2001 ved i alt 13 målepunkt på Sølendet (figur 1) og 12 målepunkt i Tågdalen (figur 4).

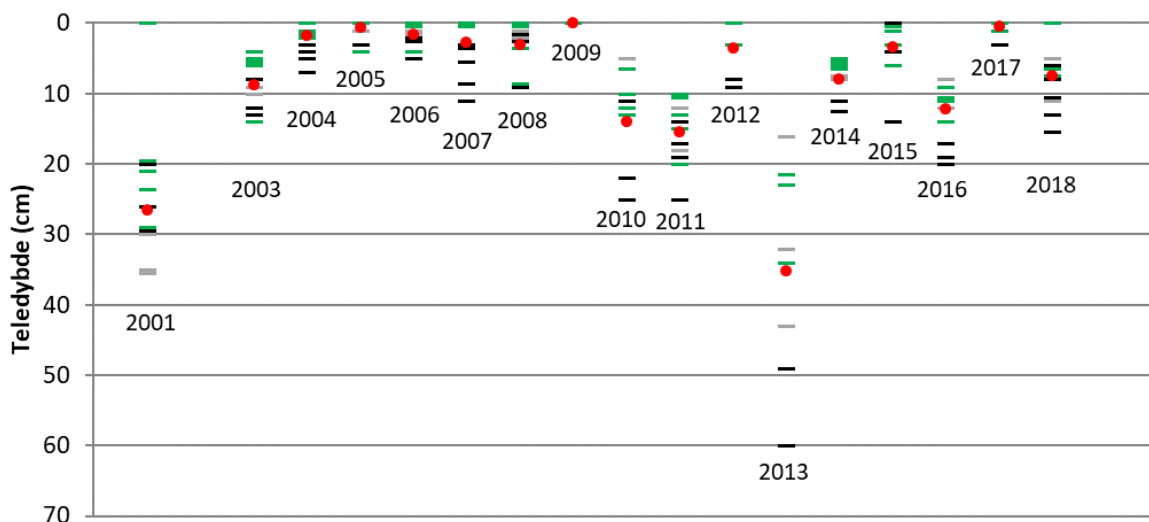
På Sølendet viser målingane klare skilnader frå år til år, og også skilnader i effekten av slått (figur 5). Frosten trengjer lenger ned i flater som nyleg er slått i høve til flater som ikkje er slått. Det vart målt relativt lite frost i 2018. Ned til 20 cm på det meste, i ei flate slått året før. Gjennomsnittleg maksimal teledjupne var 7 cm, om lag som gjennomsnittet for dei åra målingane har vorte utført. Djupast tele vart målt i 2013, ned til 60 cm i ei nyleg slått flate (figur 5).

I Tågdalen er det vanlegvis mindre frost enn på Sølendet, og dei fleste åra etter 2001 har vi ikkje målt tele her, heller ikkje i 2018. Mest tele vart det målt i 2013 med frost ned til rundt 40 cm i slutten av april fleire stader. Gjennomsnittleg maksimal teledjupne låg då på rundt 30 cm i flater som hadde vorte slått to år før, og på rundt 20 cm i uslåtte flater.

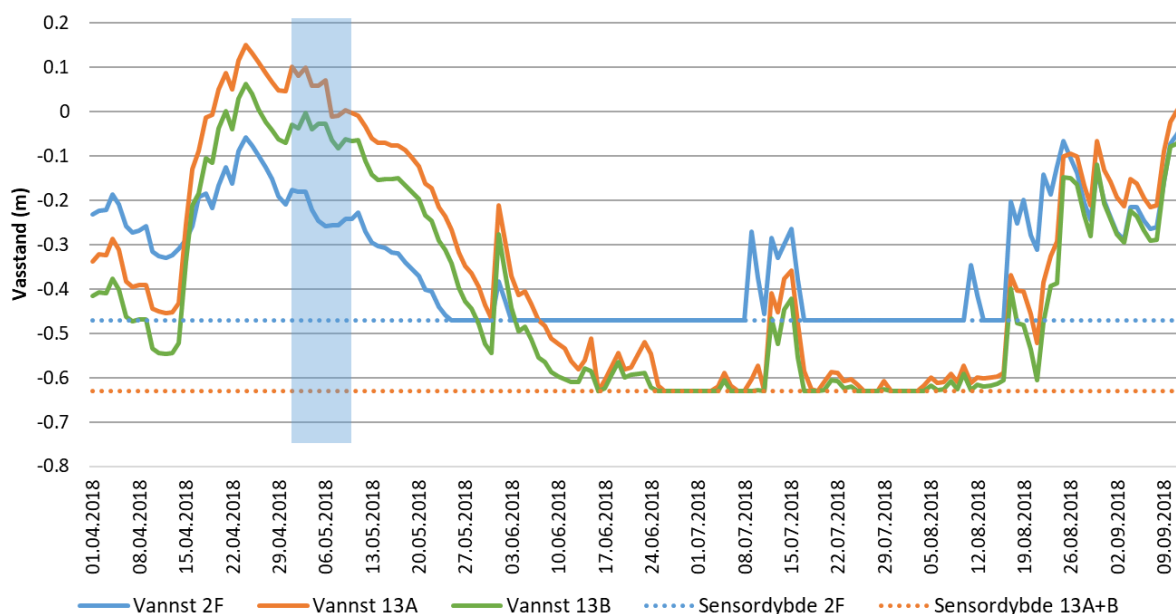


Figur 4. Kart over Tågdalen naturreservat som viser plassinga av 6 grunnvassbrønner (G) for automatisk registrering av vasstandsniå, 12 telemål (T) og værstasjon.

Vasstandsmålingane på myr i dei to reservata baserer seg på både manuelle og automatiske (dataloggarar) målingar i ei rekkje faste prøveflater. Årlege automatiske målingar har vore utført sidan 1999, og vert utført i 10 grunnvassbrønner, fire på Sølendet (figur 1) og seks i Tågdalen (figur 4). Dei siste vart sett ut i 2006. I 2017 tok vi i bruk ein ny type dataloggarar som skal gi sikrere målingar og som er mindre utsett for skader frå smågangarar. Data for 2018 frå tre av loggarane på Sølendet er vist i figur 6 og illustrerer godt tørkesommaren med svært låg vasstand (under sensor djupna) store deler av vekstsesonen.



Figur 5. Maksimal teledjupne i dei 13 målepunkta på Sølendet i perioden 2001-2018. Raude punkt viser årlege gjennomsnitt for alle målepunkta. Grønne strekar viser teledjupna i uslåtte flater, svarte strekar i flater som nyleg er slått (eitt eller to år før), og grå strekar flater som sist vart slått i 2000. Det vart ikkje gjort målingar i 2002.



Figur 6. Eksempel på variasjon i grunnvasstand gjennom sesongen 2018 på Sølendet. Data frå tre prøveflatar i to lokalitetar. Prøveflate 13A blir slått annakvart år, sist 8. august 2017. Dei to andre har vore uslått i snart 70 år. Det meste av snøen smelta i perioden 2.-9.mai (blå skravur).

2.4.2 Vêrstasjonar

Dei automatiske vêrstasjonane (sjå plassering i figur 2 og 3) har vore i drift sidan hausten 2007. Stasjonane inngår i Meteorologisk institutt (MI) sitt stasjonsnett. NTNU står som eigar av stasjonane, medan MI tek seg av den daglege drifta og vedlikehaldet. Målingar av temperatur, nedbør, luftfuktighet og snødjupne vert registrert kvar time. NTNU har fri tilgang til alle data. Daglege minimums-, maksimums- og middelveidiar er og fritt tilgjengeleg på www.yr.no. Det er utarbeidd ein eigen rapport om etablering og drift av vêrstasjonane (Lyngstad et al. 2008).

Vêrstasjonane gir svært gode data på vêr og klima. Dette, saman med dei hydrologiske målingane og telemålingane vil gjere oss betre i stand til i klargjere samanhengar mellom plantedekket (ulike plantesamfunn, samansetjing, blomstringsfrekvens, produksjon m.m.) og viktige miljøfaktorar.

2.5 Soppkartlegging

Trondheim sopp- og nyttevekstforening gjennomførte sertifiseringskurs for soppsakkyndige frå heile Midt-Norge i august 2018. Som ein del av kurset vart det gjennomført kartlegging av sopp i Sølendet naturreservat den 25. august. Det var ca. 25 deltakere på kurset. Per Marstad, Thyra Solem, Marthe Gjestland og Tijana Gajic hadde ansvar for det faglege innhaldet. Det var fokus på beitemarksopp, kremler og risiker. Kursdeltakarane registrerte og sopp andre stader i Røros kommune og i nabokommunane. Vedlegg 3 gir ei oversikt over soppartane som vart funne på Sølendet.

3 Skjøtselsarbeid

3.1 Sølendet

Statens naturoppsyn (SNO) har ansvaret for oppsyn og den praktiske skjøtselen på Sølendet. Arbeidet vart leia av Tom Johansen, men mykje av arbeidet vart utført av Martin Røsand og Morten og Per M. Langøien. Arbeidet er gjennomført etter gjeldande forvaltningsplan (Johansen & Buvarp 2011). Tabell 5 gir eit oversyn over tradisjonell skjøtsel som vart utført. Figur 7 viser areala som vart slått.

Tabell 5. Oversikt over tradisjonell skjøtsel som vart utført på Sølendet i 2018. Alle tal er omtrentlege, og nummereringa viser til figur 7.

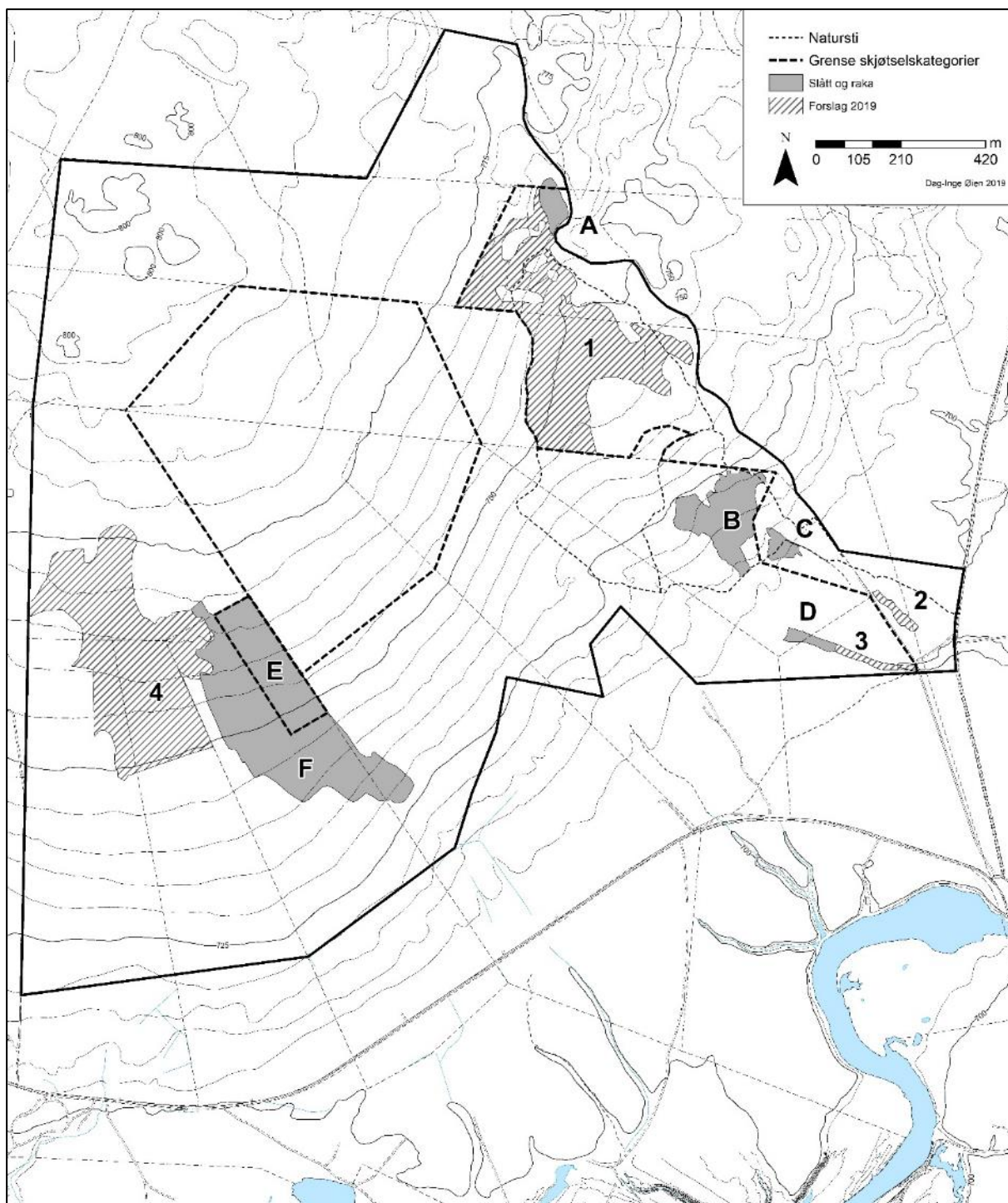
Slått:	A Gråmyra	6 daa	beg. av juli
	B Blautmyra	30 daa	midten av juli
	C Nerlúaengene	4 daa	midten av juli
	D Vassdalen vest	3 daa	midten av juli
	E Intensivområde vest	36 daa	slutten av juli
	F Røst-Fraumyra-Knutmyra	89 daa	slutten av juli
		<u>168 daa</u>	
Raking:	A Gråmyra	6 daa	beg. av juli
	B Blautmyra	30 daa	midten av juli
	C Nerlúaengene	4 daa	midten av juli
	D Vassdalen vest	3 daa	midten av juli
	E Intensivområde vest	36 daa	slutten av juli
	F Røst-Fraumyra-Knutmyra	89 daa	slutten av juli/beg. av august
		<u>168 daa</u>	

Både på Blautmyra og områda i vest vart beitepussar brukt etter slått for å ta ned tuer. Slåttegraset på Nerlúaengene vart levert til fôr, men ut over det vart alt slåttegraset som vart samla opp sidan brent. I tillegg til slått og raking vart det tatt ut ein del tørre toppar av bjørk på Blautmyra og elles fjerna vindfall og gjennomført nødvendig vedlikehald av klopper. Under skjøtselsarbeidet har T. Johansen og P.M. Langøien hatt løpande kontakt med representantar frå NTNU Vitenskapsmuseet.

