

Dag-Inge Øien

# Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat

Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2019

**NTNU Vitenskapsmuseet  
naturhistorisk notat 2020-2**





NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2020-2

Dag-Inge Øien

**Sølandet naturreservat og Tågdalen  
naturreservat**

Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2019

## **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. 2020. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2019. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2020-2: 1-40.

Trondheim, januar 2020

### **Utgiver**

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

### **Ansvarlig signatur**

Hans K. Stenøien (instituttleder)

### **Publiseringstype**

Digitalt dokument (pdf)

### **Forsidefoto**

Oppfølging av orkideer i faste prøveflater ved Midtliua på Sølendet. Foto: Anders Lyngstad 10.07.2016.

[www.ntnu.no/museum](http://www.ntnu.no/museum)

ISBN 978-82-8322-221-0  
ISSN 1894-0064

## Sammendrag

Øien, D.-I. 2020. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2019. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2020-2: 1-40.

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 2019, 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 artslister over karplantar og mosar på Sølendet ligg og ute på NTNU Vitenskapsmuseet sine nettsider <https://www.ntnu.no/museum/kulturlandskap-midt-norge>.

Nøkkelord: langtidsstudiar – populasjonsøkologi hos karplantar – produksjonsøkologi – slåttemark - slåttemyr – 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 slåttemyr på Sølendet.....	16
2.4 Klima og hydrologi.....	17
2.4.1 Tele- og vasstandsnivå.....	17
2.4.2 Vêrstasjonar .....	18
3 Skjøtselsarbeid .....	20
3.1 Sølendet.....	20
3.2 Tågdalen .....	20
4 Formidling og informasjon .....	23
5 Arbeid framover .....	25
5.1 Vitskapleg arbeid.....	25
5.2 Skjøtsel og anna praktisk arbeid i 2020.....	26
5.2.1 Sølendet.....	26
5.2.2 Tågdalen .....	26
6 Litteraturreferansar .....	27
Vedlegg.....	29
Vedlegg 1 Samla oversikt over litteratur om Sølendet naturreservat.....	29
Vedlegg 2 Foreløpig liste over litteratur om Tågdalen naturreservat (Nordmarka).....	38

## 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 2019, 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 1.05.2019 til 01.02.2020, men arbeidet blir vidareført med nye midlar frå Miljødirektoratet i 2020. Kontaktpersonar hos Miljødirektoratet har vore Vibeke Husby. 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 slåttevær, 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 (SNO), 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, SNO og Røros kommune.

Vi hadde i 2019 omvisingar med orientering om planteliv, forskning og skjøtsel i begge reservata; dei fleste leia av Asbjørn Moen. Berre på Sølendet hadde vi fleire store omvisingar med til saman nær 250 deltakarar, mange frå dei andre nordiske landa (sjå kap. 4). Open dag på Sølendet hadde om lag 60 deltakarar. Takk til alle som har medverka. Og til alle som er interesserte: vel møtt til open dag på Sølendet den 6. juli 2020 (sjå <http://www.dknvs.no/kunnskapskalenderen/> for meir info).

Trondheim, januar 2020

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 dannar 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). Ei samla og oppdatert publikasjonsliste er lagt ved denne rapporten (vedlegg 1) og ligg og ute på NTNU Vitenskapsmuseet sine nettsider <https://www.ntnu.no/museum/kulturlandskap-midt-norge>.

Hovudfagsarbeidet til A. Moen (Moen 1970) dannar grunnlaget for langtidsstudiane i Tågdalen (Nordmarka). 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) og Øien (2019: vedlegg 5). 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). Det er og gjennomført ei rekkje omvisingar og ekskursjonar i reservatet dei seinare åra der resultatane frå undersøkingane har blitt presenterte. Oppdatert publikasjonsliste er lagt ved i vedlegg 2.

Slåttemyr og slåttemark er trua naturtypar (Hovstad et al. 2018, Øien et al. 2018a) og utvalde naturtypar etter Naturmangfoldlova. 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 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. 2018b, Lyngstad et al. 2018).

**Tabell 1.** Bemanning og arbeidsinnsats for vår faglege aktivitet i dei to naturreservata i 2019. Inkludert i tabellen er arbeid med manuskript, guida omvisingar og vårt arbeid i leveområda for svartkurløve 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	19 d	3 mnd
Moen, Asbjørn - prof. emeritus	6 d	2 mnd
Lyngstad, Anders - forskar	8 d	-
Davidson, Anette G. - avd.ingeniør	12 d	1 mnd
Daverdin, Marc - avd.ingeniør	-	1 mnd
Munkeby, Tuva - avd.ingeniør	4 d	-
Rønning, Lars - avd.ingeniør	2 d	-
Barlaup, Asbjørn - avd.ingeniør (slåttekar)	2 d	-
Sum	(53 d) 2,5 mnd	7 mnd



Professor Asbjørn Moen leia prosjektet frå starten og fram til 2014 då senioringeniør (dr. scient.) Dag-Inge Øien overtok. D.-I. Øien og har sidan leia prosjektet i nært samarbeid med A. Moen, som no er professor emeritus ved INH. I tillegg til desse to har forskar A. Lyngstad og fleire avdelingsingeniørar ved INH delteke i 2019. Den samla arbeidsinnsatsen på Sølendet og Tågdalen ligg i underkant av 10 månadsverk i 2019. Av dette er om lag 3 månadsverk retta direkte mot oppgåver som er omfatta av kontrakten med MDir, med feltarbeidet hovudsakleg i to periodar: 25. juni-4. juli og 8.-15. august.

Vi har eit omfattande samarbeid med ei gruppe forskarar frå universitetsmiljø i Sverige og Danmark Undersøkingane i dei to reservata er prega av høg fagleg aktivitet også utover det årlege arbeidet med langtidsstudiar og overvaking. Vi har mellom anna eit omfattande samarbeid med ei gruppe forskarar frå universitetsmiljø i Sverige og Danmark innan populasjonsstudiar på orkidear. Gruppen er leia av universitetslektor Nina Sletvold (Uppsala Universitet) med professor Jon Ågren (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 våre årsrapportar.

Vi samarbeider og med Sletvold og kollegaer om publisering av resultat frå langtidsseriane for å auke kunnskapen om populasjonsdynamikken i høve til klima og skjøtsel hos fleire av orkideartane (t.d. Sletvold et al. 2013, Dahlgren et al. 2016, Tye et al. 2018). I 2019 er fleire manus er under utarbeiding eller revisjon, sjå kap. 2 nedanfor.

I tillegg til populasjonsstudiane 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. Prøveflatar med musegnag blir følgde spesielt. I 2019 vart ein artikkel der vi ser på vegetasjonsendringar som følgje av slått og gjengroing over langt tid (ca. 40 år), med materiale frå begge studieområda, publisert i tidsskriftet PLoS ONE (Ross et al. 2019). Sjå omtale i Øien (2019). I 2019 har vi og arbeidd med eit større datasett som omfattar vegetasjonsanalyser over eit breiare spekter av myrvegetasjon frå Nordmarka (inkl. Tågdalen) mellom anna mange av dei faste prøveflatene som inngår i langtidsseriane. Det er planlagt fleire publikasjonar frå dette materialet og vi er komne langt med eit manus som vil bli publisert i DKNVS Skriftene i løpet av året.

Arbeidet med publisering av doktorgradsarbeidet 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). Eit manus som omhandlar utviklinga av bakkemyr i Tågdalen-området vil om kort tid bli sendt til publisering (Fjordheim et al. in prep).

I 2019 var det stor fagleg aktivitet knytt til oppfølging av skjøtelsesarbeid og formidling. Det vart mellom anna gjennomført fleire omvisingar med tilsaman over 250, der mange kom frå dei andre nordiske landa (sjå kap. 4). Omvisingane vart leie av A. Moen, D.-I. Øien og A. Lyngstad. Den faglege aktiviteten utanom langtidsseriane har vorte finansiert av NTNU og Uppsala Universitet i Sverige. Nedanfor følgjer rapportering av aktiviteten retta mot langtidsstudiar og overvaking som i hovudsak vart finansiert av MDir.

## 2 Langtidsstudiar og overvaking

### 2.1 Populasjonsøkologiske studiar

Dette omfattar overvaking av blomstringa hos ei rekkje karplanteartar, og oppfølging av enkeltindivid av orkidear og marinøklar i faste prøveflater. Blomstrande individ av 82 takson (artar, underartar, hybridar; 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 2019 (inkludert 11 flater i Grytdalen nordaust for reservatet), totalt 296 flater (dei fleste er 12,5 m<sup>2</sup>). I tillegg kjem teljing langs fire profiler med faste prøveflater i eit tidlegare beiteområde på Sølendet (sjå avsnitt 2.3). 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.