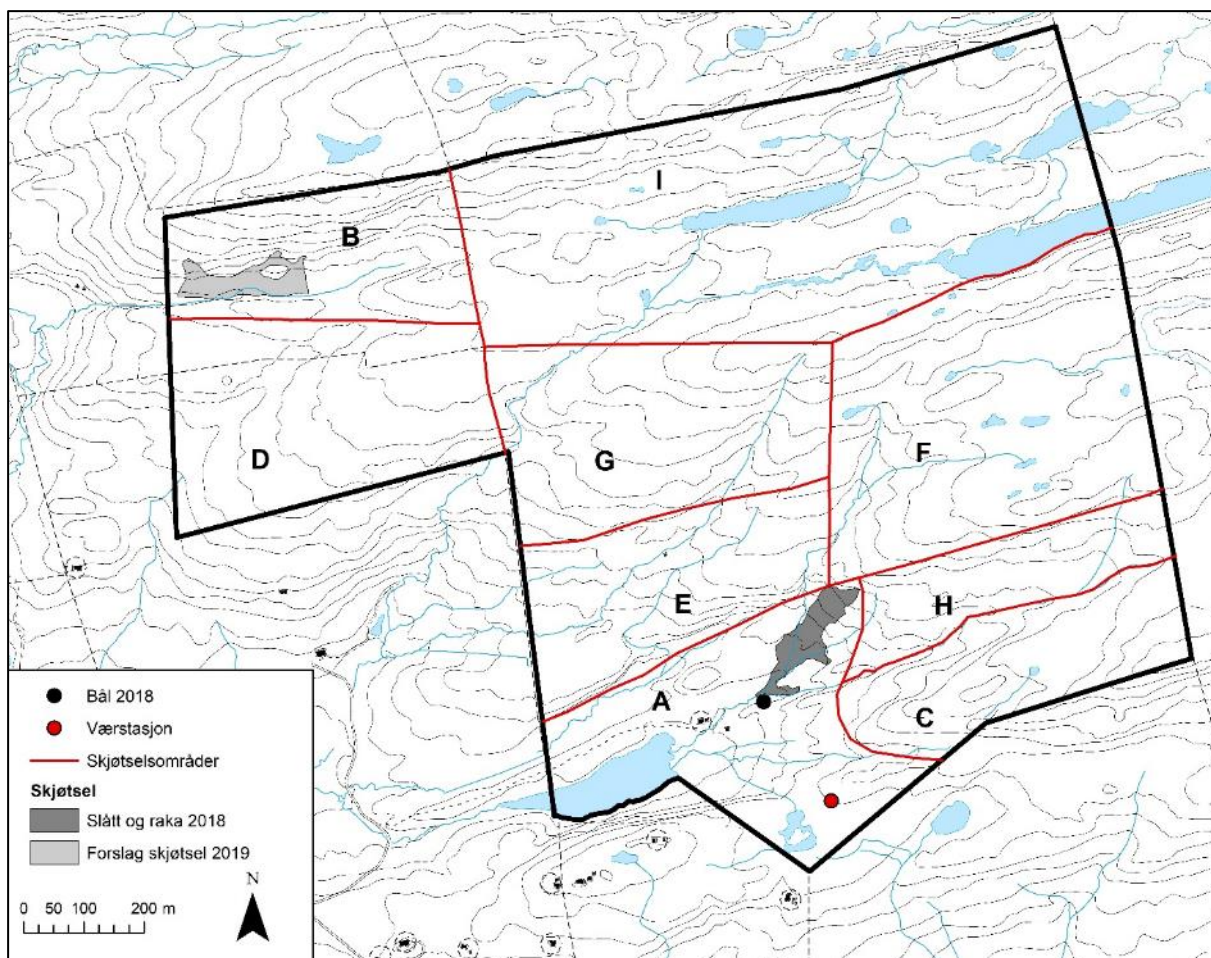
3.2 Tågdalen

Statens naturoppsyn (SNO), ved Lars Olav Lund, har ansvaret for oppsyn og skjøtselen i Tågdalen. Det praktiske arbeidet med skjøtselen vart utført av firmaet iTrollheimen AS ved Gøran Bolme.

Eit areal på ca. 10 daa innan skjøtselsområde A (Nedre Svartvasslettet; figur 8) vart slått med tohjulstraktor 13. august. Alt slåttegraset vart samla opp og brent på ein etablert bål plass i nedkanten av slåtteområdet nokre dagar seinare.



Figur 7. Skjøtta areal på Sølandet i 2018 (A-F) og forslag til skjøtsel 2019 (1-4). Slått og raking i alle område i 2018. A: Gråmyra, 6 daa. B: Blautmyra, 30 daa, C: Nerlauaengene, 4 daa, D: Vassdalen vest, 3 daa. E: Intensivområdet i vest, 36 daa. F: Røsta-Fraumyra-Knutmyra, 89 daa. Total vart 168 daa slått, og graset vart raka saman og fjerna på det meste av arealet. Forslaget for 2019 inneber skjøtsel av totalt ca. 265 daa, der områda 1-3 har høgast prioritet. 1: Deler av intensivområde aust, ca. 120 daa. 2: Nilsenga, ca. 3 daa. 3: Vassdalen aust, ca. 3 daa. 4: Banholmen-Sunmerkaholmen, ca. 140 daa.



Figur 8. Skjøtta areal i Tågdalen naturreservat i 2018 og forslag til skjøtsel i 2019. Eit areal på ca. 10 daa vart slått og raka i 2018. Forslaget for 2019 inneber slått av ca. 9 daa. Raude linjer viser dei 9 skjøtselsområda som reservatet er delt inn i (Moen 2000), der område A og B har høgast prioritet for skjøtsel, medan område H og I er referanseområde utan skjøtsel.

4 Formidling og informasjon

Omvisingar

2. juli: Omvising og orientering om plantelivet og arbeidet i Sølendet naturreservat for om lag 70 personar som ein del av den populærvitskaplege foredragsserien «Kunnskapsbyen» (Det Kgl. norske Videnskabers Selskab) i samarbeid med NTNU Vitenskapsmuseet, Røros kommune og Statens naturoppsyn (figur 9). Den opne dagen inngår og som ein ekskursjon for Norsk botanisk forening. Informasjon vart gitt av A. Moen og D.-I. Øien, som leia kvar si gruppe gjennom naturstien. Her medverka og M. Fandrem. Hans Iver Kojedal frå Røros kommune og Tom Johansen frå SNO orienterte om forvaltninga og den praktiske skjøtselen på Sølendet.
3. juli: Botanisk ekskursjon leia av A. Moen med orientering om arbeidet i Sølendet naturreservat for tilsette ved Naturvårdsenheten i Jämtland, offentlig naturforvaltning i Dalarna og medlemmer av Jämtlands botaniska sällskap, totalt 15 personer.
11. august: Botanisk ekskursjon ved A. Moen og Berit Forbord Moen med orientering om arbeidet i Sølendet naturreservat for deltakarar på Norsk Botanisk forening sitt landsmøte som vart halde på Røros. Totalt 40 personer deltok. Ekskursjonen og Bli med ut!-heftet om Sølendet (Moen & Øien 2012) vart og omtalt i Blyttia. Sjå vedlegg 4.
7. september: Omvising og orientering ved A. Moen og B.F. Moen om planteliv og skjøtsel i Tågdalen naturreservat for tilsette i Norsk landbruksforvaltning (hovudsakleg frå Nordland og Troms). I samband med omvisinga vart det laga eit informasjonsskriv som er vist i vedlegg 5.

Natursti og anna publikumsretta verksemd

I tillegg til open dag på Sølendet med tilbod om guiding (sjå over) har publikum hatt tilgang til dei to naturstiane i reservatet gjennom heile sesongen (juni-september). Vi vurderer ut frå trakk-påverknad, observerte besøkande og parkerte bilar, at besøket i 2018 har vore om lag som i dei siste åra, ein stad mellom 1000 og 2000 personar. Det er lite spor etter trakk eller annan aktivitet utanfor naturstiane, men vi følgjer utviklinga nøye.



Figur 9. Frå open dag på Sølendet 2. juli. Orientering ved Nerlaua om planteliv og skjøtsel i reservatet. Foto: M. Fandrem.

5 Arbeid framover

Systematisk overvaking av artar og vegetasjon i faste prøveflater har gått føre seg i over 40 år i dei to naturreservata. Så lange måleseriar er unike, også internasjonalt, og vil etterkvart gi svar på ei rekkje økologiske spørsmål i høve til skjøtsel, attgroing og svingingar i vêrtilhøve og klima. Dette har gitt Sølendet og Tågdalen ein unik posisjon som overvaksingsområde av biologisk mangfald, både nasjonalt og internasjonalt og spesielt på rikmyr, rik engvegetasjon og kjelde. Arbeidet med å følgje opp desse langtidsseriane har prioritet frå vår side, men her er vi avhengig av støtte utanfrå, og at samarbeidet med Miljødirektoratet held fram.

5.1 Vitskapleg arbeid

Dei siste åra har grunnforskningsaktiviteten i dei to områda vore høg, og den vil og ha prioritet framover. Vi samarbeider med fleire universitetsmiljø når det gjeld populasjonsstudia, spesielt når det gjeld analysing og publisering av data. Her står samarbeid mot universitetsmiljø i Sverige og Danmark innan populasjonsstudiar sentralt. Vi har som målsetjing å utarbeide minst to manuskript for internasjonal publisering per år frå langtidsseriane dei næraste åra. Ressursar tilført denne typen aktivitet kan berre i liten grad brukast til å halde langtidsseriane i gang. Til det er vi heilt avhengig av støtte frå naturforvaltninga, i tillegg til eigen institusjon

Populasjonsøkologiske studiar

Langtidssstudiar gjennom overvaking av artar og studiar av endringar i plantelivet vil bli prioritert. Teljing og oppfølging av enkeltindivid av ei rekkje artar i faste prøveflater og lokalitetar med varierende slåttepåverknad vil halde fram. Undersøkingane representerer eit unikt materiale m.o.t. kontinuitet og tal artar og ruter. Særleg interesse knyter det seg til overvaking av svartkurle og andre orkidear (artar, underartar og krysningar). Bearbeiding av materiale og utarbeiding av manuskript for publisering i internasjonale tidsskrift vil ha høg prioritet.

Vegetasjonsøkologiske studiar

Forsøksslått i faste prøveflater med ulik grad av slåttepåverknad vil halde fram. Om lag 50 prøveflater blir slått årleg på Sølendet og om lag 35 prøveflater blir slått annakvart år (oddtal) i Tågdalen. Dette for å måle variasjonen i produsert høymengde og for å halde i gang langtidsseriar for populasjonsstudiar m.m. I åra framover vil det bli viktig å klargjere kva effektar eit varmare klima har på vegetasjon og biologisk mangfald. Gjennomgang og bearbeiding av produksjonsmålingar og plantesosiologiske analysar vil her være viktig. Publisering av vegetasjonsøkologisk materiale frå Nordmarka, inklusive Tågdalen naturreservat, har prioritet. Omanalysar av fleire faste prøveflater er også aktuelt.

Oppfølging av skjøtsel

Vi vil halde fram den tette oppfølging av skjøtselen i dei to naturreservata og gi råd om prioritering og gjennomføring av skjøtelsarbeidet i høve til effektane på vegetasjonen. I dette ligg det og ei oppfølging av faste prøveflater for å klargjere om bruk av ulik slåtte- og oppsamlingsreiskap har ulik effekt på vegetasjonen. Bakgrunnen for dette er ein meir utbreidd bruk av maskinell slåttereiskap, mellom anna bruk av beitepussar på Sølendet. Dette inneber omanalysar og bearbeiding av tidlegare innsamla materiale, men og etablering av fleire faste prøveflater for formålet. Her er det aktuelt å starte opp kontrollerte forsøk på Sølendet i nær framtid (sjå avsnitt 5.2.1).

Effektar av beite på tidlegare slåttemark på Sølendet

Overvaking av vegetasjonsendringar etter opphør av beite i 50 faste prøveflater (dei fleste 0,25 m²) som vart etablerte i 1992 vil halde fram. Vi har og ei målsetting om internasjonal publisering av dette materialet, som omfattar fleire plantesosiologiske omanalysar og årlege teljingar av blomstrande individ hos 11 artar av karplantar.

Oppfølging av svartkurlelokalitetar sør for Sølendet naturreservatet

Oppfølginga av skjøtselen innan leveområda for orkideen svartkurle sør for reservatet vil framover inngå som ein integrert del av overvakinga på Sølendet. Dette inkluderer m.a. oppfølging av

enkeltindivid etter same metodikk som i dei populasjonsøkologiske studia inne i reservatet (sjå kap.2). Også her er målsetjinga internasjonal publisering av materialet i nær framtid.