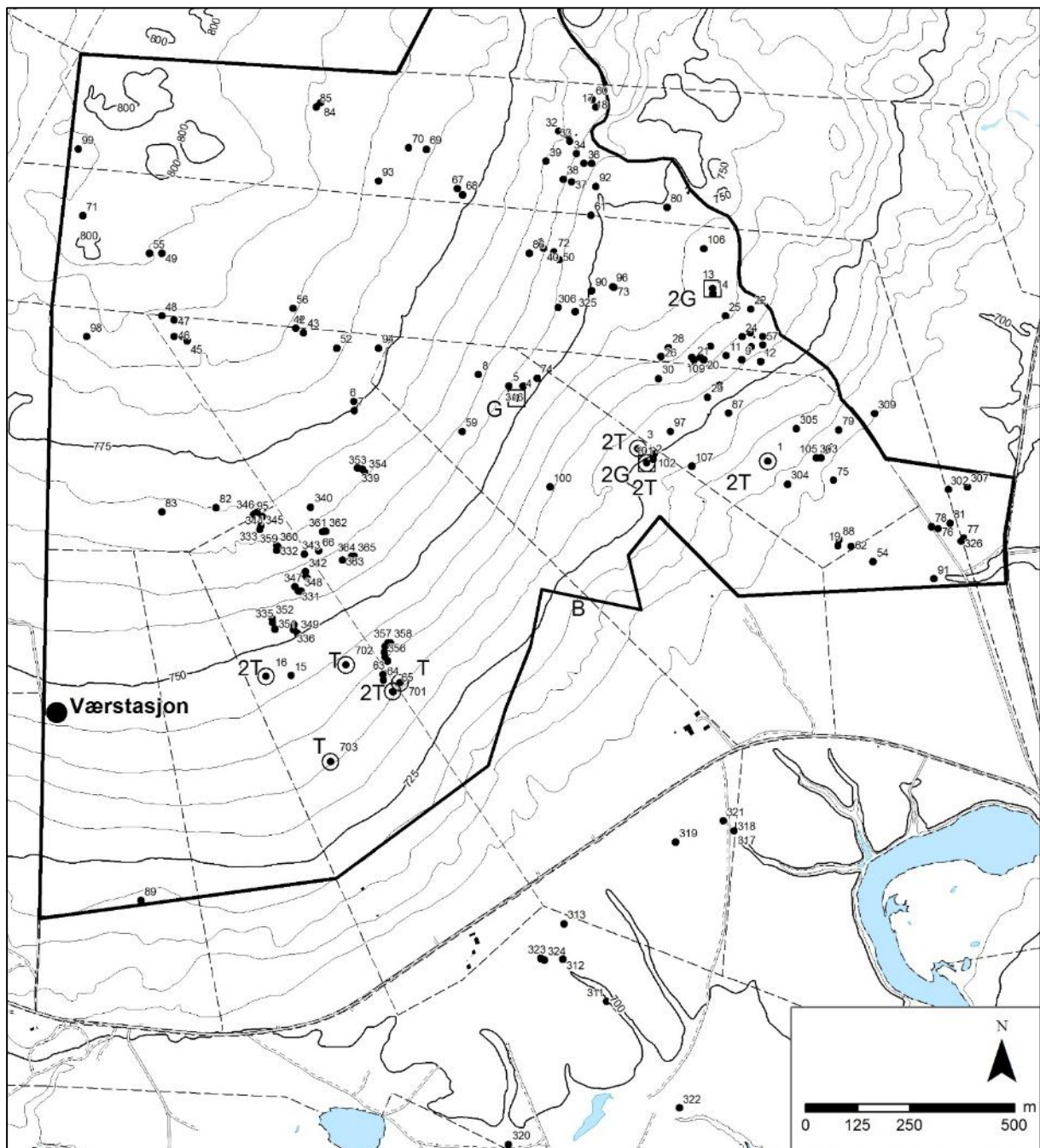
Oppfølging av 20 artar av orkidear og marinøklar (12 på Sølendet og 14 i Tågdalen; tabell 2) på individnivå vart gjennomført også i 2019 innanfor 109 av dei 296 flatene (53 på Sølendet og 56 i Tågdalen). Tilstand, vitalitet og frøsetjing hos individa vart registrerte. Orkideen svartkurle (*Nigritella 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). I 2019 var det svært kaldt vêr og nattefrost på Sølendet i byrjinga av juli. På det tidspunktet var orkideblomstringa i full gang. Våre registreringar viser at dette førte til at blomsterstanden til dei aller fleste orkideane visna utan å setje frø. Om dette også reduserer overlevinga hos individa er førebels uvisst, men det blir viktig å følgje opp dette framover for å klargjere kva betydning ein slik episode har for populasjonsutviklinga hos artane.

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 om lag 2500 orkidé- og marinøkelindivid i dei to databasane. Per januar 2020 inneheld basen for Sølendet over 51 000 postar med blomstringsteljingar og over 36 000 postar med tilstandsopplysningar for om lag 4300 individ (inkl. utgatte). Tilsvarende inneheld basen for Tågdalen om lag 27 000 postar med blomstringsteljingar og om lag 40 000 postar med tilstandsopplysningar for om lag 3700 individ. Totalt er det altså om lag 152 000 postar i dei to databasane per januar 2020.

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 2018 fullførte Matthew Tye sitt doktorgradsstudium ved Uppsala universitet på populasjonsdynamikk hos orkidear (Tye 2018) der alle artiklane er basert på data frå Sølendet og Tågdalen og der langtidsseriedata ligg til grunn for to av artiklane. Ein av dei vart publisert i 2018 (Tye et al. 2018; sjå nærare omtale i Øien 2017:10). Den andre er under revisjon (Tye et al. in prep.), og der ser vi på blomstringstidspunkt og frekvens i høve til livslangt reproduksjonsutbytte og korleis dette blir påverka av klima og skjøtsel.

**Tabell 2.** Liste over dei 82 plantetaksona (artar, underartar og hybridar) som vart talde i faste prøveflater på Sølendet og i Tågdalen i 2019. 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 (\*<sup>T</sup> berre følgd opp i Tågdalen, men talt i begge). <sup>R</sup> 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
<b>Orkidear</b>			
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> * <sup>T</sup>	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> * <sup>R</sup>	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> * <sup>R</sup>	Kvitkurle	B <i>Rhinanthus minor</i>	Småengkall
<b>Andre urter</b>			
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> * <sup>R</sup>	Handmarinøkkel	S <i>Valeriana sambucifolia</i> ssp. <i>procurrens</i>	Vendelrot
B <i>Botrychium lunaria</i> * <sup>T</sup>	Marinøkkel	<b>Grasvekstar</b>	
S <i>Botrychium multifidum</i> * <sup>R</sup>	Haustmarinøkkel	S <i>Carex atrofusca</i>	Sotstarr
B <i>Campanula rotundifolia</i>	Blåklokke	B <i>Carex buxbaumii</i>	Klubbestarr
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>	Slåttestarr
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

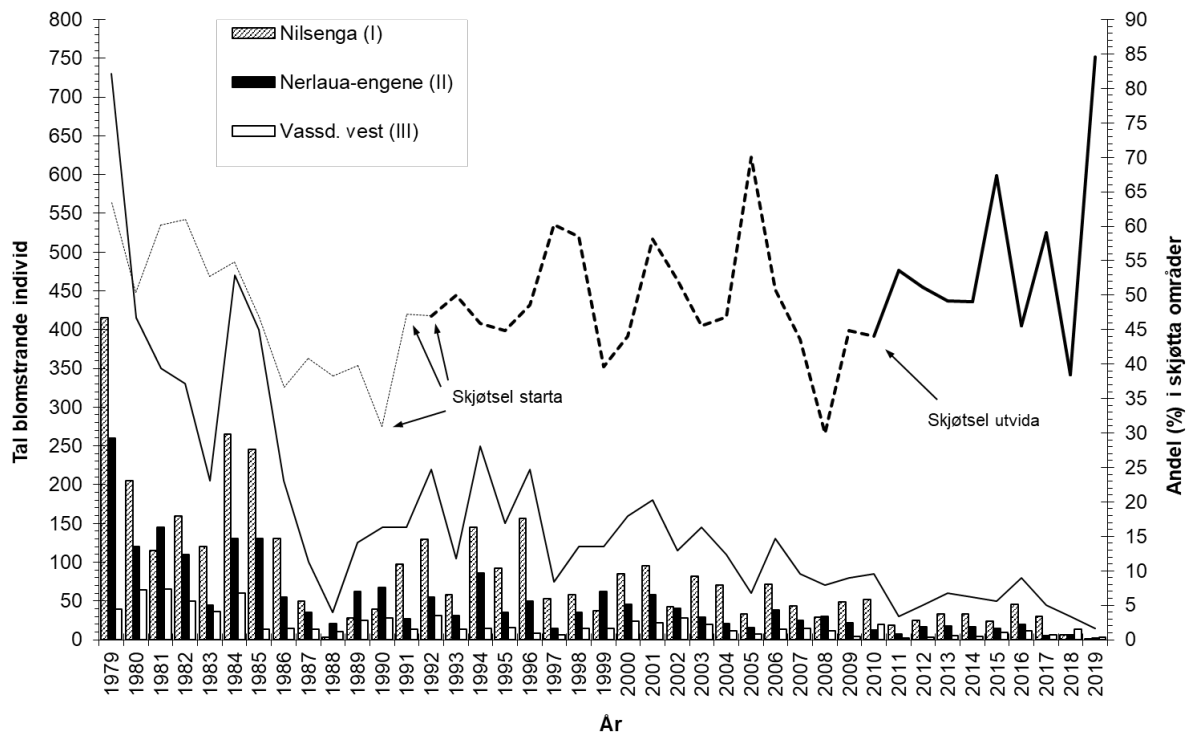


**Figur 1.** Kart over Sølendet naturreservat som viser fastmerka prøveflater (små nummer), plassinga av 5 grunnvassbrønner (G) for automatisk registrering av vasstandsniå, 13 telemål (T) og værstasjon. B: Tidlegare beiteområda med fastmerka prøveflater på begge sider av reservatgrensa. Prøveflatene 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 blomstrande individ vår svært lågt i 2019 (figur 2). Det vart registrert totalt 15 blomstrande individ innanfor reservatet, det minste som har vore registrert sidan systematisk teljing starta på slutten av 1970-talet (tabell 3). Det var berre nokre få individ som blomstra innan dei delområda som tidlegare hadde store populasjonar, Nilsenga (I) og Nerlauengene (II), og berre to individ blomstra i uskjøtta område (tabell 4a). I Vassdalen (III og IV) har utviklinga vore meir stabil.

Hovudgrunnen til den svært dårlege blomstringa vi har sett dei to siste åra (spesielt på Nilsenga) er den svært tørre sommaren 2018 (sjå Øien 2019). Truleg har fleire individ døydd eller blitt sett så langt tilbake at det tar fleire år før dei igjen kjem i blomst. Verst har dette gått utover dei tørrare delane av svartkurle sitt leveområde, mellom anna Nilsenga.

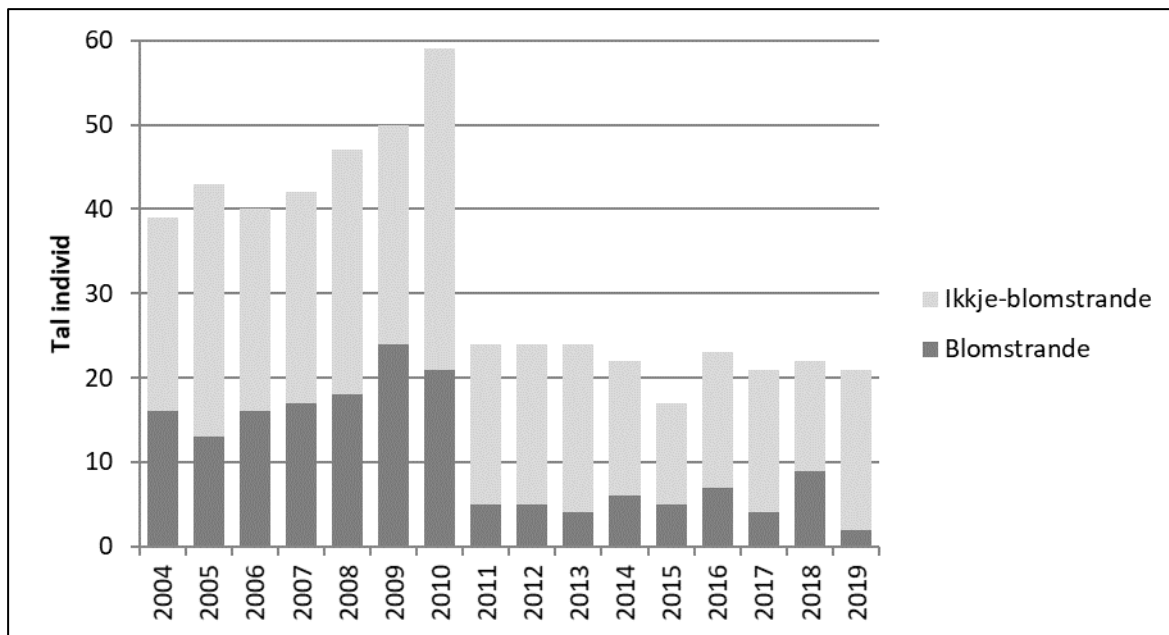


**Figur 2.** Blomstring av svartkurle (*Nigritella nigra*) i Sølendet naturreservat. Figuren viser talet på blomstrande individ innanfor reservatgrensene, og delen av det totale talet på blomstrande individ som finst på dei areala som no er skjøtta (tjukk linje).

Ei tilsvarende utvikling har det vore utanfor reservatet. Totalt 80 blomstrande individ vart registrerte (tabell 3). Også dette er det lågaste talet sidan vi starta med systematisk teljing. Her er det nedgang i dei fleste delområda, og størst i det tørraste og mest opne delområdet, felt 17 (tabell 4b). 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 storfe kvart år fram til 2013. Etter det har desse områda blitt slått med tohjulstraktor i 2016 og 2018. Dei seks siste åra har det ikkje blitt gjennomført beiting, berre slått i delområda 17, 19, 20 og 21.

Det er etablert i alt 11 faste prøveflater for overvaking av svartkurle og oppfølging av skjøtselen 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 svartkurle i dei 11 prøveflatene blir følgde med same metodikk som innanfor reservatet (sjå over). Åtte av prøveflatene vart etablert i 2004 og blomstringa av svartkurle i desse flatene auka jamt fram til 2010. Etter stor smågnagaraktivitet i 2011 vart både blomstringa og talet på individ kraftig redusert (figur 3).

I alt er det registrert 90 individ av svartkurle i dei åtte flatene. 51 av desse er registrert etter 2004. I 2011 vart 18 individ borte som følgje av smågnagaraktivitet. I tillegg har 51 individ gått ut opp gjennom åra, anten som følgje av smågnagaraktivitet (m.a. i 2014 og 2015) eller av andre årsaker. I 2019 var det såleis 21 individ til stades i flatene, to 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 2019 med 10 %. Gjennomsnittleg blomstring i perioden 2004-2019 er på 31 %.



**Figur 3.** Talet på blomstrande og ikkje-blomstrande individ av svartkurle (*Nigritella nigra*) observert i åtte prøveflater sør for Sølendet naturreservat, i åra 2004-2019.

Det samla talet på blomstrande svartkurle på og omkring Sølendet kom opp i om lag 95 i 2019. Av desse var om lag 85 % registrert utanfor reservatgrensene (tabell 2). Talet på blomstrande individ er svært lågt. Det er truleg fleire grunnar til dette. Sommartørken i 2018 er nemnd som ein viktig årsak. Ein annan er at populasjonen vart langvarig svekka av smågnagaraktiviteten i 2011 (Øien & Moen 2012). Dessutan blir ikkje områda i sør lenger beita, noko som og kan verke negativt inn på populasjonsutviklinga, spesielt i høve til rekruttering. Oppfølginga av dei faste prøveflatene her syner at svært få individ har kome til etter 2016. Det er derfor svært viktig at naturforvaltninga (både lokalt og nasjonalt) medverkar til at beiting på desse areala kjem i gang att så snart som råd.