5.2 Skjøtsel og anna praktisk arbeid i 2019

5.2.1 Sølendet

For generelle råd når det gjeld skjøtselen på Sølendet viser vi til forvaltningsplanen og Øien & Moen (2003, 2006). Under følgjer ei liste over naudsynt, tradisjonell skjøtsel (rydding, slått, raking o.l.) som vi foreslår blir utført i 2019. Forslaget er utarbeidd i samråd med oppsynsmann T. Johansen. Det samla arealet som er foreslått skjøtta utgjer ca. 265 daa (av dette har ca. 125 daa første-prioritet). Sjå kart i figur 7 (nummer viser til områda på kartet).

- Slått i deler av intensivområdet i aust (1), ca. 120 daa.
- Slått på Nilsenga (2), ca. 3 daa.
- Slått i Vassdalen aust (3), ca. 2 daa.
- Slått i området Banholmen-Sunnmerkaholmen (4), ca. 140 daa.
- Raking, brenning/utkøyning. Raking skal utførast i alle område, men berre i høgproduktive delar av 4. Slått i områda 1-3 er høgast prioritert.

Det er ikkje planlagt tynning av skog i 2019, men noko tynning vil likevel bli gjort innan områda som blir slått. I tillegg vil det bli gjennomført vedlikehald og utbetring av klopper og traktorovergangar over bekker fleire stader. Det kan og vere aktuelt å legge ut geonett framfor traktorovergangar som ligg på myr for å unngå køyreskader ved overgangane.

I 2018 vart beitepussar brukt fleire stader for å ta ned (jamne ut) tuer etter slått (kap. 3). I 2019 vil denne praksisen halde fram, spesielt i område 4. Eit kontrollert forsøk for å samanlikne effekten på vegetasjonen ved slått med bruk av beitepussar og slått med bruk av slåmaskin med slåttebjelke (tohjulstraktor) er under planlegging og vil truleg starte opp i 2019. Den aktuelle staden for forsøket er Floen, vest for Dalbua nordaust i reservatet.

5.2.2 Tågdalen

I Tågdalen står slått i delområde B for tur i 2019 (figur 8). Dette tilsvarer det arealet som vart slått i 2016. Arealet som skal slåast utgjer ca. 9 daa. Slåttegraset skal samlast opp og fjernast frå heile området (brenning/utkøyning).

6 Litteraturreferanser

- Dahlgren, J.P., Colchero, F., Jones, O.R., Øien, D.-I., Moen, A. & Sletvold, N. 2016. Actuarial senescence in a long-lived orchid challenges our current understanding of ageing. – *Proceedings of the Royal Society B* 283: 20161217.
- Elven, R. (red.) 2005. Johannes Lid. Dagny Tande Lid. Norsk flora. 7. utg. – Det norske samlaget, Oslo. 1230 s.
- Fjordheim, K., Moen, A., Hjelle, K.L., Bjune, A.E. & Birks, H.H. 2018. Modern pollen–vegetation relationships in traditionally mown and unmanaged boreal rich-fen communities in central Norway. – *Review of Palaeobotany and Palynology* 251: 14-27.
- Hovstad, K.A., Johansen, L., Arnesen, G., Svalheim, E. & Velle, L.G. 2018. Slåttemark, Semi-naturlig. Rødlista for Naturtyper 2018. – Artsdatabanken. Hentet (10.01.2019) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/76>.
- Johansen, T. & Buvarp, B.-A. 2011. Forvaltningsplan for Sølendet naturreservat i Røros kommune 2010-2020. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen Rapport 1-2011: 1-69.
- Lyngstad, A., Bjerke, J.W., Brandrud, T.E. & Øien, D.-I. 2018. Våtmark. – S. 93-114 i: Nybø, S. & Evju, M. (red.). Fagsystem for vurdering av god økologisk tilstand. Forslag fra et ekspertråd. Ekspertrådet for økologisk tilstand.
- Lyngstad, A., Brækkan, R., Moen, A., Stjern, C.W. & Øien, D.-I. 2008. Automatiske værstasjoner og målinger av hydrologi og tele i naturreservatene Sølendet i Røros og Tågdalen i Surnadal. – *NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat* 2008-2: 1-12.
- Lyngstad, A., Moen, A. & Pedersen, B. 2017. Flowering in the rich fen species *Eriophorum latifolium* depends on climate and reproduction in the previous year. – *Wetlands* 37: 1-13.
- Lyngstad, A., Øien, D.-I., Fandrem, M. & Moen, A. 2016. Slåttemyr i Norge. Kunnskapsstatus og innspill til handlingsplan. – *NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport* 2016-3: 1-102.
- Moen, A. 1990. The plant cover of the boreal uplands of Central Norway. I. Vegetation ecology of Sølendet nature reserve; haymaking fens and birch woodlands. – *Gunneria* 63: 1-451, 1 kart.
- Moen, A. 2000. Botanisk kartlegging og plan for skjøtsel av Tågdalen naturreservat i Surnadal. – *NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser.* 2000-7: 1-45, 1 kart.
- Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2012. Boreal rich fen vegetation formerly used for haymaking. – *Nord. J. Bot.* 30: 226-240.
- Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2015. Hay crop of boreal rich fen communities traditionally used for haymaking. – *Folia Geobotanica* 50: 25-38.
- Moen, A. & Øien, D.-I. 2003. Ecology and survival of *Nigritella nigra*, a threatened orchid species in Scandinavia. – *Nord. J. Bot.* 22: 435-461.
- Moen, A. & Øien, D.-I. 2009. Svartkurle *Nigritella nigra* i Norge. Faglig innspill til nasjonal handlingsplan. – *NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser.* 2009-5: 1-28.
- Moen, A. & Øien, D.-I. 2012. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – *Bli med ut!* 12: 1-103.
- Moen, A., Øien, D.-I., Lyngstad, A. & Sletvold, N. 2013. The focus on plant diversity: Restoration and management, lessons from boreal hay fens. *Approaches in Wetland Restoration - focus on fen landscapes.* – SER Europe Knowledge Base (<https://ser-koha.inbo.be/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=1155>), 5 s.
- Nilsen, L.S. 1998. Vegetasjonsendringer på rikmyr seks år etter opphør av beite på Sølendet, Røros. – *NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser.* 1998-4: 7-13.
- Ross, L., Speed, J.D.M., Øien, D.-I., Grygoruk, M., Hassel, K., Lyngstad, A. & Moen, A. (i trykken) Can mowing restore boreal rich-fen vegetation in the face of climate change?. – *PLOS one* (under revisjon).
- Sletvold, N., Dahlgren, J.P., Øien, D.-I., Moen, A. & Ehrlén, J. 2013. Climate warming alters effects of management on population viability of threatened species: results from a 30-year experimental study on a rare orchid. – *Global Change Biology* 19: 2729-2738.
- Sletvold, N., Grindeland, J.M., Zu, P. & Ågren, J. 2012. Strong inbreeding depression and local outbreeding depression in the rewarding orchid *Gymnadenia conopsea*. – *Conserv. Genet.* 13: 1305-1315.

- Sletvold, N., Tye, M. & Ågren, J. 2017. Resource- and pollinator-mediated selection on floral traits. – *Functional Ecology* 31: 135-141.
- Sletvold, N. & Ågren, J. 2014. There is more to pollinator-mediated selection than pollen limitation. – *Evolution* 68: 1907-1918.
- Sletvold, N. & Ågren, J. 2015. Climate-dependent costs of reproduction: Survival and fecundity costs decline with the length of the growing season and summer temperature. – *Ecology Letters* 18: 357-364
- Solstad, H., Elven, R., Mjelde, M., Pedersen, O., Alsos, I.G., Stabbetorp, O. & Gaarder, G. 2015. Karplanter. Pteridophyta, Pinophyta, Magnoliophyta. – S. 59-72 i: Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) Norsk rødliste for arter 2015. Versjon 1.2. Artsdatabanken, Norge.
- Tye, M. 2018. Biotic and abiotic drivers of life-history and demographic variation in boreal orchids. – Doktoravhandling, Uppsala Universitet
- Tye, M., Dahlgren, J.P., Øien, D.-I., Moen, A. & Sletvold, N. 2018. Demographic responses to climate variation depend on spatial- and life history-differentiation at multiple scales. – *Biological conservation* 228: 62-69.
- Øien, D.-I. 2017. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2016. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017-1: 1-52.
- Øien, D.-I. 2018. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2017. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2018-2: 1-35.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2003. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2002. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2003-3: 1-31.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2005. Plan for skjøtsel og forvaltning av leveområder for orkideen svartkurle (*Nigritella nigra*) sør for Sølendet, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2005-1: 1-18.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2006. Slått og beite i utmark – effekter på plantelivet. Erfaringer fra 30 år med skjøtsel og forskning i Sølendet naturreservat, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2006-5: 1-57.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2012. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2011. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2012-2: 1-44.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2015. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2014. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2015-1: 1-43.
- Øien, D.-I., Moen, A., Thingstad, P.G., Kjærstad, G. & Austrheim, G. 2010. Oppfølging av verneområder – bevaringsmål og overvåking. Rapport frå pilotprosjektet i Midt-Norge med statusrapport frå fem verneområder. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat. 2010-10: 1-35.
- Øien, D.-I., Lyngstad, A. & Moen, A. 2018a. Semi-naturlig myr, Våtmark. Rødlista for Naturtyper 2018. – Artsdatabanken. Hentet (10.01.2019) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/133>.
- Øien, D.-I., Pedersen, B., Kozub, Ł., Goldstein, K. & Wilk, M. 2018b. Long-term effects of nutrient enrichment controlling plant species and functional composition in a boreal rich fen. – *Journal of Vegetation Science* 29: 907-920.
- Øien, D.-I., Pedersen, Moen, A. & Lyngstad, A. 2018c. Naturindeks for slåtte myr (semi-naturlig myr). Referansetilstand og mulig indikatorer. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2018-2: 1-28.

Vedlegg

Vedlegg 1 Samla oversikt over litteratur om Sølendet naturreservat

Lista omfatter totalt 164 nummer, derav 148 utarbeidet ved eller med deltakelse fra NTNU Vitenskapsmuseet. Av egen produksjon gjelder følgende fordeling: 5 doktoravhandlinger, 8 hovedfags-/mastergradsarbeider, 55 vitenskapelige artikler (derav 41 i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter/bøker/proceedings med fagfelleevaluering (peer-review)), 26 populærartikler/-bøker, 40 årsrapporter og 14 andre rapporter, kart etc. Her er ikke tatt med avisartikler, abstract/referat fra konferanser og lignende. Når det gjelder de 16 arbeidene som ikke er utarbeidet med deltakelse fra NTNU Vitenskapsmuseet (med liten skrift i lista under), er dette arbeider der Sølendet enten er studieområde eller er beskrevet eller på annen måte utgjør en viktig del. I flere av arbeidene er også Tågdalen med som studieområde. I Gjengedal (1994) er det gitt en oversikt over litteratur om Sølendet naturreservat, dessuten et kort sammendrag av 70 referanser. Daugstad et al. (1997) gir en brei oversikt over litteraturreferanser fra Røros. En rekke andre arbeider kunne vært med, for eksempel geologiske arbeider som beskriver berggrunnsgeologi, kvartærgeologi med mer.

Avhandlinger

- 1 Arnesen, T. 1989. Revegetering av bålflekker på Sølendet naturreservat. - Hovedfagsoppg. Univ. Trondheim. 138 s. Upubl.
- 2 Arnesen, T. 1999a. Vegetation dynamics following trampling and burning in the outlying haylands at Sølendet, Central Norway. - Dr.scient. avhandl. Fak. kjemi & biologi, NTNU. Trondheim.
- 3 Gaare, E. 1963. Sølendet i Brekken. En plantesosiologisk beskrivelse av ei godgrasmyr. - Hovedfagsoppg. Univ. Oslo. 87 s. Upubl.
- 4 Langerud, A. 2001. Fruktbarhet i slått og uslått rikmyr i Sølendet naturreservat, Røros. - Hovedfagsoppg. NTNU. 37 s. Upubl.
- 5 Lyngstad, A. 2000. Effekter av slått på blåtopp (*Molinia caerulea*) i rikmyr i Sølendet naturreservat, Røros. – Hovedfagsoppg. NTNU Trondheim, 63 s. Upubl.
- 6 Lyngstad, A. 2010. Population ecology of *Eriophorum latifolium*, a clonal species in rich fen vegetation. – Doktoravhandling, Biologisk institutt, NTNU.
- 7 Moen, A. 1990a. The plant cover of the boreal uplands of Central Norway. I. Vegetation ecology of Sølendet nature reserve; haymaking fens and birch woodlands. - *Gunneria* 63: 1-451, 1 kart.
- 8 Nilsen, L.S. 1994. Endringer i vegetasjonen som følge av storfebeite på Sølendet i Røros kommune. - Hovedfagsoppg. Univ. Trondheim. 69 s. Upubl.
- 9 Thor, E. I. 1995. Vegetasjonsendringer som følge av slått i engskoger i Sølendet naturreservat, Røros kommune. - Hovedfagsoppg. Univ. Trondheim. 59 s. Upubl.
- 10 Tye, M. 2018. Biotic and abiotic drivers of life-history and demographic variation in boreal orchids. – Doktoravhandling, Uppsala Universitet.
- 11 Wimmergren, C. 2011. Selection on floral characters mediated by diurnal and nocturnal pollinators of the orchid *Gymnadenia conopsea*. – Masteroppgave i biologi, Uppsala universitet. 21 s. Upubl.
- 12 Zu, P. 2011. Effects of nectar production and pollinator assemblies on mating patterns in orchids. – Masteroppgave i biologi, Uppsala universitet. 30 s. Upubl.
- 13 Vold, E.M. 2013. Management effects on low-herb diversity in outlying grasslands. – Masteroppgave NTNU Institutt for Biologi, 51 s.
- 14 Øien, D.-I. 2002a. Dynamics of plant communities and populations in boreal vegetation influenced by scything at Sølendet, Central Norway. - Dr.scient.-avhandl. Fakultet for naturvitenskap og teknologi, NTNU. Trondheim.
- 15 Aagaard, S.M.D. 2002. A secondary hybrid zone between diploid *Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta* and allotetraploid *D. lapponica* (Orchidaceae); allozyme and morphological characterization. - Hovedfagsoppg. NTNU. 60 s. Upubl.