**Tabell 3.** Talet på blomstrande individ av svartkurler (*Nigritella nigra*) i åtte område på og rundt Sølendet naturreservat i perioden 1978-2019. I: Nilsenga. II: Nerlaura-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
2019	1	2	3	7	15	7	49	0	27	80	95

**Tabell 4.** Talet på blomstrande individ av svartkurle i dei ymse delområda innanfor dei åtte områda i tabell 3 i perioden 1975-2019. 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
2019	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	2	1+0	2	0	3	7+0	7



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 Torsvollvegen				VI. Sør for Ryan (Hjort)					VII. Nord for Ryan					VIII. Sør for Haugen						
	14	15	16	Sum	17	18*	18*	19	20	21	22	23	Sum	24	25	27	28	Sum	30	31	Sum
					V	Ø															
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	286	10	0	0	0	7	17			
1995	2	12	3	17	196	7	5	13	42	23	0	286	4	0	0	0	4				
1996	9	5	8	22	192	0	14	40	42	34	0	322	4	0	0	3	7				
1997	0	12	3	15	118	0	2	18	9	0	0	151	1	0	0	0	1				
1998	8	14	5	27	78	6	4	40	10	37	3	178	6	0	0	0	6	57		c 90	
1999	0	5	3	8	62	5	12	42	53	30	0	204	2	0	0	2	4	8		c 14	
2000	5	25	9	39	85	0	6	30	20	33	3	177	6	0	0	3	9	99	60	159	
2001	4	24	6	34	75	-	2	23	23	36	1	168	4	0	0	1	5	75	61	136	
2002	5	19	4	28	55	-	2	8	26	16	0	128	13	0	0	3	16	98	46	144	
2003	2	17	6	25	51	-	-	17	17	30	0	130	3	0	0	1	4	65	52	117	
2004	2	16	0	18	61	-	-	16	21	12	1	126	4	0	0	5	9	38	29	67	
2005	0	11	0	11	23	-	-	3	23	21	1	80	1	0	0	2	3	6	20	26	
2006	4	53	1	58	82	-	-	31	41	34	0	221	9	0	0	1	10	37	35	72	
2007	2	46	1	49	89	-	-	14	19	38	0	179	3	0	0	2	5	65	39	104	
2008	3	21	2	26	90	-	-	15	18	22	0	156	3	0	0	1	4	71	34	105	
2009	3	9	1	13	227	-	-	9	20	56	1	327	1	0	0	0	1	90	66	156	
2010	4	9	2	15	230	-	-	19	19	43	0	340	1	0	0	0	1	114	35	149	
2011	1	4	0	5	92	-	-	9	17	22	0	150	0	0	0	0	0	48	8	56	
2012	0	4	0	4	96	-	-	8	13	15	0	136	0	0	0	1	1	38	15	53	
2013	0	5	0	5	85	-	-	11	42	28	0	178	0	0	0	1	1	39	16	55	
2014	0	1	0	1	57	-	-	14	48	9	1	133	2	0	0	1	3	43	3	46	
2015	1	3	4	8	59	-	-	12	35	5	0	115	1	0	0	1	2	49	5	54	
2016	2	10	0	12	152	-	-	14	18	16	0	213	1	0	0	0	1	41	14	55	
2017	1	9	0	10	87	-	-	6	17	14	0	134	1	0	0	0	1	43	7	50	
2018	0	8	0	8	60	-	-	6	21	34	0	131	1	0	0	0	1	24	5	29	
2019	0	7	0	7	13	-	-	11	11	10	-	49	0	0	0	0	0	25	2	27	

\* 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, og i 2019 auka talet på individ etter å ha gått tilbake dei siste åra. Totalt var det 30 individ til stades i dei to flatene i 2019.

Haustrinøkkel 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 tilbake. 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 2019.

### 2.2.1 Produksjonsmålingar

Slått av 51 prøveflater på Sølendet, dei fleste 12,5 m<sup>2</sup>. 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(2), 5(2), 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15(2), 16, 17, 18, 20, 22, 27(2), 33, 34, 36, 37, 38, 40(3), 50, 61, 63, 64, 65, 67, 70, 72(3), 74, 87, 101, 301.

Slått av 35 prøveflater i Tågdalen, dei fleste 12,5 m<sup>2</sup>. Asbjørn Barlaup slo den 15. august med ljå i følgjande lokalitetar (i parentes talet på prøveflater når det er fleire enn ei): IA2(2), IA3, IA4, IA8, IA15, IA18(2), IA23, IA24, IA25(5), IA26, IA27(2), IA31(2), IA35, IA39, IA43, IB3(2), IC4, IC5, IC15, IC20(2).

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

Produksjonstala i slåtteflatene både på Sølendet og i Tågdalen viser store skilnader mellom år. Dette heng m.a. saman med vørtilhøva, 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 slåttemyr på Sølendet

Overvaking av vegetasjonsendringar etter opphøyr av beite i 50 faste prøveflater (dei fleste 0,25 m<sup>2</sup>). 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 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 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 Sølendet. 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 opphøyr 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 2019 vart den årlege teljinga av artar gjennomført 3. juli.

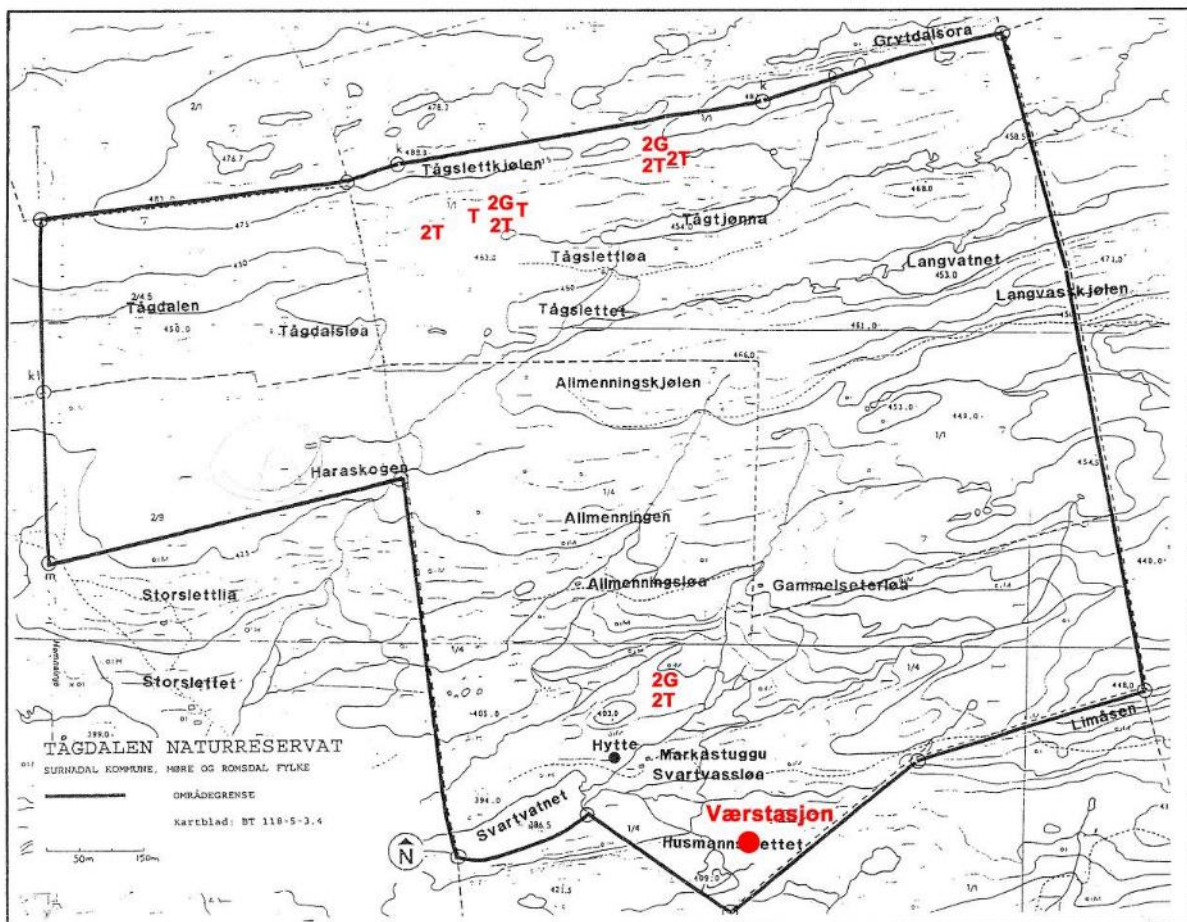
## 2.4 Klima og hydrologi

### 2.4.1 Tele- og vasstandsnivå

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).

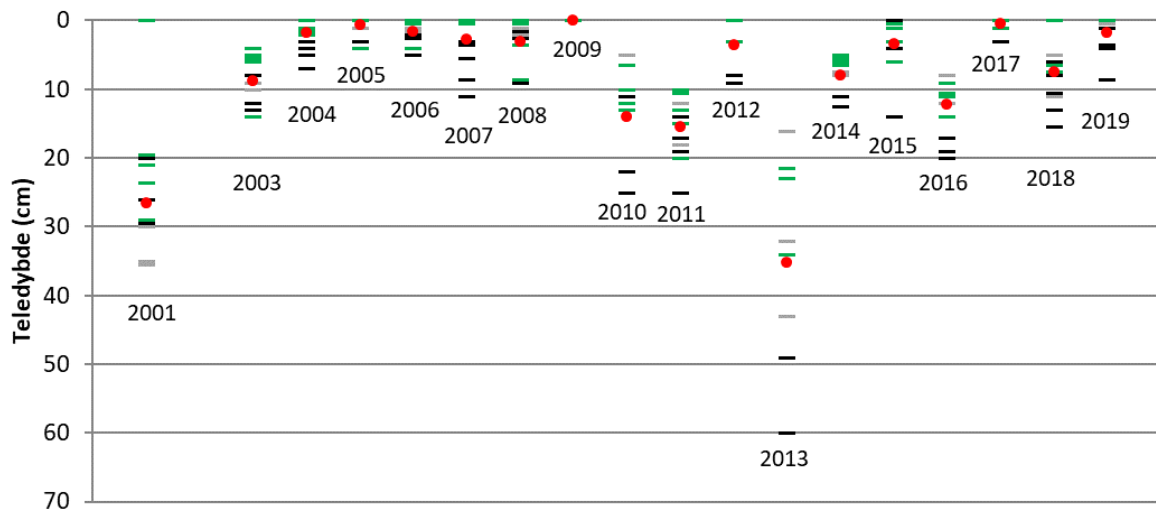
På Sølendet viser målingane klare skilnader frå år til år, og også skilnader i effekten av slått (figur 5). Frosten trengjer lenger ned i flater som nyleg er slått i høve til flater som ikkje er slått. Det vart målt relativt lite frost i 2019. Ned til 8,5 cm på det meste, i ei flate slått året før. Gjennomsnittleg maksimal teledjupne var 2 cm. Gjennomsnittet for dei åra målingane har vorte utført er 8 cm.

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 2019. 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.

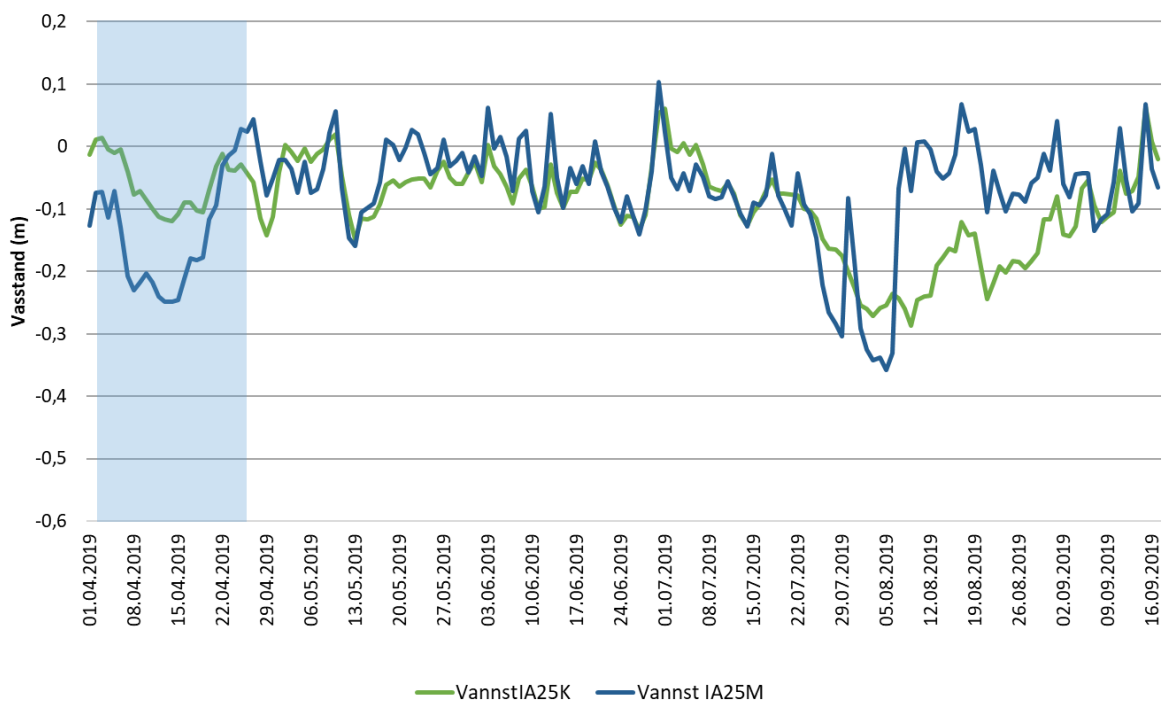


**Figur 4.** Kart over Tågdalen naturreservat som viser plassinga av 6 grunnvassbrønner (G) for automatisk registrering av vasstandsnivå, 12 telemål (T) og værstasjon.

Vasstandsmålingane på myr baserer seg på både manuelle og automatiske (dataloggarar) målingar i ei rekke 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 2019 frå to av loggarane i Tågdalen er vist i figur 6 og illustrerer at det var jamt over vått gjennom vekstsesongen 2019.



**Figur 5.** Maksimal teledjupne i dei 13 målepunkta på Sølendet i perioden 2001-2019. Raude punkt viser årlege gjennomsnitt for alle målepunkta. Grøne strekar viser teledjupna i uslåtte flater, svarte strekar i flater som blir slått regelmessig (eitt eller to års mellomrom), og grå strekar flater som blir slått med mange års mellomrom (ekstensivt, i 2000 og 2018). Det vart ikkje gjort målingar i 2002.



**Figur 6.** Eksempel på variasjon i grunnvasstand gjennom sesongen 2019 i Tågdalen. Data frå to prøveflater i lokalitet IA25. Prøveflate IA25K (grøn kurve) blir slått annakvart år, sist 9. august 2017, medan IA25M (mørk blå kurve) har vore uslått i snart 70 år. Det meste av snøen smelta i perioden 3.-26. april (blå skravur).

## 2.4.2 Vêrstasjonar

Dei automatiske vêrstasjonane (sjå plassering i figur 1 og 4) 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](http://www.yr.no). Det er utarbeidd ein eigen rapport om etablering og drift av vêrstasjonane (Lyngstad et al. 2008).

Vêrstasjonane har hatt nokre driftsproblem det siste året. På Sølendet har dette ført til at vi manglar data på temperatur, nedbør og snødjupne frå 18.12.18-10.01.19. I Tågdalen har det vore utfordringar knytt til snødjupnemålaren som har vore ute i korte periodar.

Trass driftsproblema gir vêrstasjonane 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.

## 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 2019. Alle tal er omtrentlege, og nummereringa viser til figur 7.

---

Slått:	A Intensivområdet i aust	127 daa	juli
	B Nilsenga	3 daa	august
	C Røsta	8 daa	august
		<u>138 daa</u>	
Raking:	A Intensivområdet i aust	127 daa	juli/august
	B Nilsenga	3 daa	august
		<u>130 daa</u>	