Vitenskapelige artikler

- 1 Arnesen, T. 1991. Revegetering i bålflekker. - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1991-2: 119-135.
- 2 Arnesen, T. 1999b. Vegetation dynamics following trampling in grassland and heathland in Sølendet Nature Reserve, a boreal upland area in Central Norway. - Nord. J. Bot. 19: 47-69.
- 3 Arnesen, T. 1999c. Vegetation dynamics following trampling in rich fen at Sølendet, Central Norway; a 15 year study of recovery. - Nord. J. Bot. 19: 313-327.
- 4 Arnesen, T. 1999d. Succession in bonfire sites following burning of management waste at Sølendet Nature Reserve, Central Norway. - Gunneria 76: 1-64.
- 5 Arnesen, T. & Moen, A. 1997. Landscape history coming alive. History, management and vegetation of the outlying haymaking lands at Sølendet Nature Reserve in Central Norway. - s. 275-282 i Cooper, A. & Power, J. (red.) Species dispersal and land use processes. Proceedings of the sixth annual IALE (UK) conference, held at the University of Ulster, Coleraine 9th-11th September 1997. IALE (UK).
- 6 Arnesen, T., Moen, A. & Øien, D.-I. 1997. Changes in species distribution induced by hay-cutting in boreal rich fens and grasslands. - s. 289-292 i Cooper, A. & Power, J. (red.) Species dispersal and land use processes. Proceedings of the sixth annual IALE (UK) conference, held at the University of Ulster, Coleraine 9th-11th September 1997. IALE (UK).
- 7 Aune, E.I, Kubíček, F. & Moen, A. 1993. Studies of plant biomass in permanent plots at Sølendet Nature Reserve, Central Norway. - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1993-2: 7-20.
- 8 Aune, E.I., Kubíček, F., Moen, A. & Øien, D.-I. 1994. Biomass studies in semi-natural ecosystems influenced by scything at the Sølendet Nature Reserve, Central Norway. I. Rich fen community. - Ekológia (Bratislava) 13: 283-297.
- 9 Aune, E.I., Kubíček, F., Moen, A. & Øien, D.-I. 1995a. Biomass studies in semi-natural ecosystems influenced by scything at the Sølendet Nature Reserve, Central Norway. II. Wooded grassland vegetation. - Ekológia (Bratislava) 14: 23-34.
- 10 Aune, E.I., Kubíček, F., Moen, A. & Øien, D.-I. 1995b. Ecological aspects of biomass studies at the Sølendet Nature Reserve in central Norway. - Ekológia (Bratislava) 14, Suppl. 1: 127-133
- 11 Aune, E.I., Kubíček, F., Moen, A. & Øien, D.-I. 1996a. Above- and below-ground biomass of boreal outlying hay-lands at the Sølendet nature reserve. - Norwegian Journal of Agricultural Sciences 10: 125-152.
- 12 Aune, E.I., Kubíček, F., Moen, A. & Øien, D.-I. 1996b. Biomass studies in semi-natural ecosystems influenced by scything at the Sølendet Nature Reserve, Central Norway. III. Tall herb birch forest. - Ekológia (Bratislava) 15: 301-314.
- 13 Dahlgren, J.P., Colchero, F., Jones, O.R., Øien, D.-I., Moen, A. & Sletvold, N. 2016. Actuarial senescence in a long-lived orchid challenges our current understanding of ageing. – Royal Society Proceedings B 283: 20161217.
- 14 Ekrem, T., Stur, E. & Hebert, P.D.N. 2010. Females do count: Documenting Chironomidae (Diptera) species diversity using DNA barcoding. – Org. Divers. Evol. 10: 397-408.
- 15 Fjordheim, K., Moen, A., Hjelle, K.L., Bjune, A.E. & Birks, H.H. 2018. Modern pollen-vegetation relationships in traditionally mown and unmanaged boreal rich fen communities in central Norway. – Review of Palaeobotany and palynology 251: 14-27.
- 16 Fondal, E. 1955. Floraen i Brekken herred i Sør-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1955-3: 1-44.
- 17 Jersakova, J. & Moen, A. 2003. Obnova tradicni kulturni krajiny ve strednim Norsku. (Restoration of traditional cultural landscape in Central Norway). – Ochrana prirody (Journal of the State Nature Conservancy; Czech rep.) 58: 82-85.

- 18 Lyngstad, A. 2001. Effekten av slått på blåtopp (*Molinia caerulea*) i rikmyr i Sølendet naturreservat, Røros. – Høgskolen i Sogn og Fjordane Rapp. 2001-9: 23.
- 19 Lyngstad, A., Moen, A. & Pedersen, B. 2017. Flowering in the rich fen species *Eriophorum latifolium* depends on climate and reproduction in the previous year. – *Wetlands* 37: 1-13.
- 20 Moen, A. 1973. Landsplan for myrreservater i Norge. - Norsk geogr. Tidsskr. 27: 173-193.
- 21 Moen, A. 1976. Sølendet naturreservat. Arbeid med skjøtselsplan. – s. 1-7 i Bruun, M. (red.) Gjengroing av kulturmark. Internasjonalt symposium 27.-28. november 1975. Norges Landbrukshøgskole, Ås.
- 22 Moen, A. 1985a. Endringer i vegetasjon og produksjon på Sølendet naturreservat. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1985-2: 67-73.
- 23 Moen, A. 1985b. Rikmyr i Norge. - *Blyttia* 43: 135-144.
- 24 Moen, A. 1985c. Vegetasjonsendringer i subalpine rikmyrer i Norge. - *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* 61: 7-18.
- 25 Moen, A. 1992. Restaurering og skjøtsel av Sølendet naturreservat. - s. 215-223 i Grue, U.D. & Sylte, M. (red.) Rapport nr. 2 fra SFFLs kurs om kulturlandskapet. Statens fagtjeneste for landbruket, Ås.
- 26 Moen, A. 1994. Rich fens in Norway; a focus on hay fens. - s. 341-349 i Grünig, A. (red.) Mires and man. Mire conservation in a densely populated country - the Swiss experience. Swiss Federal Inst. Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf, Sveits.
- 27 Moen, A. 1995. Vegetational changes in boreal rich fens induced by haymaking; management plan for the Sølendet Nature Reserve. - s. 167-181 i Wheeler, B.D., Shaw, S.C., Fojt, W.J. & Robertson, R.A. (red.) Restoration of temperate wetlands. John Wiley & Sons.
- 28 Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2012. Boreal rich fen vegetation formerly used for haymaking. – *Nord. J. Bot.* 30: 226-240.
- 29 Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2015. Hay crop of boreal rich fen communities traditionally used for haymaking. – *Folia Geobotanica* 50: 25-38.
- 30 Moen, A., Nilsen, L.S., Øien, D.-I. & Arnesen, T. 1999. Outlying haymaking lands at Sølendet, central Norway: effects of scything and grazing. - *Norsk geogr. Tidsskr.* 53: 93-102. (Også publisert i: *Arbeider fra Geografisk Institutt Universitetet i Trondheim, Ny serie A* 27: 16-32).
- 31 Moen, A. & Singsaas, S. 1994. Excursion guide for the 6th IMCG field symposium in Norway 1994. - *Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser.* 1994-2: 1-159.
- 32 Moen, A. & Øien, D.-I. 2003. Ecology and survival of *Nigritella nigra*, a threatened orchid species in Scandinavia. – *Nord. J. Bot.* 22: 435-461.
- 33 Moen, A., Øien, D.-I., Lyngstad, A. & Sletvold, N. 2013. The focus on plant diversity: Restoration and management, lessons from boreal hay fens. Approaches in Wetland Restoration - focus on fen landscapes. – SER Europe Knowledge Base (<https://ser-koha.inbo.be/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=1155>), 5 s.
- 34 Moen, A., Øien, D.-I. & Nilsen, L.S. 2004. Outlying boreal haylands in Central Norway. – s. 39-42 i: Bunce, R.G.H., Pérez-Soba, M., Jongman, R.H.G., Gómez Sal, A., Herzog, F. & Austad, I. (red.) Transhumance and Biodiversity in European Mountains. IALE. Alterra, Wageningen.
- 35 Nilsen, L.S. 1995. Endringer i vegetasjonen som følge av storfebeite på Sølendet i Røros kommune. - *Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser.* 1995-3: 46-60.
- 36 Nilsen, L.S. 1998. Vegetasjonsendringer på rikmyr seks år etter opphør av beite på Sølendet, Røros. - *NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser.* 1998-4: 7-13.
- 37 Ross, L., Speed, J.D.M., Øien, D.-I., Grygoruk, M., Hassel, K., Lyngstad, A. & Moen, A. (i trykken) Can mowing restore boreal rich-fen vegetation in the face of climate change?. – *PLOS one*.
- 38 Shefferson, R.P., Kull, T., Hutchings, M.J., Selosse, M.-A., Jacquemyn, H., Kellett, K.M., Menges, E.S., Primack, R.B., Tuomi, J., Alahuhta, K., Hurskainen, S., Alexander, H.M.,

- Anderson, D.S., Brys, R., Brzosko, E., Dostálík, S., Gregg, K., Ipser, Z., Jäkäläniemi, A., Jersáková, J., Kettle, W.D., McCormick, M., Mendoza, A., Miller, M.T., Moen, A., Øien, D.-I., Püttsepp, Ü., Roy, M., Sather, N., Sletvold, N., Stípková, Z., Tali, K., Warren, R.J.I. & Whigham, D.F. 2018. Drivers of vegetative dormancy across herbaceous perennial plant species. – *Ecology Letters* 21:724-733.
- 39 Sletvold, N., Dahlgren, J.P., Øien, D.-I., Moen, A. & Ehrlén, J. 2013. Climate warming alters effects of management on population viability of threatened species: results from a 30-year experimental study on a rare orchid. – *Global Change Biology* 19: 2729-2738.
- 40 Sletvold, N., Grindeland, J.M., Zu, P. & Ågren, J. 2012. Strong inbreeding depression and local outbreeding depression in the rewarding orchid *Gymnadenia conopsea*. – *Conserv. Genet.* 13: 1305-1315.
- 41 Sletvold, N., Tye, M. & Ågren, J. 2017. Resource- and pollinator-mediated selection on floral traits. – *Functional Ecology* 31: 135-141.
- 42 Sletvold, N., Øien, D.-I. & Moen, A. 2010. Long-term influence of mowing on population dynamics in the rare orchid *Dactylorhiza lapponica*: the importance of recruitment and seed production – *Biol. Conserv.* 143: 747-755.
- 43 Sletvold, N. & Ågren, J. 2010. Pollinator-mediated selection on floral display and spur length in the orchid *Gymnadenia conopsea*. – *J. Plant Sci.* 171: 999-1009.
- 44 Sletvold, N. & Ågren, J. 2011. Among-population variation in costs of reproduction in the long-lived orchid *Gymnadenia conopsea*: an experimental study. – *Oecologia* 167: 461-468.
- 45 Sletvold, N. & Ågren, J. 2014. There is more to pollinator-mediated selection than pollen limitation. – *Evolution* 68: 1907-1918.
- 46 Sletvold, N. & Ågren, J. 2015a. Climate-dependent costs of reproduction: Survival and fecundity costs decline with the length of the growing season and summer temperature. – *Ecology Letters* 18: 357-364.
- 47 Sletvold, N. & Ågren, J. 2015b. Nonlinear costs of reproduction in a long-lived plant. – *J. Ecol.* 103: 1205-1213.
- 48 Tye, M., Dahlgren, J.P., Øien, D.-I., Moen, A. & Sletvold, N. 2018. Demographic responses to climate variation depend on spatial- and life history-differentiation at multiple scales. – *Biological conservation* 228: 62-69.
- 49 Øien, D.-I. 2004. Nutrient limitation in boreal rich-fen vegetation: A fertilization experiment. – *Appl. Veg. Sci.* 7: 119-132.
- 50 Øien, D.-I. & Moen, A. 2001. Nutrient limitation in boreal plant communities and species influenced by scything. - *Appl. Veg. Sci.* 4: 197-206.
- 51 Øien, D.-I. & Moen, A. 2002. Flowering and survival of *Dactylorhiza lapponica* and *Gymnadenia conopsea* in the Sølendet Nature Reserve, Central Norway. – s. 3-22 i: Kindlmann, P., Willems, J.H. & Whigham, D.F. (red.) *Trends and fluctuations and underlying mechanisms in terrestrial orchid populations*. Backhyus Publishers, Leiden, Nederland.
- 52 Øien, D.-I. & Moen, A. 2007. Long-term population dynamics of the terrestrial orchid *Dactylorhiza lapponica* in two areas of Central Norway. – s. 49-55 i: Kydinov, A.H. (red.) *Orchid biodiversity conservation. Proceedings of the VIII International Conference "Orchid Conservation and Cultivation" and IV International Orchid Workshop, Tver, Russia, 5-10 June 2007*. Vestnik Tverskogo Gosudarstvennogo Universiteta 8 (4).
- 53 Øien, D.-I., Moen, A. & Arnesen, T. 1998. Populasjonssvingingar hos *Nigritella nigra* (L.) Rchb. fil. i Sølendet, Røros. - NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1998-4: 62-71.
- 54 Øien, D.-I., O'Neill, J.P., Whigham, D.F., & McCormick, M.K. 2008. Germination ecology of the boreal-alpine terrestrial orchid *Dactylorhiza lapponica* (Orchidaceae). – *Ann. Bot. Fennici* 45: 161-172.
- 55 Øien, D.-I. & Pedersen, B. 2005. Seasonal pattern of dry matter allocation in *Dactylorhiza lapponica* (Orchidaceae) and the relation between tuber size and flowering. – *Nord. J. Bot* 23: 441-451.