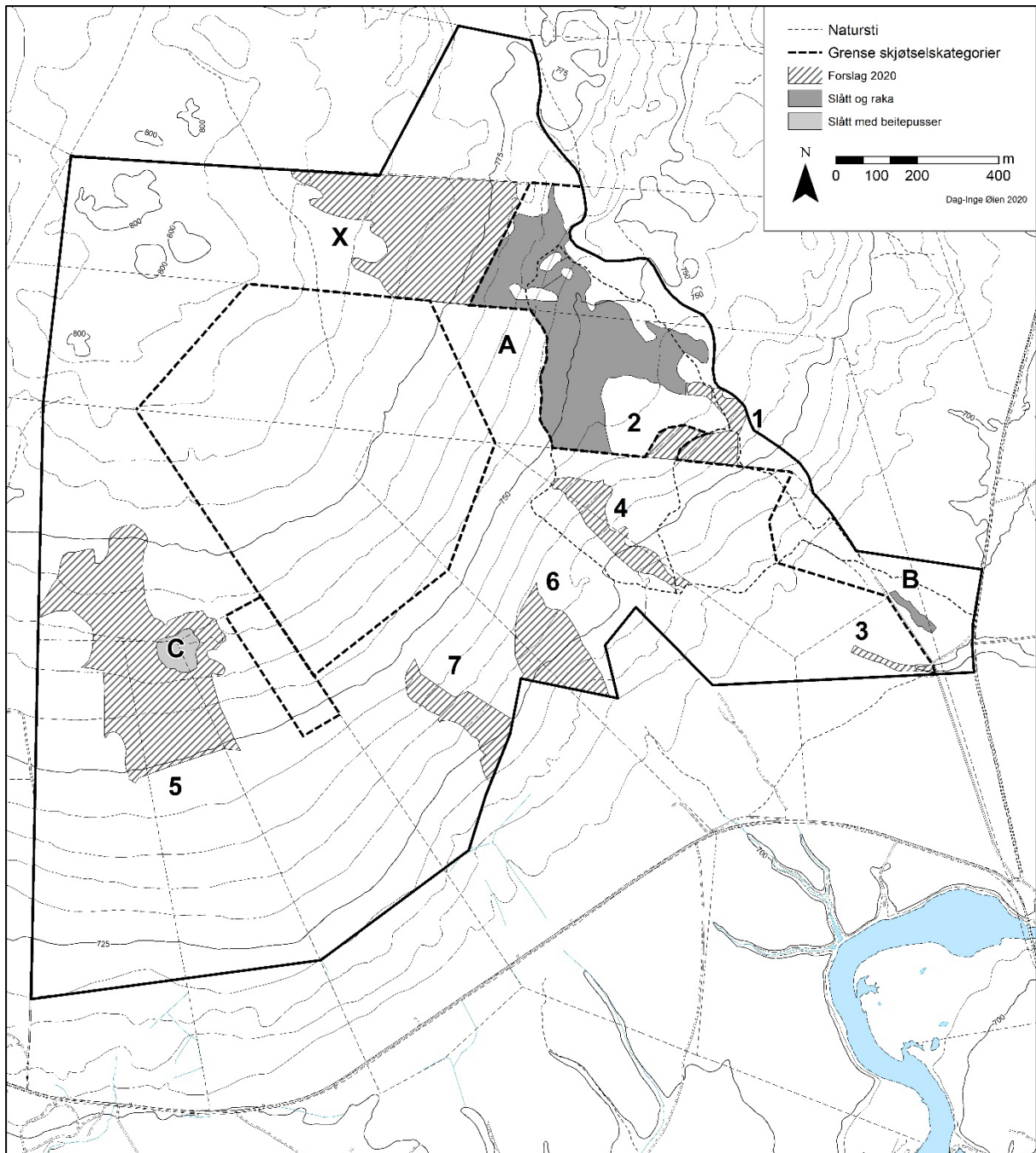
---

Området i Røsta vart slått med beitepussar, og her vart ikkje graset samla opp. Ut over det vart det raka i alle slåtteområda. Alt slåttegraset som vart samla opp vart sidan brent. I tillegg til slått og raking vart det tatt ut en god del bjørk på slåttareala. Fleire år med åtak frå bjørkemålar hadde ført til mange vindfall og svekka tre som var døyande. Elles vart det gjennomført naudsynt vedlikehald på klopper og parkeringsplassen ved redskapsbua vart utvida. Under skjøtselsarbeidet har T. Johansen og P.M. Langøien hatt løpande kontakt med representantar frå NTNU Vitskapsmuseet.

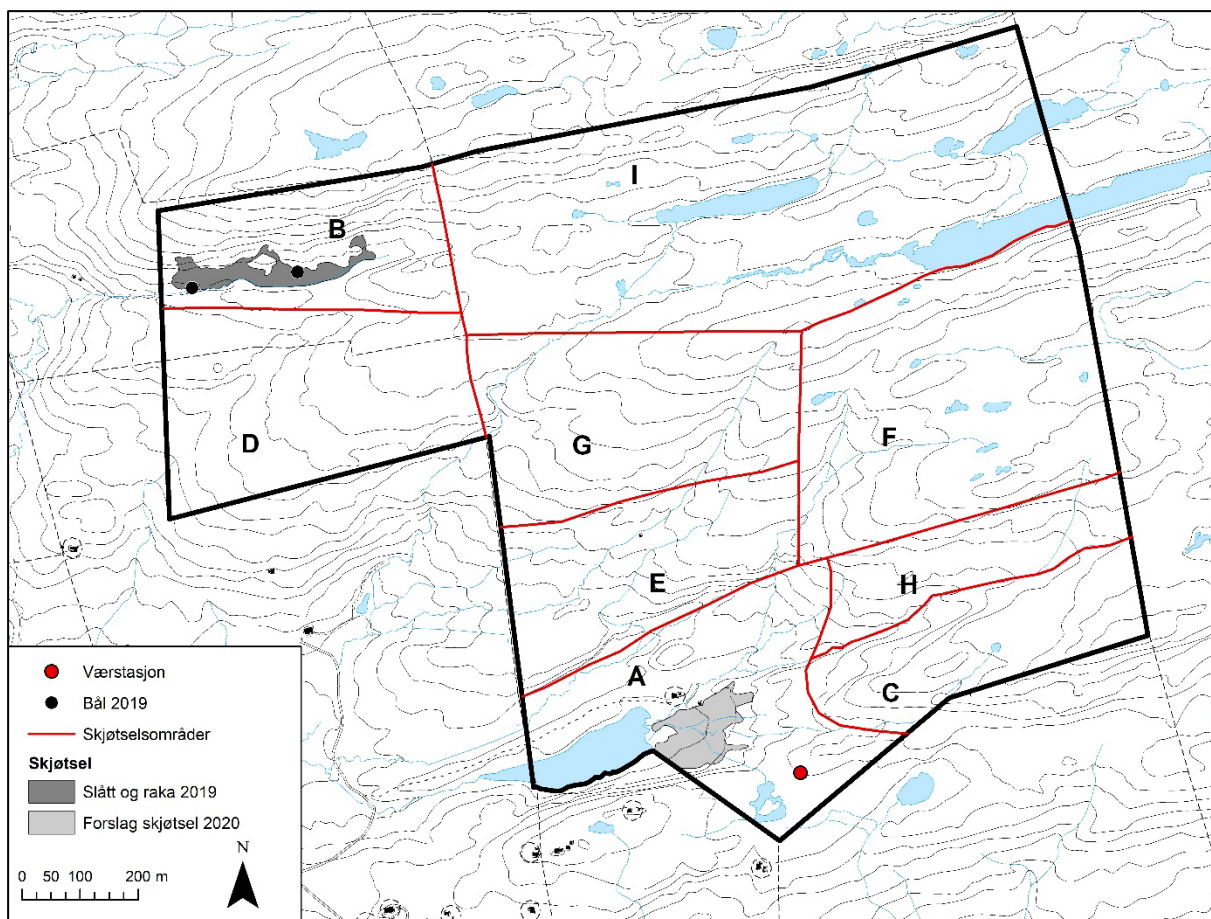
### 3.2 Tågdalen

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. 12 daa innan skjøtselsområde B (nedre del av Tågdalen; figur 8) vart slått med tohjulstraktor 10. august. Alt slåttegraset vart samla opp og brent på to etablerte bålplassar i kanten av slåtteområdet nokre dagar seinare.



**Figur 7.** Skjøtta areal på Sølendet i 2019 (A-C) og forslag til skjøtsel 2020 (1-7). Slått og raking i alle område i 2019. A: Hovuddelen av intensivområdet i aust, 127 daa. B: Nilsenga, 3 daa, C: Røsta-området, 8 daa. Total vart 138 daa slått, og graset vart raka saman og fjerna på det meste av arealet. Forslaget for 2020 inneber skjøtsel av totalt ca. 243 daa, der områda 1-5 har prioritet. 1: Deler av intensivområde aust, ca. 16 daa. 2: Vest for Midtilaua, ca. 7 daa. 3: Vassdalen aust, ca. 3 daa. 4: Kjerrstokkenget-Olderbua, ca. 21 daa. 5: Banholmen-Røsta-Sunnmerkaholmen, ca. 138 daa. 6: Grandalen-Litjholmen, ca. 34 daa. 7: Aust for Stormannsholmen, ca. 24 daa. X: Floen, ca. 109 daa vert foreslått som alternativ til slått i område 5 (sjå avsnitt 5.2.1).



**Figur 8.** Skjøtta areal i Tågdalen naturreservat i 2019 og forslag til skjøtsel i 2020. Eit areal på ca. 12 daa vart slått og raka i 2019. Forslaget for 2020 inneber slått av ca. 13 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 og foredrag

29. juni Omvising og orientering om plantelivet og arbeidet i Sølendet naturreservat for om lag 70 personar frå dei nordiske landa i samband med Nordisk kulturlandskapsforbund sitt årsmøte (figur 9). Informasjon vart gitt av A. Moen og D.-I. Øien som leia kvar si gruppe gjennom naturstien. Tom Johansen frå SNO orienterte om forvaltninga og den praktiske skjøtselen på Sølendet. I tillegg medverka Berit Forbord Moen, Per M. Langøien og Morten Langøien. Forbundsleiar Fleming Nielsen delte ut forbundet sitt diplom til A. Moen og D.-I. Øien.
1. juli: Omvising og orientering om plantelivet og arbeidet i Sølendet naturreservat for om lag 60 personar som ein del av den populærvitskaplege foredragsserien «Kunnskapsbyen» (Det Kgl. norske Videnskabers Selskab) i samarbeid med NTNU Vitskapsmuseet, Røros kommune og Statens naturoppsyn. Informasjon vart gitt av A. Moen, D.-I. Øien og A. Lyngstad, som leia kvar si gruppe gjennom naturstien. Hans Iver Kojedal frå Røros kommune og Tom Johansen frå SNO orienterte om forvaltninga og den praktiske skjøtselen på Sølendet. I tillegg medverka B.F. Moen, P.M. Langøien og M. Langøien.
3. juli Foredrag om langtidsstudier av markaslått på Nordmarka og Rindal for 70 personar på «Kulturvøkk» i Rindal, arrangert av Rindal eldresenter. Ved A. Moen.
19. juli: To omvisingar med orientering om plantelivet og arbeidet i Sølendet naturreservat for om lag 100 personar i samband med Svensk botanisk foreining (SBF) sitt arrangement «Botanikdagane i Härjedalen» (figur 9). Informasjon vart gitt av A. Moen og A. Lyngstad som leia kvar si gruppe gjennom naturstien. Tom Johansen frå SNO orienterte om forvaltninga og den praktiske skjøtselen på Sølendet, og Jan-Olof Tedebrune frå SBF informerte om soppkartlegging utført av svenskar som tidlegare har vitja Sølendet. I tillegg medverka Kjell Ivar Flatberg, B.F. Moen, P.M. Langøien og M. Langøien.
20. august: Omvising og orientering om arbeidet i Sølendet naturreservat, samt utveksling av skjøtselserfaringar, for skjøtelsgruppa hjå Fylkesmannen i Innlandet (6 personar). Informasjon vart gitt av D.-I. Øien og A. Lyngstad. I tillegg orienterte Tom Johansen frå SNO om den praktiske skjøtselen.