- 56 Øien, D.-I., Pedersen, B., Kozub, Ł., Goldstein, K. & Wilk, M. 2018. Long-term effects of nutrient enrichment controlling plant species and functional composition in a boreal rich fens. – *Journal of Vegetation Science* 29: 907-920.
- 57 Aagaard, S.M.D., Såstad, S.M., Greilhuber, J. & Moen, A. 2005. A secondary hybrid zone between diploid *Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta* and allotetraploid *D. lapponica* (Orchidaceae). – *Heredity* 94: 488-496.

Populærartikler/-bøker

- 1 Arnesen, T. 1991. Sølandet naturreservat. Veiledning til natursti. - Univ. Trondheim, Vitensk.mus., Bot. avd. & Røros kommune. 28 s. Brosjyre.
- 2 Arnesen, T. 2003. Sølandet naturreservat. Vern eller vanstell? – Adresseavisen (kronikk) 04.08.2003.
- 3 Arnesen, T. 2012. Tråkk gir spor i myr, eng og hei. – s. 88-90 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølandet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12.
- 4 Arnesen, T. 2012. Bålene gir langvarige endringer i plantedekket. – s. 90-91 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølandet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12.
- 5 Arnesen, T. & Lyngstad, A. 2012. Effekter av tråkk og annen ferdsel på vegetasjonen i friluftsområder. – *Blyttia* 70: 159-172.
- 6 Arnesen, T. & Moen, A. 1992. Sølandet naturreservat - ei restaurert slåttemark. Teksthefte til diasserie nr. 4 (50 dias). - Statens fagtjeneste for landbruket. Ås. 9 s.
- 7 Arnesen, T. & Moen, A. 2002. Sølandet naturreservat. Veiledning til natursti. Guide to the nature trails. - NTNU Vitensk.mus. Inst for naturhist., Direktoratet for naturforvaltning, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag og Røros kommune. 34 s. Brosjyre.
- 8 Arnesen, T., Moen, A. & Øien, D.-I. 2008. Sølandet naturreservat. Veiledning til natursti. Guide to the nature trails. - NTNU Vitensk.mus. Seksj. for naturhist., Direktoratet for naturforvaltning, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag og Røros kommune. 34 s. Brosjyre.
- 9 Aspaas, K. 1981. Utmarksslått på Sølandet - Brekken. - *Fjell-Folk* 1981-6: 2-5.
- 10 Brox, K.H. 1979. Der gammel slåttemark blir som ny. - *Trondhjems turistforenings årbok* 1979: 111-115.
- 11 Fjordheim, K. 2012. Myrene er mange tusen år gamle. – s. 38-39 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølandet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12.
- 12 Lyngstad, A. 2012. De fleste grasvekstene tåler slått, men ikkje alle. – s. 80-84 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølandet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12.
- 13 Moen, A. 1989. Utmarksslåtten - grunnlaget for det gamle jordbruket. - *Spor* 4-1: 36-42.
- 14 Moen, A. 1990b. Skjøtsel av kulturlandskap, Sølandet naturreservat som eksempel. - *Naturforvaltning* 11-3: 22-27.
- 15 Moen, A. 1998. Endringer i vårt varierte kulturlandskap. - s. 18-33 i Framstad, E. & Lid, I.B. (red.). *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*. Universitetsforlaget, Oslo.
- 16 Moen, A. 1999. Slåtte- og beitemyr. - s. 153-164 i Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. (red.) *Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker*. Landbruksforlaget, Oslo.
- 17 Moen, A. 2001. Sølandet – restaurert kulturlandskap med slåttemyrer. - s. 121-122 i Hågvar, S. & Berntsen, B. (red.) *Norsk naturarv. Våre naturverdier i internasjonalt lys*. Andresen & Butenschøn, Oslo.
- 18 Moen, A. 2006. Sølandet naturreservat i Brekken – vern, forskning og skjøtsel. – *Fjell-folk* 31: 45-54.
- 19 Moen, A. & Framstad, E. 1998. Forvaltningsperspektiver på kulturlandskap under gjengroing. - s. 90-98 i Framstad, E. & Lid, I.B. (red.) *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*. Universitetsforlaget, Oslo.

- 20 Moen, A. & Øien, D.-I. 1998. Utmarksslåttens effekter på plantelivet. - s. 77-86 i Framstad, E. & Lid, I.B. (red.) Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier. Universitetsforlaget, Oslo.
- 21 Moen, A. & Øien, D.-I. 2012. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12: 1-103.
- 22 Moen, A. & Øien, D.-I. 2015. Sølendet naturreservat i Brekken - et utvalgt kulturlandskap. – s. 62-68 i: Nygaard, S., Vågsland, M. & Anderson, E. (red.) Trøndelagens Naturkredsforening i 100 år. Kamp og framtid. Naturvernforbundet i Trøndelagsfylkene, Trondheim.
- 23 Moen, B.F. 1983. Sølendet naturreservat. En undervisningsenhet primært beregnet på grunnskolen. - Trondheim Lærerhøgskoles skrift-serie 1983-3: 1-93, 1 pl.
- 24 Nilsen, L.S. 2012. Storføbeite ødelegger myra. – s. 86-88 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12.
- 25 Rohde, T. 1987. Sølendet - et naturreservat ved Aursunden. - Fjell-Folk 1987-12.
- 26 Sletvold, N. 2012. Orkidéenes bestøvning: belønning og bedrageri. – s. 78-80 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12.
- 27 Stur, E. 2012. Mer enn 100 insektarter i kilder. – s. 85-86 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12.
- 28 Størkersen, Ø. 1990. Ornitologisk rapport fra Sølendet naturreservat, Røros kommune. - Trøndersk natur 17: 82-87.
- 29 Størkersen, Ø. 2012. Rikt fugleliv. – s. 49-52 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12.
- 30 Øien, D.-I. & Moen, A. 2010. Svartkurle *Nigritella nigra* ssp. *nigra*. – Artsdatabankens faktaark 155: 1-3.

Rapporter, o.l.

- 1 Arnesen, T. 1994. Vegetasjonsendringer i tilknytning til tråkk og tilrettelegging av natursti i Sølendet naturreservat. - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1994-5: 1-49.
- 2 Arnesen, T. & Moen, A. 1990. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1990. - Univ. Trondheim, Vitensk.mus., Bot. avd. 40 s. Rapp. utanom serie.
- 3 Arnesen, T. & Moen, A. 1991. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1991. - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Bot. Notat 1991-1: 1-25.
- 4 Arnesen, T., Moen, A. & Øien, D.-I. 1993. Sølendet naturreservat. Oversyn over aktiviteten i 1992 og sammendrag for DN-prosjekt "Sølendet". - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1993-1: 1-62.
- 5 Bretten, S., Moen, A. & Kofoed, J.-E. 1977. Vegetasjonskart Sølendet naturreservat. Røros, Sør-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 1 kart.
- 6 Gjengedal, E. 1994. Vern av biologisk mangfold. Tema: Myrreservatene. Oversikt over naturfaglig kunnskap III. Sølendet naturreservat, Røros kommune. - Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, Rapport 1994-8: 1-64.
- 7 Johansen, T. & Buvarp, B.-A. 2011. Forvaltningsplan for Sølendet naturreservat i Røros kommune 2010-2020. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen Rapport 2011-1: 1-69.
- 8 Lyngstad, A., Brækkan, R., Moen, A., Stjern, C.W. & Øien, D.-I. 2008. Automatiske værstasjoner og målinger av hydrologi og tele i naturreservatene Sølendet i Røros og Tågdalen i Surnadal. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2008-2: 1-12, 9 vedlegg.
- 9 Moen, A. 1977. Sølendet naturreservat. A. Rapport over utført arbeid i forbindelse med skjøtselsplan i årene 1974-76. B. Forslag til skjøtselsplan. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 29 s. Rapp. utanom serie.
- 10 Moen, A. 1979. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1978, med synspunkter på videre arbeid. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 7 s. Rapp. utanom serie.
- 11 Moen, A. 1980. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1980. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 17 s. Rapp. utanom serie.

- 12 Moen, A. 1982. Sølandet naturreservat. Erfaringer fra skjøtselsarbeid og forslag til skjøtselsplan. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 25 s. Rapp. utanom serie.
- 13 Moen, A. 1982. Sølandet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1981. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 12 s. Rapp. utanom serie.
- 14 Moen, A. 1983. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag og Hedmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1983-4: 1-138.
- 15 Moen, A. 1983. Sølandet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1982 og 1983. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 16 s. Rapp. utanom serie.
- 16 Moen, A. 1985. Sølandet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1984. - Univ. Trondheim, Museet, Bot. avd. 12 s. Rapp. utanom serie.
- 17 Moen, A. 1986. Sølandet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1985. - Univ. Trondheim, Museet, Bot. avd. 7s. Rapp. utanom serie.
- 18 Moen, A. 1988. Sølandet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1987. - Univ. Trondheim, Vitensk.mus., Bot. avd. 22 s. Rapp. utanom serie.
- 19 Moen, A. 1993. Utmarkas økologiske funksjon i det tidligere jordbruket. Hva kan vi lære gjennom samarbeid mellom historikere og økologer? - s. 65-72 i Framstad, E. & Rysstad, S. (red.) Jordbrukets kulturlandskap. Forskerkonferansen 1992. Norges forskningsråd, Forskningsprogram om kulturlandskapet.
- 20 Moen, A. & Arnesen, T. 1986. Sølandet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1986. - Univ. Trondheim, Museet, Bot. avd. 9 s. Rapp. utanom serie.
- 21 Moen, A. & Arnesen, T. 1988. Sølandet naturreservat. Rapport over utført arbeid 1988. - Univ. Trondheim, Vitensk. mus., Bot. avd. 8 s. Rapp. utanom serie.
- 22 Moen, A. & Arnesen, T. 1989. Sølandet naturreservat. Rapport over utført arbeid 1989. - Univ. Trondheim, Vitensk. mus., Bot. avd. 13 s., 1 brosjyre. Rapp. utanom serie.
- 23 Moen, A., Kofoed, J.-E. & Moen, B.F. 1978. Sølandet naturreservat. Rapport over utført arbeid 1977. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 16 s. Rapp. utanom serie.
- 24 Moen, A. & Leirvik, H. 1979. Sølandet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1979, med forslag til revidert skjøtselsplan. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 19 s. Rapp. utanom serie.
- 25 Moen, A. & Rohde, T. 1985. Skjøtselsplan for Sølandet naturreservat, Røros kommune, Sør-Trøndelag. - Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernadv. Rapp. 1985-7: 1-22.
- 26 Moen, A. & Øien, D.-I. 1993. Utmarkas utnytting og økologiske funksjoner i det tidligere jordbruket, konsekvenser for landskap og planteliv. Delprosjekt A-D. NFR-NLVF-prosjektnr. 266.732. Sluttrapport. - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Bot. Notat 1993-4: 1-14.
- 27 Moen, A. & Øien, D.-I. 2009. Svartkulle *Nigritella nigra* i Norge. Faglig innspill til nasjonal handlingsplan. - NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 2009-5: 1-28.
- 28 Prestvik, B. 1973. Vegetasjonskartet Sølandet i Røros. - Jorddirektoratet, Avd. for jordregistrering, Ås. 31s. 1 pl. Upubl.
- 29 Øien, D.-I. 1996. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1995. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1996-1: 1-32.
- 30 Øien, D.-I. 1997. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1996. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1997-1: 1-31.
- 31 Øien, D.-I. 1998. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1997. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1998-1: 1-29.
- 32 Øien, D.-I. 1999. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1998. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1999-1: 1-28.
- 33 Øien, D.-I. 2000. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1999. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2000-1: 1-48.
- 34 Øien, D.-I. 2001. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2000. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2001-4: 1-40.

- 35 Øien, D.-I. 2002b. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2001. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2002-1: 1-41.
- 36 Øien, D.-I. 2016. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2015. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2016-1: 1-43.
- 37 Øien, D.-I. 2017. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2016. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017-1: 1-52.
- 38 Øien, D.-I. 2018. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2017. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2018-2: 1-35.
- 39 Øien, D.-I., Arnesen, T. & Moen, A. 1994. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1993. - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Bot. Notat 1994-1: 1-27.
- 40 Øien, D.-I., Arnesen, T. & Moen, A. 1995. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1994. - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Bot. Notat 1995-1: 1-27.
- 41 Øien, D.-I. & Moen, A. 1995. Utmarkas kulturlandskap i Midt-Norge med hovedvekt på endringer i slåttelandskapet. NFR-MU-prosjekt nr. 105394/ 720. Sluttrapport. - Univ. Trondheim, Vitensk.mus. Bot. Notat 1995-6: 1-28.
- 42 Øien, D.-I. & Moen, A. 1997. Utmarkas kulturlandskap i Midt-Norge med hovedvekt på vegetasjonsendringer som følge av slått og beite. Rapport for 1996 og 1997 for NFR-MU-prosjekt nr. 119568/720. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1997-6: 1-36.
- 43 Øien, D.-I. & Moen, A. 2003. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2002. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2003-3: 1-31.
- 44 Øien, D.-I. & Moen, A. 2004. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2003. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2004-1: 1-26.
- 45 Øien, D.-I. & Moen, A. 2005a. Plan for skjøtsel og forvaltning av leveområder for orkideen svartkurle (*Nigritella nigra*) sør for Sølendet, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2005-1: 1-18.
- 46 Øien, D.-I. & Moen, A. 2005b. Sølendet naturreservat. Langtidsstudiar og overvaking i 2004. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2005-2: 1-24.
- 47 Øien, D.-I. & Moen, A. 2006a. Sølendet naturreservat. Langtidsstudiar og overvaking i 2005. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2006-1: 1-33.
- 48 Øien, D.-I. & Moen, A. 2006b. Slått og beite i utmark – effekter på plantelivet. Erfaringer fra 30 år med skjøtsel og forskning i Sølendet naturreservat, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 2006-5: 1-57.
- 49 Øien, D.-I. & Moen, A. 2009. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2008. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2009-1: 1-37.
- 50 Øien, D.-I. & Moen, A. 2010. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2009. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2010-3: 1-38.
- 51 Øien, D.-I. & Moen, A. 2011. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2010. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2011-2: 1-40.
- 52 Øien, D.-I. & Moen, A. 2012a. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2011. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2012-2: 1-44.
- 53 Øien, D.-I. & Moen, A. 2012b. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2012. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2012-7: 1-46.
- 54 Øien, D.-I. & Moen, A. 2014. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2013. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2014-1: 1-45.
- 55 Øien, D.-I. & Moen, A. 2015. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2014. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2015-1: 1-43.
- 56 Øien, D.-I., Moen, A. & Lyngstad, A. 2007. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2006. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2007-1: 1-47.
- 57 Øien, D.-I., Moen, A. & Lyngstad, A. 2008. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2007. - NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2008-1: 1-37.

Kulturhistoriske og samfunnsvitenskapelige arbeider

- 1 Daugstad, K., Grytli, E., Liavik, K., Binns, K.S., Torvanger, Å.M. & Vistad, O.I. 1997. Litteratur om Rørosområdet. – Senter for bygdeforskning Notat 1997-2: 1-85.
- 2 Kjelland, A. 1991. Utsiftinga av Brekken sameie i åra 1880-83, med særlig vekt på den delen av dette som i dag er Sølendet naturreservat. Rapport til Botanisk avdeling, Vitenskapsmuseet i Trondheim. - Lesjaskog. 15 s. Unpubl.
- 3 Kjelland, A. 1996. Ljåen eller krøttermulen? Utmarksslått og ressursbruk i Brekken, Sør-Trøndelag - med Sølendet naturreservat i 1860-åra. - s. 265-282 i Haarstad, K., Kirkhusmo, A., Slettan, D. & Supphellen, S. (red.) Innsikt og utsyn. Festskrift til Jørn Sandnes. Skriftserie fra Historisk institutt, NTNU 12.
- 4 Vistad, O. I. 1992. Den guida turen - forvaltningstiltak med turistappell ? Ein samanliknande studie av tre turgrupper på Røros, med vekt på den guida turen gjennom Sølendet Naturreservat. - NINA forskningsrapport 35: 1-56.
- 5 Volden, O. 1977. Kulturhistorisk undersøkelse av Sølendet naturreservat i Brekken, Røros. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim, 16 s. Rapp. utanom serie.

Vedlegg 2 Skjøtselsrapport for svartkurleengene sør for Sølendet

Under følger et utdrag av rapport fra Per M. Langøien til Fylkesmannen i Trøndelag. Arbeidet ble gjennomført av Morten og Per M. Langøien.

Skjøtsel

Tidligere ble området beitet av storfe, og lengre tilbake med storfe og geit. I dag er det ingen beite med husdyr, men en del rein kan sporadisk beite i området.

Skjøtsel blir i dag utført med maskinelt utstyr med følgende tiltak:

1. Slått med tohjulstraktor og knivslåmaskin
2. Kantslått med ryddesag med grasblad
3. Sammenraking etter slått med tohjulstraktor med høyvender.
4. Handrive brukes i kantene
5. All masse som er slått, deponeres i skogområdene rundt

Annet

Det er utlagt ruter som kontrolleres hvert år. Det registreres antall svartkurler og andre forhold. I tillegg blir antall planter av svartkurle registrert hvert år.

Slått 2018

Skjøtsel ble gjennomført i 9.august og raking og sammenkjøring 14.august. Sommeren 2018 var ekstrem tørr. Produksjon på de aktuelle områdene var låg dette året.

Oversiktskart:



Skjøtselsområde 1:



Skjøtselsområde 2:



Os, den 21.10.2018

Per M. Langøien

Vedlegg 3 Soppkartlegging august 2018

Oversikt over 112 sopparter som er funne på Sølendet. 110 av disse vart funne 25.08.2018 i samband med serifiseringskurs for soppakkyndige på Røros. I tillegg var to artar registrert i reservatet tidlegare i 2018 (merket *). Kjelde: Artskart (<https://artskart.artsdatabanken.no/>).

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Rødliste
<i>Amanita crocea</i>	gul kamfluesopp	
<i>Amanita nivalis</i>	fjellfluesopp	
<i>Amanita porphyria</i>	svartringfluesopp	
<i>Amanita vaginata</i>	grå kamfluesopp	
<i>Arrhenia acerosa</i>	stilkmossekantarell	
<i>Cantharellus cibarius</i>	kantarell	
<i>Cerrena unicolor</i>	labyrintkjuke	
<i>Cheilymenia fimicola</i>	møkkgulløye	
<i>Clavaria fragilis</i>	tuekøllesopp	
<i>Clitocybe odora</i>	grønn anistraktsopp	
<i>Clitocybe phyllophila</i>	løvtraktsopp	
<i>Collybia cirrhata</i>	snylteflathatt	
<i>Collybia tuberosa</i>	spissknollflathatt	
<i>Cortinarius anomalus</i>	bjørkeslørsopp	
<i>Cortinarius armillatus</i>	rødbelteslørsopp	
<i>Cortinarius brunneus</i>	mørkebrun slørsopp	
<i>Cortinarius caperatus</i>	rimsopp	
<i>Cortinarius croceus</i>	sennepslørsopp	
<i>Cortinarius cyanites</i>	rødnende slørsopp	
<i>Cortinarius flexipes</i>	pelargoniumslørsopp	
<i>Cortinarius mucifluus</i>	lyngslørsopp	
<i>Cortinarius stillatitius</i>	honningslørsopp	
* <i>Cudoniella clavus</i>	vassklubbe	
<i>Cuphophyllus pratensis</i>	engvokssopp	
<i>Cuphophyllus virgineus</i>	kritt vokssopp	
<i>Entoloma asprellum</i>	blåstillet rødspore	
<i>Entoloma bloxamii</i>	praktrødspore	VU
<i>Entoloma caesiocinctum</i>	blårandrødspore	
<i>Entoloma chalybeum</i>	svartblå rødspore	NT
<i>Entoloma conferendum</i>	stjernesporet rødspore	
<i>Entoloma cuspidiferum</i>	reddikrødspore	DD
<i>Entoloma exile</i>	flamme fotrødspore	
<i>Entoloma formosum</i>	bronserødspore	
<i>Entoloma mougeotii</i>	fiolett rødspore	NT
<i>Entoloma nitidum</i>	koboltrødspore	
<i>Entoloma rhodopolium</i>	lutrødspore	
<i>Entoloma sericellum</i>	silkerødspore	
<i>Entoloma sericeum</i>	beiterødspore	
<i>Entoloma serrulatum</i>	mørktannet rødspore	
<i>Exidia repanda</i>	bjørkebevre	
<i>Exobasidium splendidum</i>	tyttebærfjellrødme	
<i>Exobasidium vaccinii</i>	tyttebærklumpblad	
<i>Fomes fomentarius</i>	knuskkjuke	
<i>Galerina marginata</i>	flatklokkehatt	

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Rødliste
<i>Galerina paludosa</i>	myrklukkehatt	
<i>Galerina pumila</i>	honingklukkehatt	
<i>Gymnopus dryophilus</i>	blek flathatt	
<i>Hygrocybe conica</i>	kjeglevokssopp	
<i>Hygrocybe insipida</i>	liten vokssopp	
<i>Hygrocybe miniata</i>	liten mønjevokssopp	
<i>Hygrocybe quieta</i>	rødskevokssopp	NT
<i>Hygrophorus hedrychii</i>	bjørkevokssopp	
<i>Infundibulicybe gibba</i>	sommertraktsopp	
<i>Inonotus obliquus</i>	kreftkjuke	
<i>Laccaria bicolor</i>	tofargelakssopp	
<i>Laccaria laccata</i>	lakssopp	
<i>Lactarius flavidus</i>	blekgul riske	
<i>Lactarius flexuosus</i>	bølgeriske	
<i>Lactarius fuliginosus</i>	røykriske	
<i>Lactarius glyciosmus</i>	kokosriske	
<i>Lactarius helvus</i>	lakrisriske	
<i>Lactarius pubescens</i>	blek skjeggriske	
<i>Lactarius repraesentaneus</i>	fiolett svovelriske	
<i>Lactarius scoticus</i>	gulhvit skjeggriske	
<i>Lactarius tabidus</i>	gulmelksøtriske	
<i>Lactarius torminosus</i>	skjeggriske	
<i>Lactarius trivialis</i>	hulriske	
<i>Lactarius uvidus</i>	gråfiolett riske	
<i>Lactarius vietus</i>	gråriske	
<i>Leccinum rotundifoliae</i>	fjellskrubb	
<i>Leccinum scabrum</i>	brunskrubb	
<i>Leucocybe candicans</i>	krittraktsopp	
* <i>Loreleia marchantiae</i>	tvaremoshatt	
<i>Melanoleuca cognata</i>	vårmunkehatt	
<i>Multiclavula corynoides</i>	fjellalgekølle	
<i>Mycena aetites</i>	gråhette	
<i>Mycena citrinomarginata</i>	gulhette	
<i>Mycena flavoalba</i>	elfenbenshette	
<i>Mycena pura</i>	reddikhette	
<i>Mycena rubromarginata</i>	rødkanthette	
<i>Panaeolus acuminatus</i>	slank flekkskivesopp	
<i>Panaeolus papilionaceus</i>	frynseflekkskivesopp	
<i>Peziza subviolacea</i>	fiolett brannbegersopp	
<i>Phellinus nigricans</i>	svart ildkjuke	
<i>Piptoporus betulinus</i>	knivkjuke	
<i>Pleurotus ostreatus</i>	blågrå østerssopp	
<i>Pleurotus pulmonarius</i>	bjørkeøsterssopp	
<i>Pluteus cervinus</i>	skjermesopp	
<i>Rickenella fibula</i>	gul nålehatt	
<i>Russula aquosa</i>	sumpkremle	
<i>Russula aurantioflammans</i>	ildkremle	
<i>Russula betularum</i>	blek giftkremle	
<i>Russula claroflava</i>	mild gulkremle	
<i>Russula clavipes</i>	olivengrønn sildekremle	
<i>Russula consobrina</i>	neslekremle	
<i>Russula decolorans</i>	gulrød kremle	

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Rødliste
Russula delica	traktkremle	
Russula font-queri	gyllenkremle	
Russula gracillima	bjørketårekremle	
Russula intermedia	stor bjørkekremle	
Russula medullata	grågrønn kremle	
Russula nitida	liten bjørkekremle	
Russula pubescens	bjørkevinkremle	
Russula taigarum	falsk sildekremle	
Russula velenovskyi	stor teglkremle	
Russula violaceoincarnata	stikremle	
Stereum hirsutum	ragglærsopp	
Stropharia aeruginosa	irrgrønn kragesopp	
Stropharia pseudocyanea	blekgrønn kragesopp	
Tricholoma inamoenum	stankmusserong	
Tricholoma virgatum	gallemusserong	
Xerocomus ferrugineus	fløyelsrørsopp	

Vedlegg 4 Norsk botanisk forening, ekskursjon og omtale av Sølendet-bok

Faksimile fra Blyttia 76(3) s. 141 og 188.

NORSK BOTANISK FORENING



Figur 2. Landsmøtedeltakerne på tur til Sølendet naturreservat i Brekken, ypperlig guidet av Asbjørn Moen (lengst t.v.), som har arbeidet med vern, skjøtsel, forskning og formidling rundt dette unike slåttemyrområdet siden 1960-tallet. Ikke til stede: Line Hørlyk og Honorata Gajda. Foto: Jan Ingar Båtvik (nederst t.h.).

BØKER

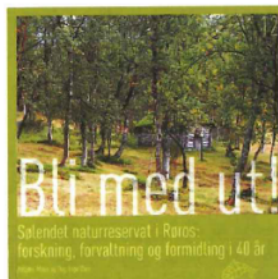
Alt om Sølendet

Sølendet naturreservat i Brekken i Røros kommune er et av Norges viktigste vernede og skjøttede slåttemarksområder, og desideret det viktigste slåttemyrområdet. I tillegg til den høye verneverdien har området også vært helt sentralt i forskning, undervisning og formidling.

Reservatet, som er på 3 km², ble opprettet i 1974, men oppmerksomheten rundt verneverdiene går tilbake til 1964, da NBF-Trøndelagsavdelingen hadde en ekskursjon til området, en ekskursjon Asbjørn Moen var med på – noe som skulle forme hans forskningskarriere, og som også førte fram til at området ble sikret for ettertiden. Fra da av var han en pådriver for vern, og etter det den sentrale personen i skjøtselen og forskningen i området.

Sølendet ble slått av grunneierne på tradisjonell måte fram til etter 2. verdenskrig, men ble etter det liggende ubrukt og vokse igjen. Vernet kom i stand i siste liten, da flere av grunneierne da hadde planer om grøfting og oppdyrking. Grøftingen var allerede i gang da midlertidig vern, et svært drastisk virkemiddel, ble vedtatt i september 1972, og dette var virksomt fram til reservatet ble opprettet ved Kongelig resolusjon i 1974. Erstatningsoppgjøret skjedde i 1975 og la grunnen for et godt samarbeid med grunneierne. Etter det kom det i gang en omfattende nedskrivning og overlevering av brukernes erfaringer og kunnskaper om den tradisjonelle bruken av området.