### 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 trakkpåkverknad, observerte besøkande og parkerte bilar, at besøket i 2019 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 omvising på Sølendet i samband med årsmøtet til Nordisk kulturlandskapsforening 29. juni (øvt) og Svensk botanisk forening sitt arrangement «Botanikdagarna i Härjedalen» 19. juli (nedst). Foto: D.-I. Øien (øvt) og A. Lyngstad (nedst).

## 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 overvåkingsområde 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 analysering 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 (oddetal) 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 (kap. 3). 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 for å samanlikne effekten på vegetasjonen ved slått med bruk av beitepussar og slått med bruk av slåmaskin med slåttebjelke (tohjulstraktor).

#### Effektar av beite på tidlegare slåttemark på Sølendet

Overvaking av vegetasjonsendringar etter opphør av beite i 50 faste prøveflater (dei fleste 0,25 m<sup>2</sup>) 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 2020**

### **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 2020. Forslaget er utarbeidd i samråd med oppsynsmann T. Johansen. Det samla arealet som er foreslått skjøtta utgjer ca. 243 daa (av dette har ca. 185 daa førsteprioritet). Sjå kart i figur 7 (nummer viser til områda på kartet).

- Slått i deler av intensivområdet i aust (1), ca. 16 daa.
- Slått vest for Midtilaua (2), ca. 7 daa.
- Slått i Vassdalen aust (3), ca. 3 daa.
- Slått i området Kjerrstokkenget-Olderbua (4), ca. 21 daa.
- Slått i området Banholmen-Røsta-Sunnmerkaholmen (5), ca. 138 daa.
- Slått i området Grandalen-Litjholmen (6), ca. 34 daa.
- Slått aust for Stormannsholmen. ca. 24 daa.
- Raking, brenning/utkøyning. Raking skal utførast i alle område, men berre i høgproduktive delar av 5. Slått i områda 1-5 er høgast prioritert.

Dersom det viser seg at sesongen 2020 blir nedbørfattig vil det bli prioritert å slå dei relativt våte areala vest for Dalbuholmen («Floen») i staden for områda 5. Dette utgjer eit areal på om lag 110 daa og er merka med «X» i figur 7. Det samla arealet som blir foreslått skjøtta blir då ca. 215 daa, og ca. 157 daa vil da ha førsteprioritet.

Det er ikkje planlagt tynning av skog i 2020, 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.

Dei siste åra er beitepussar brukt på mindre areal fleire stader, hovudsakeleg for å ta ned (jamne ut) tuer etter slått, men og som slåttreiskap på areal med låg produksjon der raking ikkje er naudsynt (kap. 3). I 2020 vil denne praksisen halde fram, t.d. i lågproduktive delar av område 5.

### **5.2.2 Tågdalen**

I Tågdalen står slått sør i delområde A for tur i 2020 (figur 8). Dette tilsvarer det arealet som vart slått i 2017. Arealet som skal slåast utgjer ca. 13 daa. Slåttegraset skal samlast opp og fjernast frå heile området (brenning/utkøyning).

## 6 Litteraturreferansar

- 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. in prep. Long-term fen development, vegetation and land-use history in boreal outfields in Tågdalen (Surnadal, Nordmøre), central Norway. - *Palaeobotany and Palynology*.
- Hovstad, K. A., Johansen L., Arnesen, A., Svalheim, E. og Velle, L. G. 2018. Slåttemark, Semi-naturlig. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (13.11.2019) 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. 1970. Myr- og kildevegetasjon på Nordmarka - Nordmøre. - Hovudfagsoppg. (Cand. real.) Univ. Trondheim. 245 s., 35 pl. Upubl
- 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., Goldstein, K., Kotowski, W., Hassel, K. Lyngstad, A. & Moen, A. 2019. Can mowing restore boreal rich-fen vegetation in the face of climate change?. – *PLoS ONE* 14: e0211272.

- Sletvold, N., Dahlgren, J.P., Øien, D.-I., Moen, A. & Ehrlen, 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.
- Tye, M., Dahlgren, J.P., Øien, D.-I., Moen, A. & Sletvold, N. in prep. Demographic consequences of site- and management-dependent timing and intensity of reproductive effort in a long-lived iteroparous plant.
- 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. 2019. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2018. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-2: 1-50.
- Øien, D.-I., Lyngstad, A. og Moen, A. 2018a. Semi-naturlig myr, Våtmark. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (13.11.2019) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/133>.
- 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. 2014. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2013. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2014-1: 1-45.
- 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., Pedersen, B. & Moen, A. 2018b. Naturindeks for slåttemyr (semi-naturlig myr). Referansetilstand og mulige indikatorer. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2018-2: 1-28.

# Vedlegg

## Vedlegg 1 Samla oversikt over litteratur om Sølendet naturreservat

Lista omfatter totalt 165 nummer, derav 149 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 fagfellelvurdering (peer-review)), 26 populærartikler/-bøker, 41 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. 2019. Can mowing restore boreal rich-fen vegetation in the face of climate change?. – *PLOS one* 14(2): e0211272.
- 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. Sølandet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12: 1-103.
- 22 Moen, A. & Øien, D.-I. 2015. Sølandet naturreservat i Brekken - et utvalgt kulturlandskap. – s. 62-68 i: Nygaard, S., Vågsland, M. & Anderson, E. (red.) Trøndelagens Naturkretsforening i 100 år. Kamp og framtid. Naturvernforbundet i Trøndelagsfylkene, Trondheim.
- 23 Moen, B.F. 1983. Sølandet 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. Sølandet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12.
- 25 Rohde, T. 1987. Sølandet - 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. Sølandet 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. Sølandet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – Bli med ut! 12.
- 28 Størkersen, Ø. 1990. Ornitologisk rapport fra Sølandet naturreservat, Røros kommune. - Trøndersk natur 17: 82-87.
- 29 Størkersen, Ø. 2012. Rikt fugleliv. – s. 49-52 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølandet 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 Sølandet naturreservat. - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1994-5: 1-49.
- 2 Arnesen, T. & Moen, A. 1990. Sølandet 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. Sølandet 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. Sølandet naturreservat. Oversyn over aktiviteten i 1992 og sammendrag for DN-prosjekt "Sølandet". - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1993-1: 1-62.
- 5 Bretten, S., Moen, A. & Kofoed, J.-E. 1977. Vegetasjonskart Sølandet 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. Sølandet naturreservat, Røros kommune. - Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, Rapport 1994-8: 1-64.
- 7 Johansen, T. & Buvarp, B.-A. 2011. Forvaltningsplan for Sølandet 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 Sølandet i Røros og Tågdalen i Surnadal. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2008-2: 1-12, 9 vedlegg.
- 9 Moen, A. 1977. Sølandet 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. Sølandet 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. Sølandet 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. 2019. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2018. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-2: 1-50.
- 40 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.
- 41 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.
- 42 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.
- 43 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.
- 44 Øien, D.-I. & Moen, A. 2003. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2002. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2003-3: 1-31.
- 45 Øien, D.-I. & Moen, A. 2004. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2003. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2004-1: 1-26.
- 46 Øien, D.-I. & Moen, A. 2005a. Plan for skjøtsel og forvaltning av leveområder for orkideen svartkurler (*Nigritella nigra*) sør for Sølendet, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2005-1: 1-18.
- 47 Øien, D.-I. & Moen, A. 2005b. Sølendet naturreservat. Langtidsstudiar og overvaking i 2004. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2005-2: 1-24.
- 48 Øien, D.-I. & Moen, A. 2006a. Sølendet naturreservat. Langtidsstudiar og overvaking i 2005. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2006-1: 1-33.
- 49 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.
- 50 Øien, D.-I. & Moen, A. 2009. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2008. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2009-1: 1-37.
- 51 Øien, D.-I. & Moen, A. 2010. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2009. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2010-3: 1-38.
- 52 Øien, D.-I. & Moen, A. 2011. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2010. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2011-2: 1-40.
- 53 Øien, D.-I. & Moen, A. 2012a. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2011. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2012-2: 1-44.
- 54 Øien, D.-I. & Moen, A. 2012b. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2012. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2012-7: 1-46.
- 55 Øien, D.-I. & Moen, A. 2014. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2013. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2014-1: 1-45.
- 56 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.
- 57 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.

- 58 Øien, D.-I., Moen, A. & Lyngstad, A. 2008. Sølandet 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. Utskiftinga av Brekken sameie i åra 1880-83, med særlig vekt på den delen av dette som i dag er Sølandet naturreservat. Rapport til Botanisk avdeling, Vitenskapsmuseet i Trondheim. - Lesjaskog. 15 s. Upubl.
- 3 Kjelland, A. 1996. Ljåen eller krøttermulen? Utmarksslått og ressursbruk i Brekken, Sør-Trøndelag - med Sølandet 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 Sølandet Naturreservat. - NINA forskningsrapport 35: 1-56.
- 5 Volden, O. 1977. Kulturhistorisk undersøkelse av Sølandet naturreservat i Brekken, Røros. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim, 16 s. Rapp. utanom serie.

## Vedlegg 2 Foreløpig liste over litteratur om Tågdalen naturreservat (Nordmarka)

Lista omfatter totalt 49 nummer, og mange omfatter også Sølandet naturreservat som studieområde. 44 arbeider er utarbeidet ved eller med deltakelse fra NTNU Vitenskapsmuseet, og av disse er: 3 doktor-/diplomavhandlinger, 1 hovedfagsarbeid, 22 vitenskapelige artikler (derav 19 i internasjonale tidsskrifter/bøker/proceedings med fagfelleevaluering (peer-review)), 4 populærartikler/-bøker, 5 årsrapporter og 9 andre rapporter, kart etc. Her er ikke tatt med avisartikler, abstract/referat fra konferanser og lignende. Når det gjelder de 4 arbeidene som ikke er utarbeidet med deltakelse fra NTNU Vitenskapsmuseet (med liten skrift i lista under), er dette arbeider der Tågdalen enten er studieområde eller er beskrevet eller på annen måte utgjør en viktig del. En rekke andre arbeider kunne vært med, for eksempel geologiske arbeider som beskriver berggrunnsgeologi, kvartærgeologi med mer.

### Avhandlinger

- 1 Lyngstad, A. 2010. Population ecology of *Eriophorum latifolium*, a clonal species in rich fen vegetation. – Doktoravhandling, Biologisk institutt, NTNU.
- 2 Moen, A. 1970. Myr- og kildevegetasjon på Nordmarka - Nordmøre. - Hovedfagsoppg. (Cand. real.) Univ. Trondheim. 245 s., 35 pl. Upubl.
- 3 Hildebrandt, C. 2008. Ridge raised bogs in central Norway - an ecological profile. - Diploma thesis, Ernst-Moritz-Arndt University, Greifswald, Tyskland. 122 s. + 12 vedlegg.
- 4 Tye, M. 2018. Biotic and abiotic drivers of life-history and demographic variation in boreal orchids. – Doktoravhandling, Uppsala Universitet.

### Vitenskapelige artikler

- 1 Chapurlat, E., Anderson, J., Ågren, J., Friberg, M. & Sletvold, N. 2018. Diel pattern of floral scent emission matches the relative importance of diurnal and nocturnal pollinators in populations of *Gymnadenia conopsea*. – *Annals of Botany* 121: 711-721.
- 2 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.
- 3 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.
- 4 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.
- 5 Moen, A. 1969. Subalpine slåttemyrer på Nordmarka, Nordmøre. - S. 66-74 i Myrers økologi og hydrologi. Norsk komite Int. Hydrol. Dekade. Rapp. 1.
- 6 Moen, A. 1976. Slåttemyrers vegetasjon, produksjon og verneverdi. Foreløpig meddelelse fra forskningsprosjekt. - S. 1-17 i Gjengroing av kulturmark. Internord. symp. 27.-28. nov. 1975. Norges Landbrukshøgskole, Ås.
- 7 Moen, A. 1985. Vegetasjonsendringer i subalpine rikmyrer i Norge. - Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 61: 7-18.
- 8 Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2012. Boreal rich fen vegetation formerly used for haymaking. – *Nord. J. Bot.* 30: 226-240.
- 9 Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2015. Hay crop of boreal rich fen communities traditionally used for haymaking. – *Folia Geobotanica* 50: 25-38.
- 10 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 ([www.er.org/europe](http://www.er.org/europe)), 5 s.



- 11 Moen, A., Øien, D.-I. & Nilsen, L.S. 2004. Outlying boreal haylands in Central Norway. – S. 39-42 i Bunce, R.G.H., Perez-Soba, M., Jongman, R.H.G., Gomez Sal, A., Herzog, F. & Austad, I. (red.). *Transhumance and Biodiversity in European Mountains*. IALE. Alterra, Wageningen.
- 12 Ross, L., Speed, J.D.M., Øien, D.-I., Grygoruk, M., Goldstein, K., Kotowski, W., Hassel, K., Lyngstad, A. & Moen, A. 2019. Can mowing restore boreal rich-fen vegetation in the face of climate change?. – *PLoS ONE* 14: e0211272.
- 13 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.
- 14 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.
- 15 Sletvold, N., Grindeland, J.M. & Ågren, J. 2010. Pollinator-mediated selection on floral display, spur length and flowering phenology in the deceptive orchid *Dactylorhiza lapponica*. – *New Phytol.* 188: 385-392.
- 16 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.
- 17 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.
- 18 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.
- 19 Sletvold, N. & Ågren, J. 2011a. Among-population variation in costs of reproduction in the long-lived orchid *Gymnadenia conopsea*: an experimental study. – *Oecologia* 167: 461-468.
- 20 Sletvold, N. & Ågren, J. 2011b. Nonadditive effects of floral display and spur length on reproductive success in a deceptive orchid. – *Ecology* 92: 2167-2174.
- 21 Sletvold, N. & Ågren, J. 2014. There is more to pollinator-mediated selection than pollen limitation. – *Evolution* 68: 1907-1918.
- 22 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.
- 23 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.

### **Poplærartikler/-bøker**

- 1 Moen, A. 1970. Markaslåttens påvirkning på vegetasjon og landskap. - Trondhjems Turistforenings Årbok 1970: 43-52.
- 2 Moen, A. 1989. Utmarkslåtten - grunnlaget for det gamle jordbruket. - Spor 4-1: 36-42.
- 3 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.
- 4 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.

## Rapporter o.l.

- 1 Aksdal, S. 1994. Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap i Møre og Romsdal. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal Miljøvernnavdelinga Rapport1994-6: 1-125.
- 2 Aune, E. I. 2005. Kartlegging av biologisk mangfold (naturtyper) i Surnadal kommune. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2005-1: 1-52.
- 3 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.
- 4 Moen, A. 1987. Slåttemyr. - S. 145-162 i Emanuelsson, U. & Johansson, C.E. (red.) Biotoper i det nordiska kulturlandskapet. - Nordiska Ministerrådet, Miljørapp. 1987 6.
- 5 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.
- 6 Moen, A. 2001. Skjøtselsplan for Tågdalen naturreservat, Surnadal. – S. 24 i Nordisk forskningsseminar om gjengroing av kulturmark. Sammendrag. Høgskolen i Sogn og Fjordane Rapp. 2001-9.
- 7 Moen, A. & Øien, D.-I. 1993. Utmarkas utnyttning 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.
- 8 Moen, A. & Øien, D.-I. 2001. Dynamikk og skjøtsel i utmarkas kulturlandskap, med hovedvekt på slåttemyr. – S. 58-60 i Konferanserapport Landskap i endring – Hvilke samfunnsutfordringer gir samfunnsutviklingen? Norges forskningsråd, Miljø og utvikling.
- 9 Statens naturoppsyn 2002. Tågdalen naturreservat skjøtsel 2002. – SNO Trollheimen, Rindal. 8 s. (upubl. notat).
- 10 Statens naturoppsyn 2003. Tågdalen naturreservat skjøtsel 2003. – SNO Trollheimen, Rindal. 6 s. (upubl. notat).
- 11 Øien, D.-I. 2016. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2015. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2016-1: 1-43.
- 12 Øien, D.-I. 2017. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2016. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017-1: 1-52.
- 13 Øien, D.-I. 2018. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2017. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2018-2: 1-35.
- 14 Øien, D.-I. 2019. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2018. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-2: 1-50.
- 15 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.
- 16 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.
- 17 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.

## Kulturhistoriske og samfunnsvitenskapelige arbeider

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.



**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 978-82-8322-221-0  
ISSN 1894-0064

© NTNU Vitenskapsmuseet  
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

[www.ntnu.no/museum](http://www.ntnu.no/museum)