Myrene på Sølendet har mange trekkplaster. Orkideer som lappmarihånd, blodmarihånd og stor-



Moen, A. & Øien, D.-I. 2012. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. Bli med ut! 12:1-103. Akademika, Trondheim.

veblad er vanlige, og reservatet har også en solid forekomst av svartkurle. Mengder av gullmyrklegg og breimyrull, sotstarr og svartstarr, og også hul-drestarr finnes. Reservatet kan også skryte av fire marinøkkelarter: vanlig marinøkkel, fjellmarinøkkel, handmarinøkkel og høstmarinøkkel.

Denne boka på 103 sider er både en omfattende presentasjon av områdets økologi og flora, en beskrivelse av tradisjonell hevd og en popularisert oppsummering av disse 40 årenes forskning og erfaring med dagens skjøtsel. Boka er uunnværlig både som en manual i verne- og skjøtelsesarbeid og som en grundig innføring i rikmyrer og slåttemark.

Boka kan kjøpes for kr. 100 fra:

NTNU Vitenskapsmuseet, Museumsbutikken
Erl. Skakkes gt 47, 7491 Trondheim
Telefon: 73 59 21 60
E-postadresse: postmottak@museum.ntnu.no.

red.

Vedlegg 5 Informasjonsskriv om Tågdalen naturreservat

Tågdalen naturreservat i Surnadal. Informasjon

Asbjørn Moen og Dag-Inge Øien

NTNU (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet)

5.9. 2018

Vitenskapsmuseet, 7491 Trondheim

asbjorn.moen@ntnu.no; Mobil: 91 89 71 95

Innledning

Dette notatet er laget for å gi en oversikt over naturforhold og skjøtsel av slåttemyr i Tågdalen naturreservat. Det er lagt vekt på kart og instruktive bilder. Formålet med vern og skjøtsel av reservatet er:

1. Ta vare på et typisk slåttemyrlandskap med variert og rik vegetasjon
2. Verne om, og opprettholde et gammelt kulturlandskap med kulturminner
3. Verne sjeldne samfunn og arter av planter og dyr
4. Framskaffe kunnskap for å dokumentere og forstå biologiske prosesser og mangfold
5. Formidle kunnskapen til mange brukergrupper

Forskning og skjøtsel i Tågdalen gjennomføres parallelt med tilsvarende arbeid i Sølendet naturreservat i Røros, se Moen & Øien (2012).

Tågdalen er og tatt med som ett av fem verneområder ved utredningen om bevaringsmål og overvåking (Øien et al. 2010). «Rikmyr med lågurteng og hevd» og slåttemyr har de siste åra hatt mye oppmerksomhet i forbindelse med rødliste for naturtyper, naturindeks mm, se bl.a. Lyngstad et al. (2016) og Øien et al. (2018).

Vern, forvaltning og formidling av Tågdalen

Gjennom verneplan for myr i Norge ble et område i Tågdalen og sørover til Svartvatnet foreslått fredet som myrreservat (Moen 1984). Tågdalen naturreservat ble opprettet i 1996, og dekker et areal på knapt 1,5 km², figur 1, 2 og 3. SNO Trollheimen har forvaltningsansvaret og gjennomfører den praktiske skjøtselen.

I Tågdalen, som på Sølendet, gjennomføres en kombinasjon av grunnforskning, anvendt forskning, naturovervåking og annet forvaltningsrettet faglig arbeid. Forskningsarbeidet bekostes av egen institusjon, med støtte fra forskningsrådet. Men vi er avhengige av bidrag fra naturforvaltningen for å kunne gjennomføre helheten. Feltarbeidet til langtidsseriene og de anvendte problemstillingene har i flere år hatt støtte med midler fra FM MR og DN, i tillegg til egen institusjon.

Forslag til naturstier i reservatet er fremmet i Moen (2000), der det foreslås en lang og en kort sti, begge med utgangspunkt i vinterparkeringen ved vegen til Krokvasdalen. Etableringen av plass til helikopter like vest or reservatet gir kanskje muligheter for at natursti kan starte fra denne plassen. I figur 3 er forslag til trase til kort natursti synliggjort.

Grunneiere og tidligere bruk

Reservatet har fire grunneiere, og i flere hundre år, fram til etter siste verdenskrig ble området brukt til utmarksslått (markaslått). Den kulturhistoriske rapporten (Tretvik & Krogstad 1999)

gir en oversikt over tidligere bruk av reservatet, der det går fram at markaslåtten var av fundamental betydning for garden ved å gi vinterfôr til dyra og gjødsel til innmarka. Innen reservatet var det tidligere fem høyløer (bilder i figurene 7-11). Alle disse har forfalt, og restene av tre av disse er fjernet. På tuftene av Svartvassløa ble det i 2011 reist ei ny, stor høyløe, bygd i tradisjonell stil.

Den tidligere bruken av området har vært viktig for å forstå utviklingen av plantelivet. Informasjon om tidligere bruk:

- Vanligvis ble slåtteteigene (med ei høyløe) delt i to, og hver del ble slått annethvert år.
- Også lågproduktive myrer og enger ble slått når det var stort behov for vinterfôr.
- Slåttearealene ble ikke beitet.
- Slåtten i utmarka avtok fra 1930-tallet og tok helt slutt i siste del av 1950-tallet.
- I tillegg til 5 høyløer (den ene dobbel) var det omtrent dobbelt så mange stakker. Hver høyløe rommet ca. 6 vinterlass à 350 kg, og hver stakk ca. 1,5 vinterlass. Til sammen ble ca. 20 tonn høy kjørt til bygda hvert år fra arealet som utgjør Tågdalen naturreservat.
- Svartvass-slettet ble slått til 1960, ca. 10 vinterlass årlig (opplysning Sverre Dalsegg).

Botaniske studier

I hovedfagsarbeidet til Asbjørn Moen i åra 1967-1969 ble myr- og kildevegetasjonen på Nordmarka (hovedsakelig reservatet og områder østover til Tørsetmarka, se figur 1) beskrevet (Moen 1970). Det ble lagt ut mer enn 100 faste prøveflater (merket med solide pinner i hjørnene). De botaniske studiene er senere videreført, og et detaljert vegetasjonskart med 28 enheter er utarbeidet. Rik vegetasjon dekker knapt halvparten av reservatet. Myrene dekker litt over halvparten, og ekstremrik myr er vanlig. Det er registrert 280 karplantearter (inkludert krysninger og underarter, derav 16 orkidetyper). Fra 1980 er det årlig gjort systematiske studier av mer enn 40 plantearter i faste prøveflater (de siste åra 113 ruter) med og uten slått.

Resultatene viser bl.a. at blomstringsfrekvensen fra år til år varierer meget sterkt, og at det delvis kan forklares ut fra klimatiske forhold. De fleste av orkideene har langlevende individer. De siste ti åra har hatt uvanlig tidlig vår, og varm sommer de fleste år. Dette kan være noe av forklaringen på økende blomstring av noen arter, og tendens til økende produksjon. I åra 1973-2005 ble det hvert år utført ca. 20 dagers feltarbeid med vegetasjons-, populasjons- og produksjonsstudier rettet mot langtidsseriene. Deretter fulgte en periode der forskningsaktiviteten var betydelig større, idet doktorgradsstudiene til Anders Lyngstad og Kristine Fjordheim, og post.dok.-studiene til Nina Sletvold kom i tillegg til langtidsseriene (ledet av A. Moen og D.-I. Øien). Lignende langtidsserier gjennomføres på Sølendet naturreservat i Røros, og slike langtidsserier er unike i vårt land, og generelt sjeldne.

Høyproduksjon og skjøtsel

Fra 1973 er det foretatt eksperimentell ljåslått i ca. 40 prøveflater annethvert år (på oddetall, sist i 2017). Gjennomsnittlig tørrvekt for høy i prøveflatene som slås annethvert år er litt over 100 g/m² (=kg/daa).

Fra 2002 er rydding og slått som skjøtselstiltak gjennomført i to områder i reservatet: 1) Øst for Svartvatnet der arealet er delt i to der hver del ble slått annethvert år. Det sørligste dekker ca. 13 daa, det nordlige ca. 10 daa. 2) Vestlige del av Tågdalen, ca. 13 daa (figur 2).

Etter ryddingen av arealene er det gjennomført slått med tohjulstraktor omtrent hvert tredje år. Derved er hvert av de tre slåttemyrene slått 4-5 ganger i løpet av åra etter 2002. Derved regner

vi disse arealene å være restaurert, og med en vegetasjon (både flora og produksjon) som er lik den som eksisterte i hundrevis av år.

Værstasjon og andre målestasjoner

I 2006 ble det sammen med Norges Geologiske Undersøkelse etablert 7 automatiske målestasjoner for grunnvann, og 12 målestasjoner for tele ble etablert i samarbeid med Norges vassdrags- og energiverk (figur 3). I 2007 ble værstasjon Tågdalen etablert som et samarbeid mellom NTNU Vitenskapsmuseet og Meteorologisk institutt. Stasjonen heter Tågdalen Surnadal, og den måler temperatur, nedbør, snødybde og luftfuktighet. Observasjonsdata og informasjon ligger på Yr (www.yr.no).

Litteratur

Her er det tatt med et utvalg av rapporter og populærvitenskapelige artikler der Tågdalen naturreservat eller Nordmarka er tema, eller der resultater fra området er viktig. En rekke vitenskapelige publikasjoner fra langtidsseriene er ikke inkludert.

Lyngstad, A., Brækkan, R. Moen, A., Stjern, C.W. og Øien, D.-I. 2008. Automatiske værstasjoner og målinger av hydrologi og tele i naturreservatene Sølandet i Røros og Tågdalen i Surnadal. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2008: 2: 1-12, 9 vedlegg.

Lyngstad, A., Øien, D.-I, Fandrem, M. & Moen, A. 2016. Slåttemyr i Norge. Kunnskapsstatus og innspill til handlingsplan. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2016-3: 1-102.

Moen, A. 1970. Myr- og kildevegetasjon på Nordmarka, Nordmøre. - Hovedfagsoppg. Univ. Trondheim. 245 s, 35 pl.

Moen, A. 1984. Myrundersøkelser i Møre og Romsdal i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot Ser. 1984-5: 1-86.

Moen, A. 1989. Utmarksslåtten – grunnlaget for det gamle jordbruket. - Spor – Fortidsnytt fra Midt-Norge 4-1: 36-42.

Moen, A. (red.) 1998. Gjengroing i tradisjonelt drevet kulturlandskap. – S. 17-98 i Framstad, E. & Lid, I.B. (red.) Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier. Universitetsforlaget, Oslo.

Moen, A. 2000. Botanisk kartlegging og plan for skjøtsel av Tågdalen naturreservat i Surnadal. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 20007-7: 1-45, 1 kart.

Moen, A. & Øien, D.-I. 2012. Sølandet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12: 1-103.

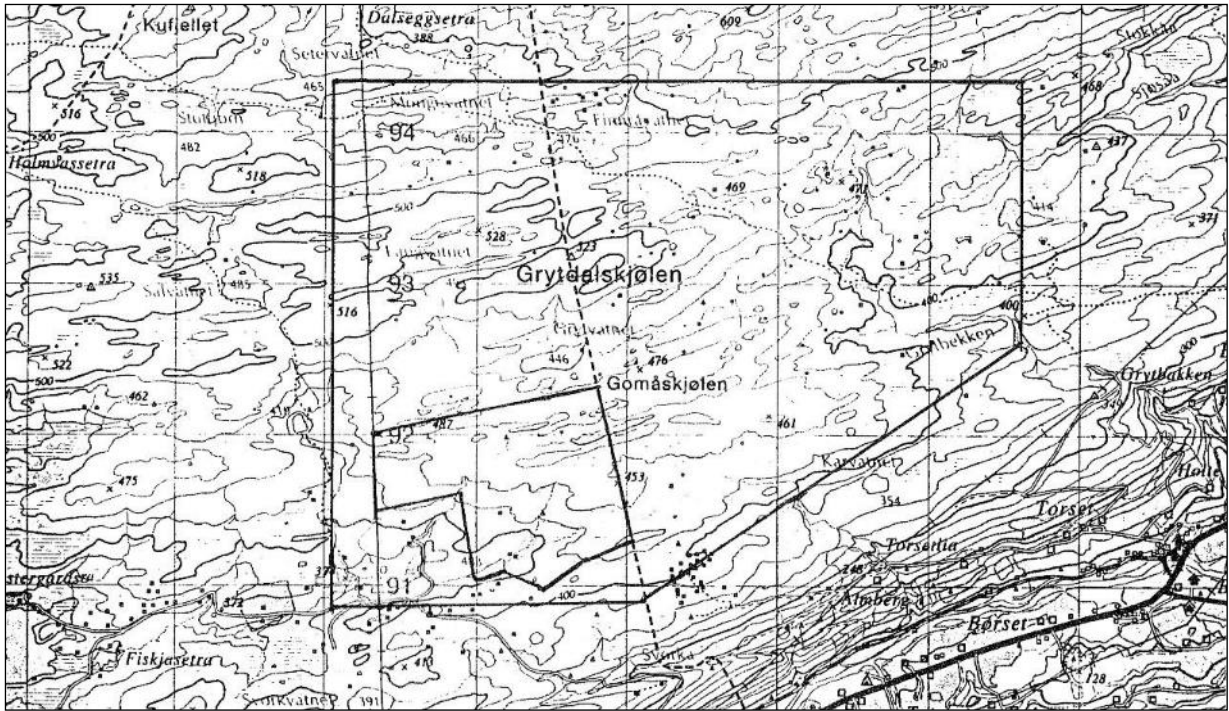
Statens naturoppsyn 2002/2003/2004/2005. Tågdalen naturreservat skjøtsel 2002/2003/2004/2005. – SNO-Trollheimen, Rindal. (4 upubliserte notater).

Tretvik, A.M. & Krogstad, K. 1999. Historisk studie av utmarkas betydning økonomisk og sosialt innen Tågdalen naturreservat for Dalsegg-grenda i Øvre Surnadal. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 1999-2: 1-38.

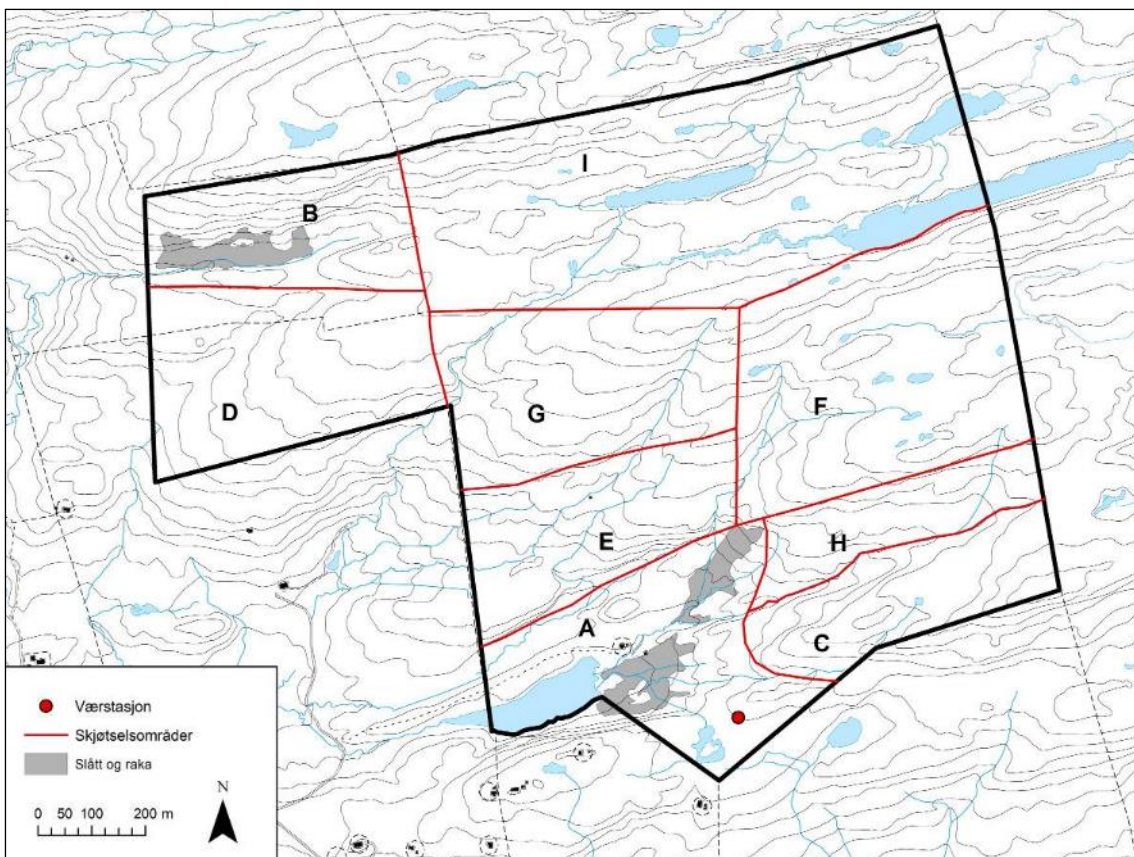
Øien, D.-I. 2018. Sølandet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2017. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2018-2: 1-35.

Øien, D.-I., Pedersen, B., Moen, A. & Lyngstad, A. 2018. Naturindeks for slåttemyr. Referansetilstand og mulige indikatorer. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2018-2: 1-28.

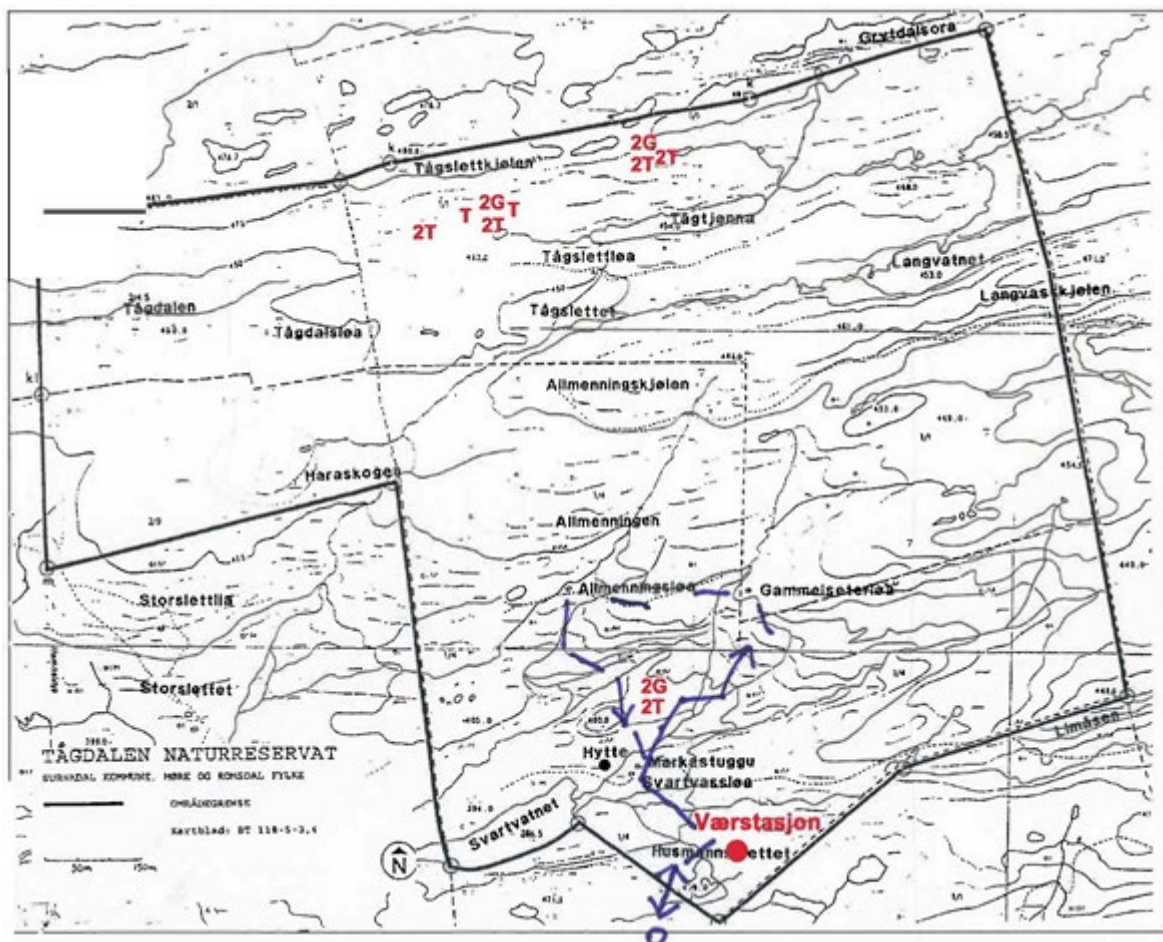
Øien, D.-I., Moen, A., Thingstad, P.G., Kjærstad, G. & Austrheim, G. 2010. Oppfølging av verneområder – bevaringsmål og overvåking. Rapport fra pilotprosjekt i Midt-Norge med statusrapport fra fem områder. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2010-10: 1-35.



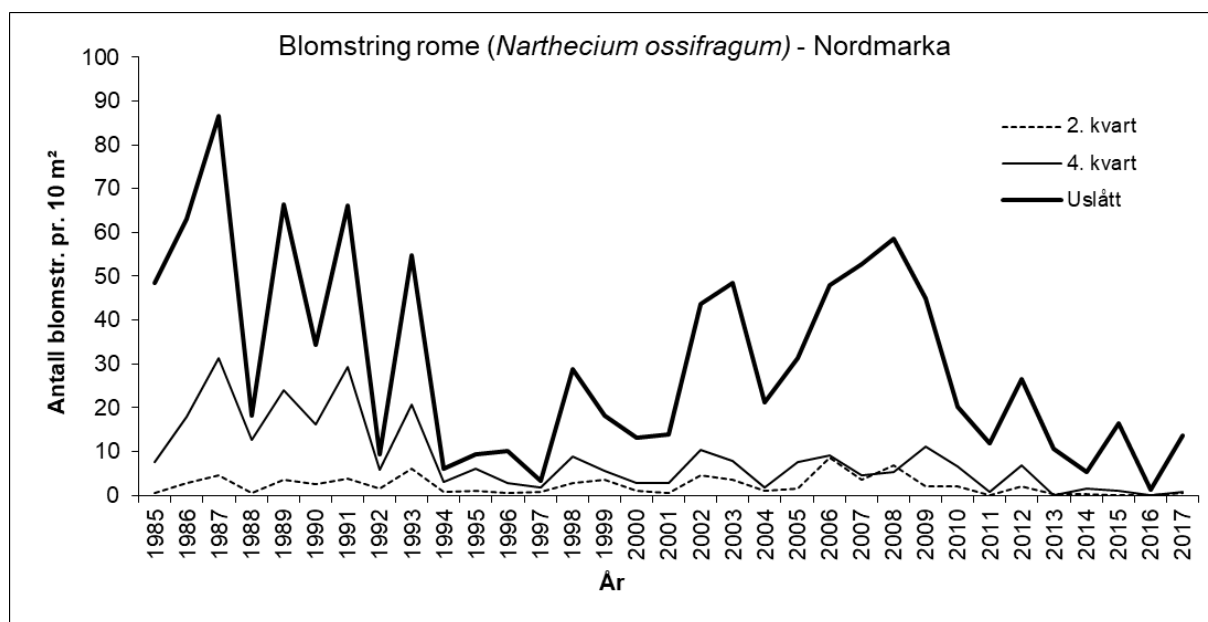
Figur 1. Kart over Tågdalen naturreservat (markert strek) med nærmeste omgivelser. Det store avgrensede arealet omfatter studieområdet på Nordmarka. Fra kartblad M711, 1421 II. UTM-referanse for kartutsnittet er NQ 00-08, 90-05 med rutenett 1 km².



Figur 2. Områder for skjøtsel. A: Vestre Svartvass-slettet. B: Vestre Tågdalen. Disse områdene er prioritert for skjøtsel. Deretter følger i prioritert rekkefølge for skjøtsel: C, D, E, F og G. Områdene H og I er referanseområder der det ikke skal foregå skjøtsel. Grå skravur viser arealene som er slått siden 2002.



Figur 3 Kart over Tågdalen naturreservat med navn og lokaliteter for værstasjon, grunnvannsbrønner (G) og måling av teledybde (T). Blå strek viser forslag til natursti . Topografisk grunnlag: Økonomisk kartverk, kartbladene BT 118-5-3 og 4.



Figur 4. Blomstring av rome (*Nartheicum ossifragu*) innen fastruter på Nordmarka (inkludert Tågdalen)



Figur 5. Kanthøgmyr ved Svartvatnet, Tågdalen naturreservat. Foto A. Moen



Figur 6. Nylig slått med tohjulstraktor nordvest i Tågdalen naturreservat. I midten av bildet vises fastruter som dels er slått.



Figur 7. Tågdalsløa 15.10.1967. Bare tuftene tilbake i dag



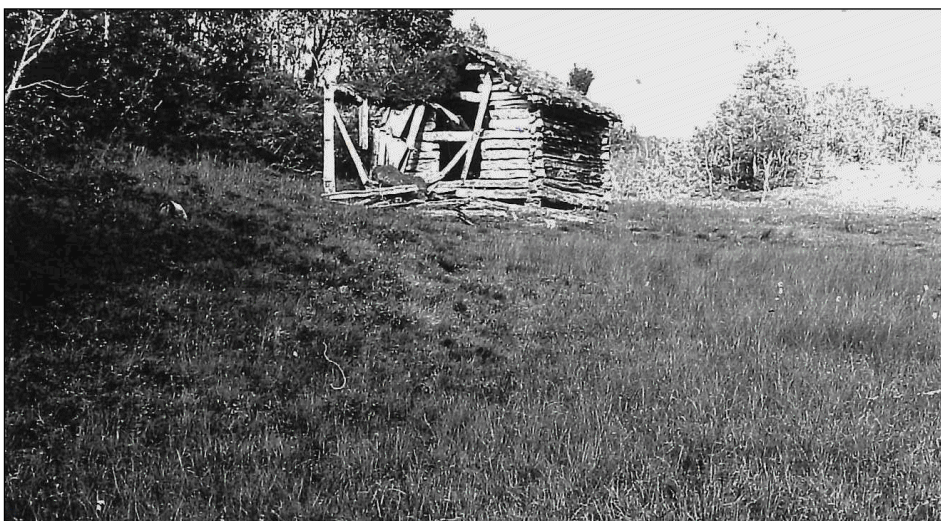
Figur 8. Tågslettet med Tågslettløa 15.10.1967. I dag er løa falt sammen, men de nederste stukkene ligger der.



Figur 9. Allmenningsløa (dobbel) 2.4.1969. Nedre del står fortsatt, ellers ramla ned.



Figur 10. Gammelseterløa 2.4.1969. Nedre del står fortsatt, ellers ramla ned



Figur 11. Svartvassløa (Svartvass-slettløa) 14.8.1968. Ny og større løe er reist på tuftene.

NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Institutt for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Instituttet påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-8322-176-3

ISSN 1894-0064

© NTNU Vitenskapsmuseet

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum