

Dag-Inge Øien

Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat

Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2023

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk notat 2024-1



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2024-1

Dag-Inge Øien

**Sølandet naturreservat og Tågdalen
naturreservat**

Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2023

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/web/museum/publikasjoner>

Referanse

Øien, D.-I. 2024. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2023. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2024-1: 1-43.

Trondheim, januar 2024

Utgiver

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

Ansvarlig signatur

Ingrid Ertshus Mathisen (instituttleder)

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Registrering i faste prøveflater i Tågdalen NR. Foto: Anette G. Davidsen

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-384-2
ISSN 1894-0064

Samandrag

Øien, D.-I. 2024. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2023. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2024-1: 1-43.

Denne rapporten gir eit oversyn over den faglege aktiviteten i naturreservata Sølendet i Brekken og Tågdalen i Øvre Surnadal knytt mot forskning, forvaltning og formidling i 2023, 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, og forslag til skjøtsel i 2024 blir presentert.

Eit oversyn over litteratur om dei to naturreservata 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

Samandrag	3
Forord	5
1 Innledning	6
2 Langtidsstudiar og overvaking.....	8
2.1 Populasjonsøkologiske studiar	8
2.1.1 Overvaking av svartkurle	10
2.2 Vegetasjonsøkologiske studiar	15
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	19
3 Skjøtselsarbeid	20
3.1 Sølendet.....	20
3.2 Tågdalen	20
4 Formidling og informasjon	23
5 Arbeid framover	24
5.1 Vitskapleg arbeid.....	24
5.2 Skjøtsel og anna praktisk arbeid i 2024.....	25
5.2.1 Sølendet.....	25
5.2.2 Tågdalen	25
6 Litteraturreferansar	26
Vedlegg.....	28
Vedlegg 1 Samla oversikt over litteratur om Sølendet naturreservat.....	28
Vedlegg 2 Oversikt over litteratur om Tågdalen naturreservat og tilgrensande områder på Nordmarka i Surnadal og Rindal.....	36
Vedlegg 3 Referat frå open dag på Sølendet.....	40

Forord

Kvart einaste år sidan skjøtsel starta i Sølendet naturreservat har vi gitt ut årsrapport som oppsummerer 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 2023, spesielt aktiviteten retta mot langtidsstudiar og overvaking, inkludert nokre resultat.

Årsrapporten er og sluttrapport frå prosjektet «Sølendet og Tågdalen NR - overvåking og langtidsstudier 2023» finansiert av Miljødirektoratet. Etter kontrakten går dette prosjektet i perioden 15.06.2023 til 01.02.2024, men arbeidet blir vidareført med nye midlar frå Miljødirektoratet i 2024. Kontaktperson hos Miljødirektoratet har vore seniorrådgjevar Vibeke Husby. Prosjektet utgjer ein viktig del av arbeidet til NTNU Vitskapsmuseet, Institutt for naturhistorie (INH), i dei to reservata, men i tillegg kjem aktiviteten knytt til grunnforskning og formidling, inklusive arbeid med publisering, skjøtelsesarbeid o.a. Desse aktivitetane er hovudsakleg finansiert av eigen institusjon.

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

Vi har samarbeidd godt med oppsynet, og med personalet som gjennomfører skjøtelsen i dei to reservata. I 2023 overtok Kristin Lund Austvik ansvaret for oppsynet på Sølendet etter Tom Johansen. Røros kommune har forvaltingsansvaret på Sølendet, medan Statsforvaltaren i Møre og Romsdal har forvaltingsansvaret i Tågdalen.

Vi hadde også i 2023 open dag på Sølendet med omvising og orientering om planteliv, forskning og skjøtsel. Open dag vart arrangert 3. juli i samarbeid med Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab, SNO og Røros kommune. Takk til alle som har medverka. Og til alle som er interesserte: vel møtt til open dag på Sølendet den 1. juli 2024 (sjå <http://www.dknvs.no/kunnskapskalenderen/> for meir info).

Trondheim, januar 2024

Dag-Inge Øien

1 Innledning

Sidan midten av 1970-talet er det utført langtidsstudiar og overvaking i myr- og engvegetasjon i dei to naturreservata. Undersøkingane blir gjennomførte i faste prøveflater og dannar grunnlag for ein meir omfattande forskingsaktivitet innan vegetasjons- og populasjonsøkologi, samt forvaltingsretta 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 kvart av dei to reservata (Lyngstad m.fl. 2008).

Eit oversyn over arbeidet vårt på Sølendet i åra 1974-2006 er gitt i Øien & Moen (2006). 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), og i 2020 vart det publisert to populærvitenskaplege artiklar i tidsskriftet «Nordisk bygd» som oppsummerer skjøtselserfaringane og skjøtselen sin betydning på plantepopulasjonane (Moen m.fl. 2020, Øien m.fl. 2020). 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>.

Moen (2000) gir oversikt over arbeidet i Tågdalen og referer til sentrale publikasjonar. Sjå og omtale av området i Øien m.fl. (2010), samt årsrapportar frå 2014 og framover. Viktige resultat frå langtidsseriane i Tågdalen inngår i fleire vitenskaplege publikasjonar, m.a. Moen m.fl. (2012, 2015), Lyngstad m.fl. (2017), Fjordheim m.fl. (2018), Tye m.fl. (2018) og Ross m.fl. (2019). Dessutan er det gjennomført ei rekkje omvisingar og ekskursjonar i reservatet der resultatene frå undersøkingane har blitt presenterte. Oppdatert publikasjonsliste er lagt ved denne rapporten (vedlegg 2).

Slåttemyr og slåttemark er trua naturtypar (Hovstad m.fl. 2018, Øien m.fl. 2018) 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 naturtypene. Områda er høgt prioritert for oppfølging med skjøtsel og overvaking i handlingsplan for slåttemyr (Lyngstad m.fl. 2016).

Professor Asbjørn Moen leia prosjektet frå starten og fram til 2014 då senioringeniør (dr. scient.) Dag-Inge Øien overtok. D.-I. Øien leiar prosjektet i nært samarbeid med A. Moen, som no er professor emeritus ved INH. I tillegg til desse to har overingeniør Anette G. Davidsen og fleire feltassistentar ved INH delteke i 2023. Den samla arbeidsinnsatsen på Sølendet og Tågdalen ligg på om lag eitt årsverk i 2023. Av dette er om lag 3 månadsverk retta direkte mot oppgåver som er omfatta av avtalen med Miljødirektoratet, med feltarbeidet hovudsakleg i to periodar: 28. juni-7. juli og 1.-10. august.

Undersøkingane i dei to reservata genererer høg fagleg aktivitet utover det årlege arbeidet med langtidsstudiar og overvaking. Vi har mellom anna eit samarbeid med ei gruppe forskarar frå universitetsmiljø i Sverige og Danmark innan populasjonsstudiar på orkidear. Gruppa er leia av professor Nina Sletvold (Uppsala Universitet) med forskar Johan Dahlgren (Syddansk Universitet) som viktigaste samarbeidspartnar. Hovudformålet med samarbeidet er publisering av resultat frå langtidsseriane for å auke kunnskapen om populasjonsdynamikken i høve til klima og skjøtsel hos fleire av orkideartane (sjå t.d. Sletvold m.fl. 2013, Dahlgren m.fl. 2016, Tye m.fl. 2018). Nyleg vart ein artikkel om aldring hos orkidear publisert i Journal of Ecology. I tillegg er eit manus under utarbeiding for snarleg publisering (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. Prøveflater med musegnag blir følgde spesielt. Vi arbeider 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.

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). I skrivande stund blir det arbeidd med fleire artiklar frå studiane (m.a. Fjordheim m.fl. in prep).

I 2022 starta forskingsprosjektet «RESTORE - Restoration of ecosystem functioning and biodiversity in semi-natural habitats under high pressure». Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd og leia av forskar Line Johansen ved Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Prosjektet er eit samarbeid mellom fleire institusjonar, mellom anna INH. Hovudformålet med prosjektet er å utvikle nye kunnskaps- og økosystembaserte løysingar for restaurering og skjøtsel av semi-naturlege habitat. INH har ansvaret for arbeidspakken «Experiments and data analyses: Restoration improvements and innovation». Arbeidet i arbeidspakken blir leia av D.-I. Øien og erfaringane frå Sølendet og Tågdalen, inkludert data frå langtidsseriane, vil stå sentralt. I 2022 vart det starta eit felteksperiment på Sølendet med formål å sjå på effektane av ulike slåttareiskap på plantemangfald og insektfauna ved restaurering av slåtteeng. Arbeidet som vart gjennomført i 2023 er omtalt i avsnitt 2.2 nedanfor.

Av fagleg aktivitet knytt til oppfølging av skjøtelsesarbeid og formidling, vart det mellom anna gjennomført open dag 3. juli med botanisk vandring og presentasjon av planteliv, forskning og skjøtsel på Sølendet, med 55 deltakarar. Omvisinga vart leia av A. Moen og D.-I. Øien. Eit referat frå omvisinga er tatt med i vedlegg 3.

Den faglege aktiviteten utanom langtidsseriane har vorte finansiert av NTNU, Norges forskningsråd, Uppsala Universitet i Sverige og Syddansk Universitet i Danmark. I kap. 2 nedanfor følgjer rapportering av aktiviteten retta mot langtidsstudiar og overvaking som i hovudsak vart finansiert av Miljødirektoratet. Deretter gir vi ei oppsummering av skjøtels- (kap. 3) og formidlingsarbeidet (kap. 4), samt nokre tankar om arbeidet framover (kap. 5).

2 Langtidsstudiar og overvaking

2.1 Populasjonsøkologiske studiar

Studiane omfattar overvaking av blomstringa hos ei rekkje karplanteartar, og oppfølging av enkelt-individ av orkidear og marinøklar i faste prøveflater. Blomstrande individ av 82 takson (artar, underartar, hybridar; sjå tabell 1) vart talde i eit varierende tal flater. Teljing gjekk føre seg i 182 flater på Sølendet og 113 flater i Tågdalen i 2023 (inkludert 11 flater i Grytdalen nordaust for reservatet), totalt 295 flater (dei fleste er 12,5 m²). 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 1) på individnivå vart gjennomført også i 2023 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 i ni prøveflater like utanfor (figur 1).

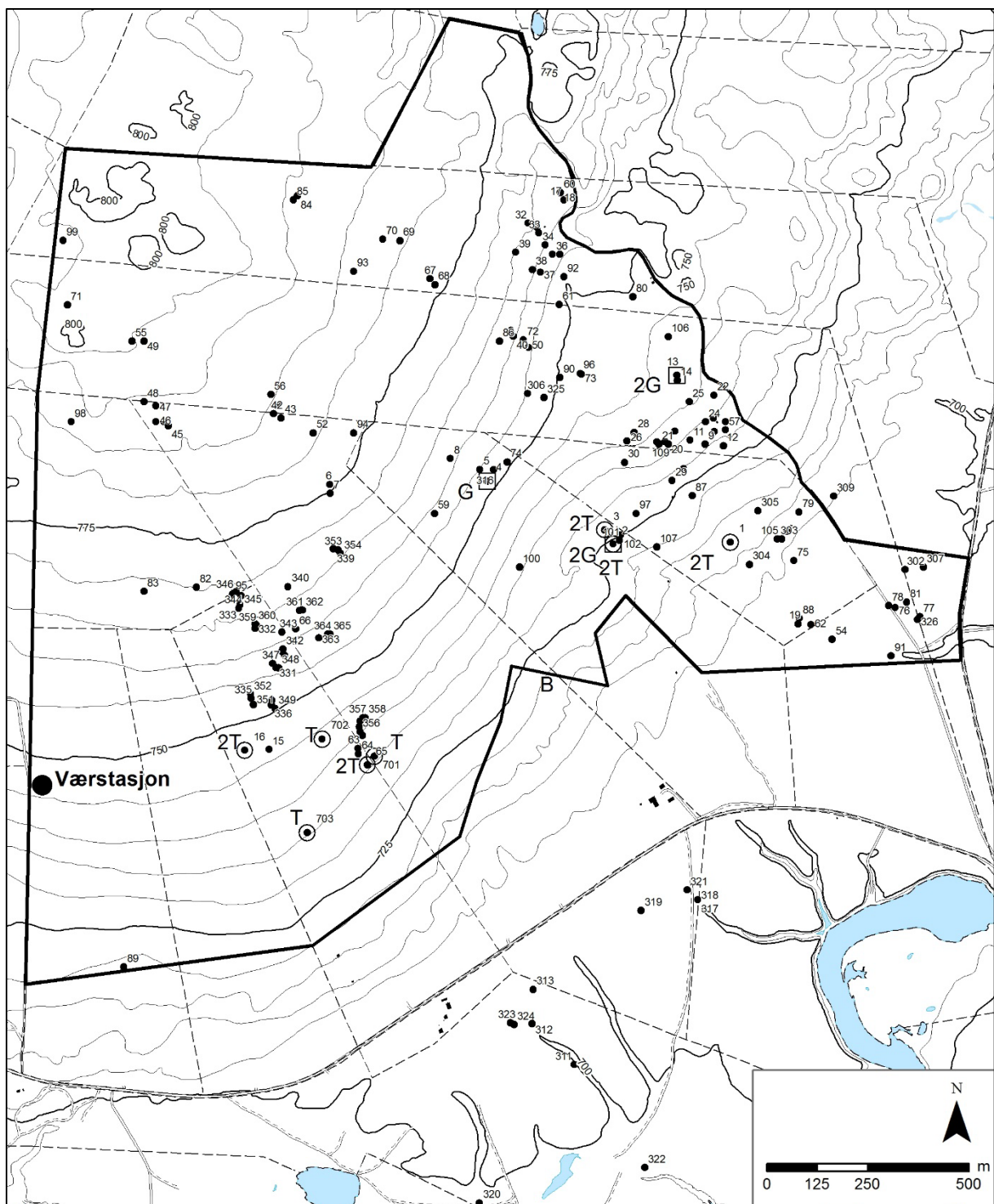
Registreringane frå teljingane og oppfølginga av enkeltindivid vert lagt inn og systematisert i ein database som inngår i den felles databaseinfrastrukturen ved INH. Kvart år utgjer registreringane frå dei to områda om lag 2500 postar med blomstringsteljingar og tilstandsopplysningar for om lag 3000 orkidé- og marinøkelindivid. Per januar 2024 inneheld basen over 88 000 postar med blomstringsteljingar, der om lag 2/3 er frå Sølendet, og over 88 000 postar med tilstandsopplysningar for om lag 9200 individ (inkl. utgåtte), jamt fordelt mellom dei to studieområda. Totalt er det altså om lag 178 000 postar frå langtidsstudiane i databasen.

Datamaterialet er heile tida under bearbeiding og publisering, bl.a. i samarbeid med Uppsala universitet og andre samarbeidspartnarar (Sletvold og kollegaer; sjå kap. 1). Ein artikkel om aldring hos orkidear er nyleg publisert i *Journal of Ecology* (Tholstrup m.fl. 2024). Dette arbeidet er ei oppfølging av resultat presentert i Dahlgren m.fl. (2016) der vi fann aldringsteikn hos individ av lappmarihand (*Dactylorhiza majalis* ssp. *lapponica*). No er fleire nærstående artar i tillegg til lappmarihand blitt inkludert i studiane: engmarihand, inkl. blodmarihand (*D. incarnata* s. lat.), flekkmarihand (*D. maculata* ssp. *maculata*) og brudespore (*Gymnadenia conopsea*). Vi har brukt langtidsseriedata frå meir enn 2500 individ over 34 år (1981-2015). Funna våre viser ein auke i mortalitet med alderen, men med avtakande rate, for alle dei fire artane. Dette kan tyde på at slik demografisk aldring er vanleg hos orkidear.

Eit manus om blomstringstidspunkt og -frekvens hos dei same fire orkideartane i høve til livslangt reproduksjonsutbytte, og korleis dette blir påverka av klima og skjøtsel, er under revisjon for publisering (Sletvold m.fl. in prep).

Tabell 1. Liste over dei 82 plantetaksona (artar, underartar og hybridar) som vart talde i faste prøveflater på Sørendet og i Tågdalen i 2023. 36 av desse vart berre talde på Sørendet (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 Grytdalen ved Tågdalen er ikkje medrekna. For artar merka med * blir enkeltindivid følgde opp årleg i fleire av prøveflatene (*^T berre følgd opp i Tågdalen, men talt i begge). ^R viser at arten er tatt med i den norske raudlista for artar (Artsdatabanken 2021). Namna følgjer nomenklaturen i Elven m.fl. (2022).

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

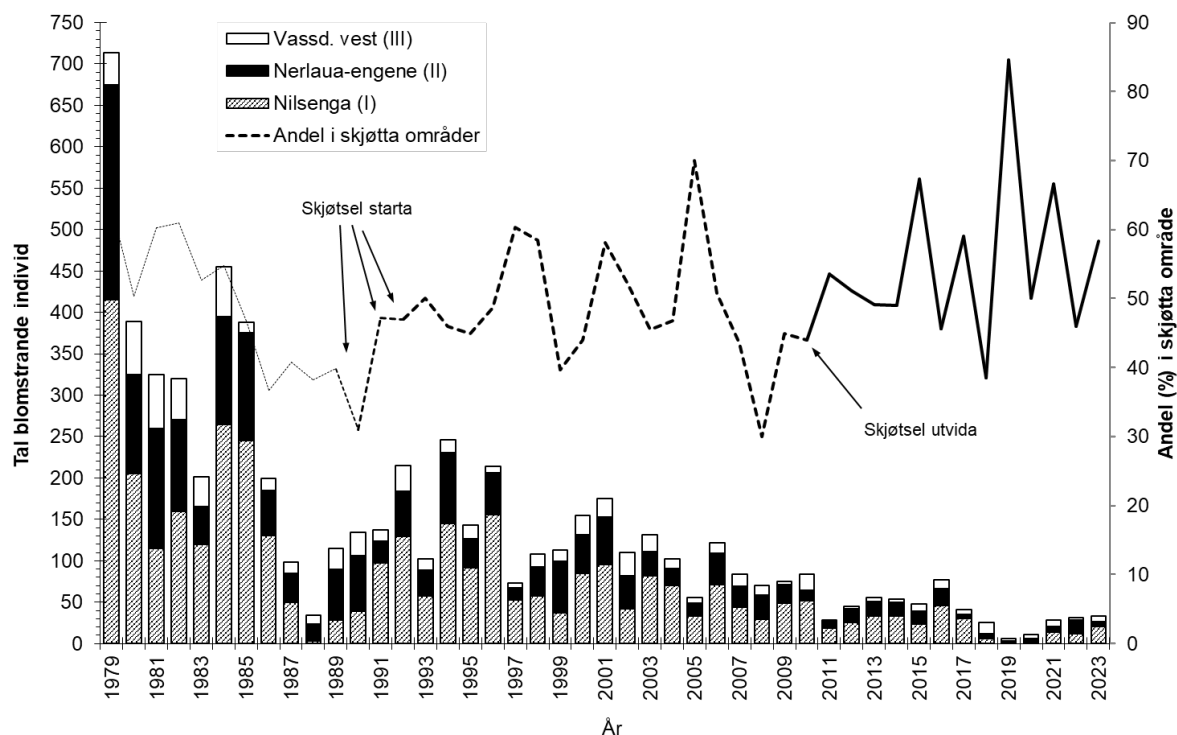


Figur 1. Kart over Sølendet naturreservat som viser plasseringa av 4 grunnvassbrønner (G) for automatisk registrering av vasstandsnivå, 13 telemål (T), værstasjon og fastmerka lokalitetar (små nummer) i og omkring reservatet. B: Tidlegare beiteområde med fastmerka prøveflater like utom reservatgrensa.

2.1.1 Overvaking av svartkurle

Eit oversyn over økologien og utbreiinga til svartkurle, samt utviklinga på Sølendet dei første åra med overvaking, er gitt i Moen & Øien (2003, 2009). Talet på blomstrand individ i reservatet held seg framleis svært lågt, men det auka noko sidan botnåra i 2019 og 2020 (figur 2 og tabell 2). Det vart registrert totalt 40 blomstrand individ innanfor reservatet i 2023. Dei siste åra er det berre nokre få individ som har blomstra innan dei delområda som tidlegera hadde store populasjonar,

Nilsenga (I) og Nerlæua-engene (II), og stor sett har meir enn halvparten av dei blomstrande individa vore i dei skjøtta områda (figur 2 og tabell 3a).

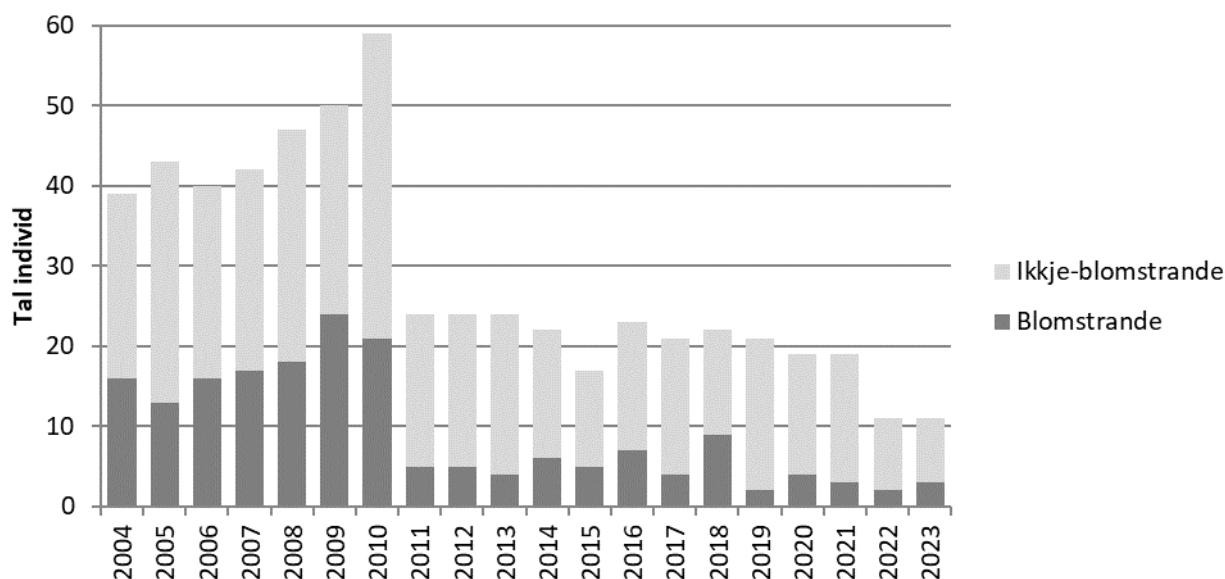


Figur 2. Blomstring av svartkurler (*Nigritella nigra*) i Sølendet naturreservat. Figuren viser talet på blomstrande individ innanfor reservatgrensene, og delen av det totale talet på blomstrande individ som finst på dei areala som no er skjøtta (tjukk linje).

Utviklinga utanfor reservatet har vore meir positiv. Sjølv om det her vart registrert totalt 230 blomstrande individ i 2023, ein svak tilbakegang frå dei to føregåande åra, er dette klart høgare enn tala nokre år tilbake (tabell 2). Det meste av tilbakegang var i den største delpopulasjonen, felt 17, men talet på blomstrande individ var likevel høgare enn gjennomsnittet for dei siste 15 åra (tabell 3b). Mesteparten av leveområda for svartkurler sør for reservatet, som denne delpopulasjonen ligg i, blir skjøtta etter ein skjøtelsesplan utarbeidd av INH (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. Dette gjeld delområda 17, 19, 20 og 21.

Det er etablert i alt 11 faste prøveflater for overvaking av svartkurler og oppfølging av skjøtselen i områda sør for reservatet, seks av desse ligg innan skjøtta areal (område VI; tabell 2), dei fem andre er referanse (område VIII). I tillegg er det nokre prøveflater i reservatet. Individ av svartkurler i dei 11 prøveflatene blir følgde med same metodikk som innanfor reservatet. Åtte av prøveflatene vart etablert i 2004 og blomstringa av svartkurler i desse flatene auka jamt fram til 2010. Etter stor smågnagaraktivitet i 2011 har både blomstring og talet på individ blitt kraftig redusert (figur 3).

I alt er det registrert 93 individ av svartkurler i dei åtte flatene. 54 av desse er registrert etter 2004. I 2011 vart 18 individ borte som følgje av smågnagaraktivitet. I tillegg har 64 individ gått ut opp gjennom åra, anten som følgje av smågnagaraktivitet (i 2014, 2015, 2019 og 2022) eller av andre årsaker. I 2023 var det såleis 13 individ til stades i flatene, tre 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 %. I 2023 blomstra 27 %. Gjennomsnittet for perioden 2004-2023 er 29 %.



Figur 3. Talet på blomstrande og ikkje-blomstrande individ av svartkurle (*Nigritella nigra*) observert i åtte prøveflater sør for Sølendet naturreservat, i åra 2004-2023.

Sjølv om det samla sett er relativt gode blomstringstal for svartkurle på og omkring Sølendet i 2023 (svak nedgang i høve til 2022) er blomstringa framleis svært dårleg innanfor reservatgrensene, med berre 15 % av dei blomstrande individa i området. Hovudgrunnen til dette kan være at populasjonane framleis er svekka, ikkje berre etter sommartørken i 2018 (Øien 2019), men truleg og etter smågangaraktiviteten i 2011 (Øien & Moen 2012). Truleg har fleire individ døydd eller blitt sett så langt tilbake at det tar fleire år før dei igjen blømer. Verst har dette gått utover dei tørrare delane av svartkurle sitt leveområde, på Nilsenga og Nerlaua-engene. Utanfor reservatet kan tala tyde på at populasjonane her har kome seg etter desse hendingane. Ei forklaring på denne skilnaden kan vere den ulike storleiken på populasjonane, både når det gjeld talet på individ og området populasjonen førekjem i. Noko som gir grunnlag for større habitatvariasjon og eit større rekrutteringspotensiale her enn innanfor reservatgrensene.

Blomstringstala syner og betydninga av skjøtsel. Erfaringane så langt tyder på at beiting har stor betydning, spesielt i høve til rekruttering. Det er derfor svært viktig at naturforvaltninga (både lokalt og nasjonalt) medverkar til at skjøtselen held fram og at beiting på areala utanfor reservatet kjem i gang att. Alternativt at områda som snart som råd blir slått. I 2024 er det seks år sidan områda sist vart slått med tohjulstraktor.

Tabell 2. Talet på blomstrande individ av svartkurle (*Nigritella nigra*) i åtte område på og rundt Sølendet naturreservat i perioden 1978-2023. I: Nilsenga. II: Nerlaua-engene. III: Vassdalen, vest. IV: Vassdalen, aust. V: Aust for Torsvollvegen. VI: Sig sør for Ryan (Hjort). VII: Sig nord for Ryan. VIII Sig sør for Haugen (Skjei). Totaltala 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
2020	2	4	5	3	15	15	119	-	14	150	165
2021	14	7	7	2	30	12	236	0	26	275	305
2022	12	16	3	5	40	26	174	0	62	265	305
2023	21	5	7	3	40	22	164	2	40	230	270

Tabell 3. Talet på blomstrande individ av svartkurle i dei ymse delområda innanfor dei åtte områda i tabell 2 i perioden 1975-2023. 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			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	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
2020	0	2	0	0	0	2	0	4	0	0	4	1+1	0	3	5	3+0	3
2021	2	10	2	0	0	14	1	6	0	0	7	2+3	1	1	7	2+0	2
2022	4	8	0	0	0	12	3	13	0	0	16	0+1	0	3	4	5+0	5
2023	6	15	0	0	0	21	0	5	0	0	5	3+0	0	4	7	3+0	3

b. Områda utanfor reservatgrensa (V-VIII). Delområde 16 blir beita av storfe, og delområda 17, 19-21 og 23 vart beita av storfe fram til 2013. Etter det vart delområda 17 og 19-21 slått i 2016 og 2018. Frå 2005 er delområde, 17, og 19-21 rydda for kratt.

V. Aust for Torsvoll-vegen				VI. Sør for Ryan (Hjort)					VII. Nord for Ryan				VIII. Sør for Haugen							
14	15	16	Sum	17	18*	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	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	9	80	1	0	0	2	3	6	20 26
2006	4	53	1	58	82	-	-	31	41	34	0	33	221	9	0	0	1	10	37	35 72
2007	2	46	1	49	89	-	-	14	19	38	0	19	179	3	0	0	2	5	65	39 104
2008	3	21	2	26	90	-	-	15	18	22	0	11	156	3	0	0	1	4	71	34 105
2009	3	9	1	13	227	-	-	9	20	56	1	14	327	1	0	0	0	1	90	66 156
2010	4	9	2	15	230	-	-	19	19	43	0	29	340	1	0	0	0	1	114	35 149
2011	1	4	0	5	92	-	-	9	17	22	0	10	150	0	0	0	0	0	48	8 56
2012	0	4	0	4	96	-	-	8	13	15	0	4	136	0	0	0	1	1	38	15 53
2013	0	5	0	5	85	-	-	11	42	28	0	12	178	0	0	0	1	1	39	16 55
2014	0	1	0	1	57	-	-	14	48	9	1	4	133	2	0	0	1	3	43	3 46
2015	1	3	4	8	59	-	-	12	35	5	0	4	115	1	0	0	1	2	49	5 54
2016	2	10	0	12	152	-	-	14	18	16	0	13	213	1	0	0	0	1	41	14 55
2017	1	9	0	10	87	-	-	6	17	14	0	10	134	1	0	0	0	1	43	7 50
2018	0	8	0	8	60	-	-	6	21	34	0	10	131	1	0	0	0	1	24	5 29
2019	0	7	0	7	13	-	-	11	11	10	-	4	49	0	0	0	0	0	25	2 27
2020	0	15	0	15	78	-	-	10	14	11	0	6	119	-	-	-	-	-	8	6 14
2021	1	11	0	12	190	-	-	9	8	23	0	6	236	0	0	0	0	0	25	1 26
2022	1	28	0	29	128	-	-	10	13	16	0	7	174	0	0	0	0	0	57	5 62
2023	1	21	0	22	119	-	-	13	10	19	-	3	164	2	0	-	-	2	35	5 40

* Øydelagt av oppdyrking 2001-2002.

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 nøyte avteikna. Det var få spor etter musegnag i 2023.

Som ein del av RESTORE-prosjektet (sjå kap. 1) vart det i 2023 gjennomført vegetasjonsanalysar i fem lokalitetar med faste prøveflater. Dette gjeld lokalitetane 8, 34, 37, 50 og 301. I kvar av lokalitetane vart det analysert tre ruter på 0,5 x 0,5 m i ei prøveflate som har vorte slått annakvart år sidan 1970-talet og i ei prøveflate som har lege uslått i over 70 år; i alt 30 ruter. Formålet med registreringane er å kunne samanlikne vegetasjonen her med vegetasjonen i prøveflatene som inngår i felteksperimentet som vart etablert i 2022 (sjå Øien 2023: kap. 2).

2.2.1 Produksjonsmålingar

Slått av 48 prøveflater på Sølendet, dei fleste 12,5 m². Slåttekar Asbjørn Barlaup slo den 8. august med ljå i følgjande lokalitetar (i parentes talet på prøveflater når det er fleire enn ei): 1(2), 2(3), 3(3), 4(2), 5(2), 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15(2), 16(2), 20, 22, 33, 34, 36, 37, 38, 40(3), 50, 61, 63, 64, 65, 67, 69(2), 70, 72(2), 74, 87, 101, 301.

Slått av 31 prøveflater i Tågdalen, dei fleste 12,5 m². Asbjørn Barlaup slo den 9. 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), IC1, IC4, IC5, IC15, IC20(2).

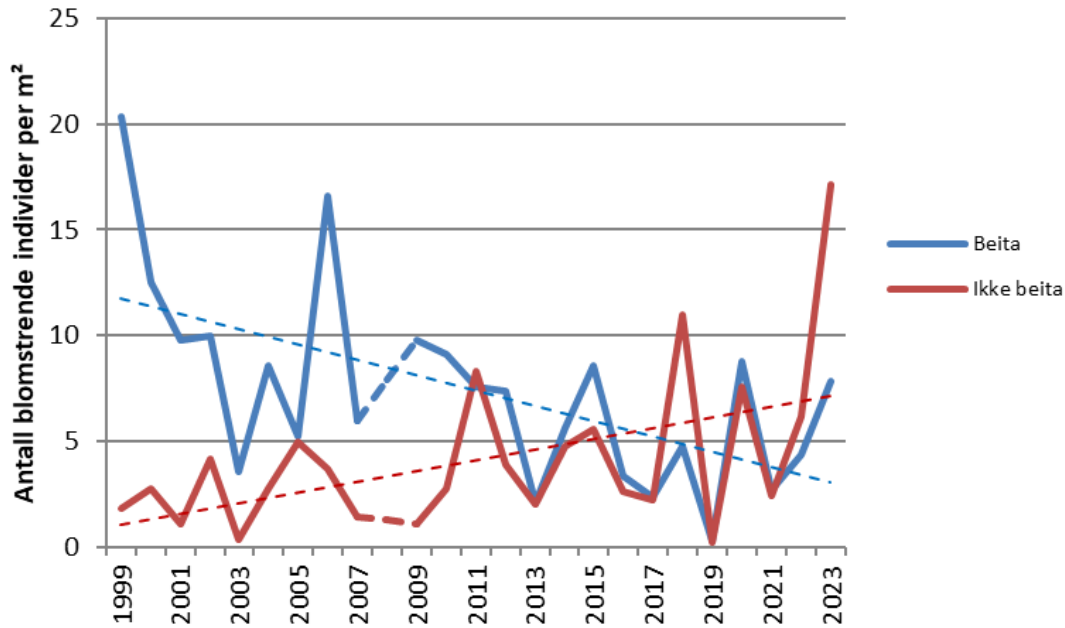
Ferskvekt vart målt med bismar i felt. Stikkprøver (3 pr. prøveflate) vart samla inn og frose ned. Prøvene er seinare bli tørka og vegne og overjordisk planteproduksjon er rekna ut.

Produksjonstala i slåtteflatene både på Sølendet og i Tågdalen viser store skilnader mellom år. Dette heng m.a. saman med vêrtilhøva, og vi ser klare samanhengar mellom varmesum og produksjon, spesielt på myr. Vi har hatt årvisse målingar både i myrsamfunn og engsamfunn sidan 1970-talet. Våre data kan brukast 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 m²). Dette inkluderer plantesosiologiske omanalysar av prøveflater og teljing av blomstrande individ hos 11 artar karplantar. Prøveflatene ligg langs fire profilar som går på tvers av reservat-grensa 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. I 2023 vart den årlege teljinga av artar gjennomført 5. juli.

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. Hos begge artane var talet på blomstrande individ langs profilane mange gongar høgare i det beita området nokre år etter at beitinga vart avslutta, enn i det ubeita området. I dei siste åra har talet vore om lag likt (figur 5). 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.



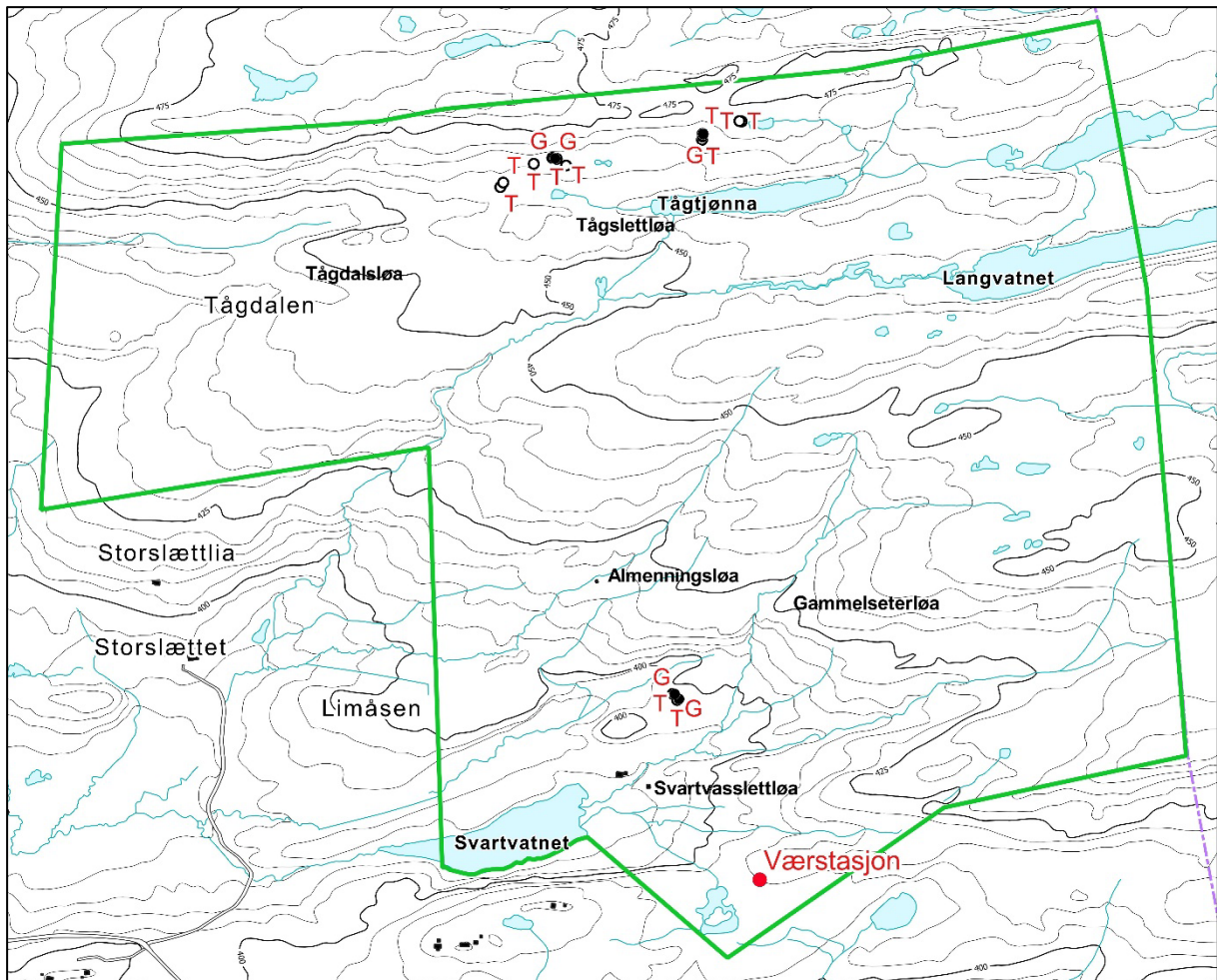
Figur 5. Gjennomsnittlig tal på blomstrende individ av gulstarr (*Carex flava*) i fire profiler på beita og ubeita slåtteyr.

2.4 Klima og hydrologi

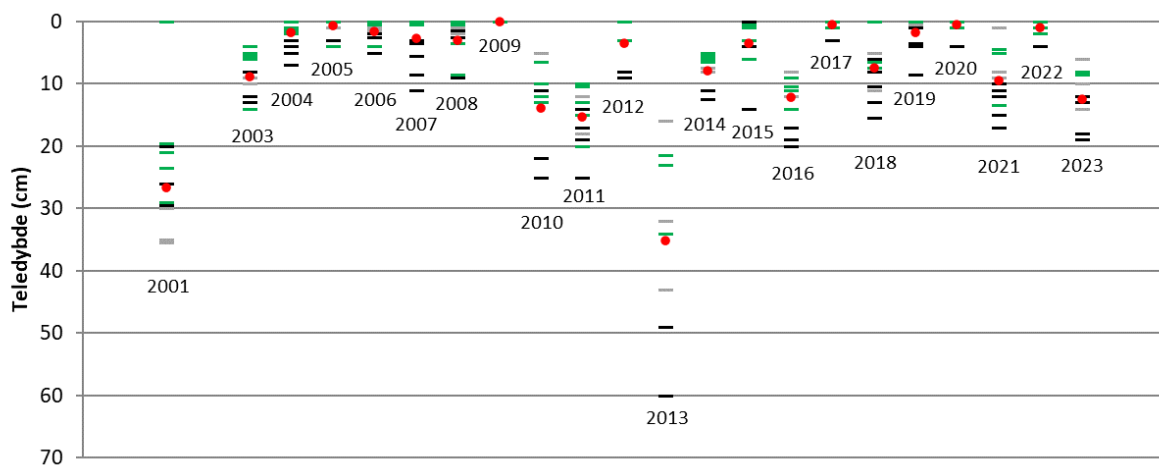
2.4.1 Tele- og vasstandsnivå

Telemålingane er manuelle og har vore utført sidan 2001 ved i alt 13 målepunkt på Sølendet (figur 1) og 12 målepunkt i Tågdalen (figur 6).

På Sølendet viser målingane klare skilnader frå år til år, og også skilnader i effekten av slått. Frosten trengjer lenger ned i flater som nyleg er slått i høve til flater som ikkje er slått. Det var registrert tele i alle målepunkta i 2023. Djupast tele vart målt i flater som vart slått året før. Her gjekk frosten 19 cm ned i bakken. Det var minst tele i uslåtte flater og flater som vart slått for fleire år sidan, med eit snitt på 10 cm. Gjennomsnittleg tele for alle målepunkta var 12 cm (figur 4).



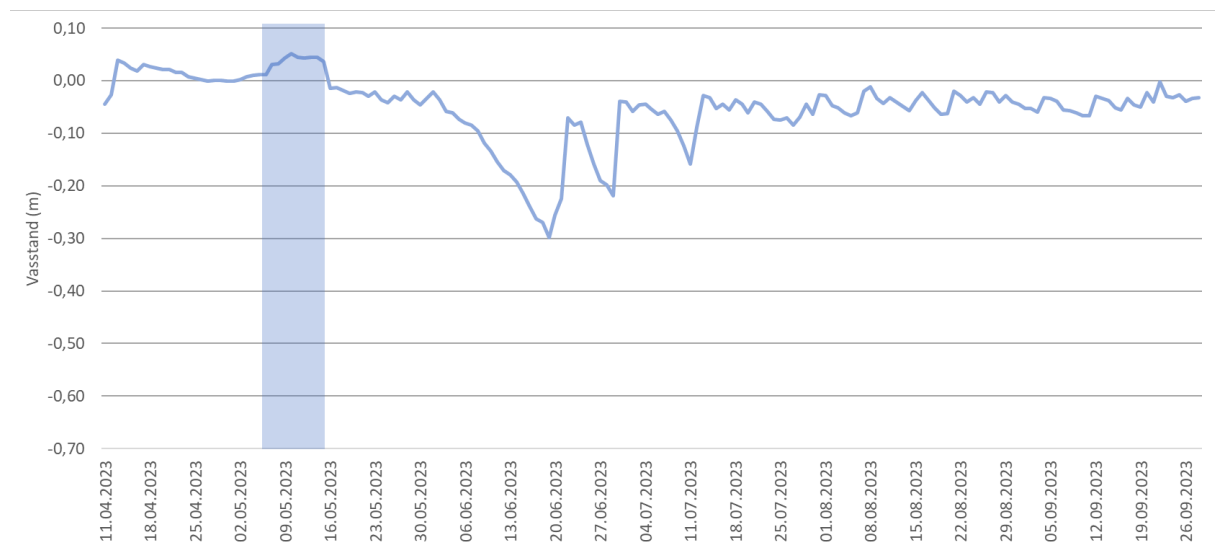
Figur 6. Kart over Tågdalen naturreservat som viser plasseringa av 6 grunnvassbrønner (G) for automatisk registrering av vasstandsniå, 12 telemål (T) og værstasjon.



Figur 7. Maksimal teledjupne i dei 13 målepunkta på Sølendet i perioden 2001-2023. 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.

I Tågdalen er det vanlegvis mindre frost enn på Sølendet, og dei fleste åra etter 2001 har vi ikkje observert tele her. I 2023 vart det registrert tele i eit av målepunkta. I ei flate i mjukmatte som blir slått annakvart år, målte vi frost ned til 10 cm.

Vasstandmålingane på myr baserer seg på både manuelle og automatiske målingar (dataloggarar) i ei rekkje faste prøveflater. Årlege automatiske målingar har vore utført sidan 1999, og vert utført i 10 grunnvassbrønner, fire på Sølendet (figur 1) og seks i Tågdalen (figur 3). Data frå 2023 for ein av loggarane på Sølendet er vist i figur 5 og illustrerer at vasstanden var høg gjennom det meste av vekstsesongen.



Figur 8. Eksempel på variasjon i vasstand gjennom sesongen 2023 på Sølendet. Data frå prøveflate 2F som har vore uslått i over 70 år. Det meste av snøen smelta i perioden 6.-16. mai (blå skravur).

2.4.2 Vêrstasjonar

Dei automatiske vêrstasjonane (sjå plassering i figur 1 og 6) 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 middelværdiar er og fritt tilgjengeleg på <https://www.yr.no/nb>. Det er utarbeidd ein eigen rapport om etablering og drift av vêrstasjonane (Lyngstad mfl. 2008).

Trass i korte periodar med driftsproblem (m.a. i 2021) 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, blomstrings-frekvens, 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 har vorte leia av Kristin Lund Austvik, men mykje av det praktiske arbeidet i 2023 vart utført av Martin Røsand og Francis Konow. Arbeidet er gjennomført etter forvaltningsplanen frå 2011 (Johansen & Buvarp 2011). Tabell 4 gir eit oversyn over tradisjonell skjøtsel som vart utført. Figur 8 viser areala som vart slått.

Tabell 4. Oversikt over tradisjonell skjøtsel som vart utført på Sølendet i 2023. Alle tal er omtrentlege, og nummereringa viser til figur 8.

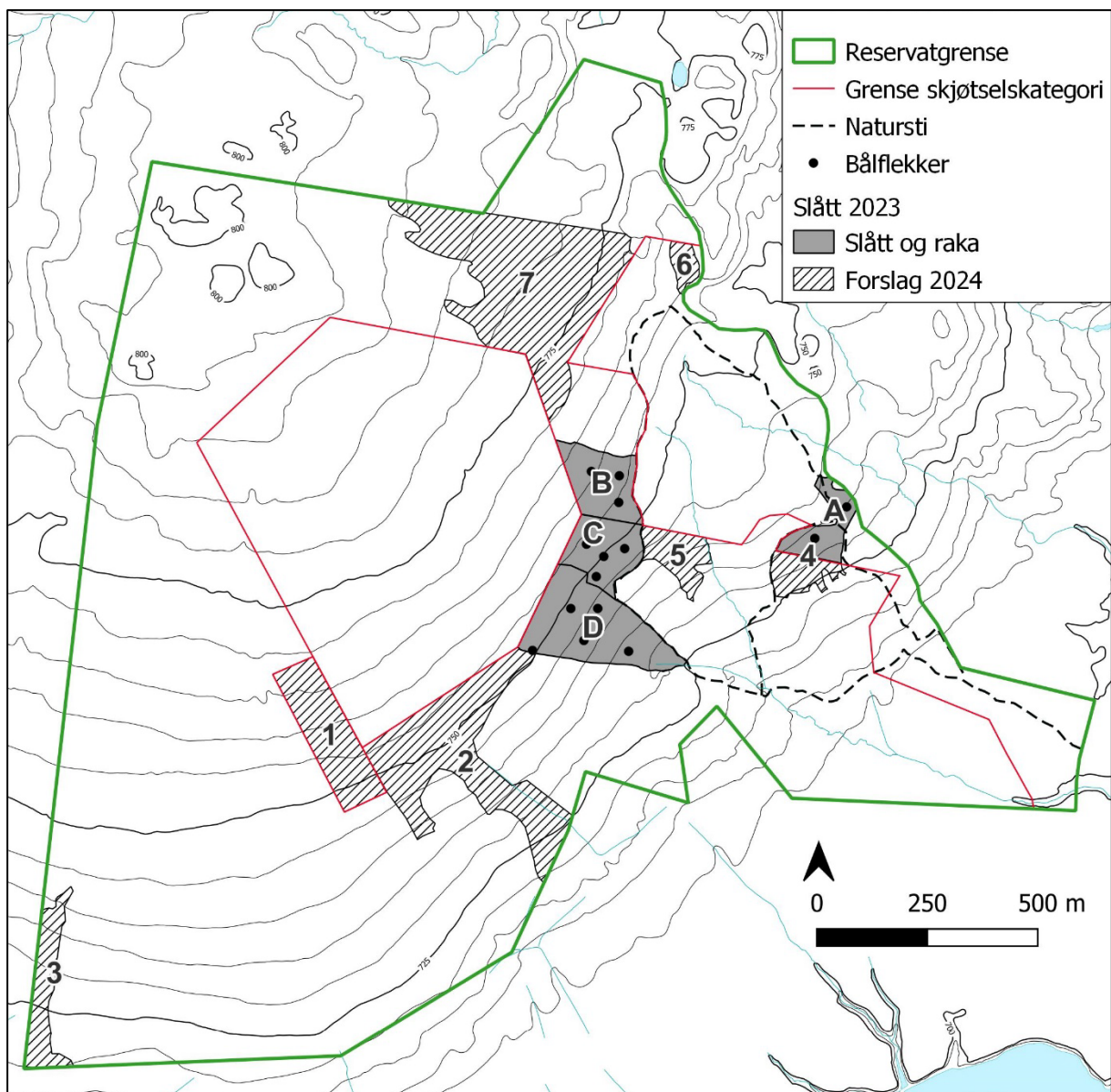
Slått:	A Del av intensivområdet i aust	15 daa	august
	B Skarpholmen	23 daa	byrjinga av august
	C Storesvollen	22 daa	august
	D Klaustrypet	48 daa	slutten av juli
		<u>108 daa</u>	
Raking:	A Del av intensivområdet i aust	15 daa	august
	B Skarpholmen	23 daa	august
	C Storesvollen	22 daa	august
	D Klaustrypet	48 daa	august
		<u>108 daa</u>	

Alle område vart slått med tohjulstraktor. Graset vart samla opp og det meste vart sidan brent på bestemte bålflappar (figur 8). Unntaket var deler av slåttegraset ved Midtilaua som vart levert som fôr, og noko av slåttegraset i Klaustrypet-området (D) vart, på grunn av svært vått vêr, deponert i skogen omkring. I tillegg til slått og raking vart det tynna nokre tre i Storesvollen og tatt ut ein del vindfall av bjørk på slåttareala. Elles vart det gjennomført naudsynt vedlikehald av klopper.

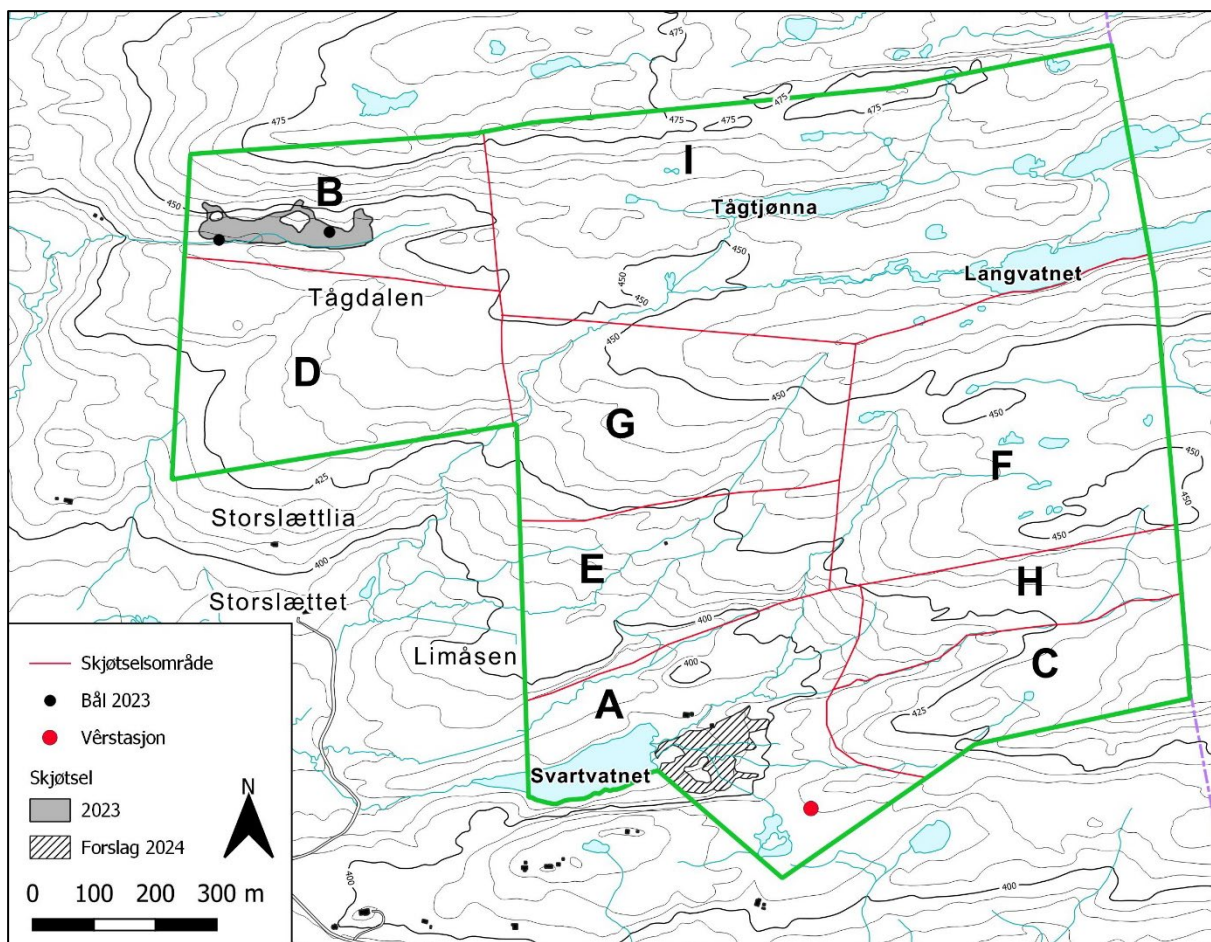
3.2 Tågdalen

Statens naturoppsyn (SNO) har og ansvaret for oppsyn og skjøtselen i Tågdalen naturreservat. Det praktiske arbeidet med skjøtselen vert utført av firmaet iTrollheimen AS ved Gøran Bolme.

Eit areal på ca. 12 daa innan skjøtselsområde B (nedre del av Tågdalen; figur 9) vart slått med tohjulstraktor 29. august. Alt slåttegraset vart samla opp og brent på 4 etablerte bålplassar 7. september.



Figur 8. Skjøtta areal på Sølandet i 2023 (A-D) og forslag til skjøtsel i 2024 (1-7). Svarte prikker syner bålflekkar der slåttegras og ryddingsavfall vart brent. Slått og raking vart utført i alle områda i 2023. A: Del av intensivområdet i aust, 15 daa. B: Skarpholmen, 23 daa. C: Storesvollen, 22 daa. D: Klaustrypet, 48 daa. Total vart 108 daa slått og graset vart raka saman og fjerna på heile arealet. Forslaget for 2024 inneber skjøtsel av totalt ca. 274 daa, der områda 1-5 (ca. 161 daa) har prioritet. 1: Intensivområdet i vest, ca. 36 daa. 2: Knutmyra nord og aust for Stormannsholmen, ca. 80 daa. 3: Bustmyra-Tistelholmen, ca. 20 daa. 4: Olderbuholman, ca. 11 daa. 5: Storesvollen aust - Kjerrstokkenget, ca. 14 daa. 6: Gråmyra, ca. 5 daa. 7: Floen-området, ca. 117 daa.



Figur 9. Skjøtta areal i Tågdalen naturreservat i 2023 og forslag til skjøtsel i 2024. Eit areal på ca. 12 daa i delområde B vart slått og raka i 2023. Forslaget for 2024 inneber slått og raking av ca. 12 daa i delområde A. Raude linjer viser dei ni delområda som reservatet er delt inn i (etter Moen 2000), der delområde A og B har høgast prioritet for skjøtsel, medan H og I er referanseområde utan skjøtsel.

4 Formidling og informasjon

Omvisingar og foredrag

17. juni Presentasjon av skjøtselarbeid og langtidsstudiar på Sølendet for forskarar og forvaltarar på eit seminar i Estland i samband med RESTORE-prosjektet. Ved D.-I. Øien.
3. juli: Omvising og orientering om plantelivet og arbeidet i Sølendet naturreservat for 55 personar som ein del av den populærvitskaplege foredragsserien «Kunnskapsbyen» (Det Kgl. norske Videnskabers Selskab) i samarbeid med NTNU Vitskapsmuseet, Røros kommune og Statens naturoppsyn (SNO). Informasjon vart gitt av A. Moen og D.-I. Øien, som leia kvar si gruppe gjennom naturstien. Representantar frå SNO og Røros kommune orienterte om forvaltninga og den praktiske skjøtselen på Sølendet. Sjå vedlegg 3.

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). Det er lite spor etter trakk eller annan aktivitet utanfor naturstiane, men vi følgjer utviklinga nøye.

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 langtidsseriene har prioritet frå vår side, men her er vi avhengig av støtte utanfrå, og at samarbeidet med Miljødirektoratet held fram.

5.1 Vitskapleg arbeid

Grunnforskningsaktiviteten basert på studiane i dei to områda er betydeleg, 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, og målsetjinga er kvart år å utarbeide manuskript for internasjonal publisering frå langtidsseriene. I dei næraste åra vil Sølendet og Tågdalen og vere viktige studieområde i RESTORE-prosjektet (sjå avsnitt 2.2). Ressursar tilført denne typen aktivitet kan berre i liten grad brukast til å halde langtidsseriene i gang. Til det er vi heilt avhengige av støtte frå naturforvaltninga, i tillegg til eigen institusjon

Populasjonsøkologiske studiar

Langtidssstudiar gjennom overvaking av artar og studiar av endringar i plantelivet er ein sentral del av arbeidet. 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 krysnigar). 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 halde slåtteflater med ulik slåttefrekvens i hevd, 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.

Oppfølging av skjøtsel

Vi vil halde fram den tette oppfølginga av skjøtselen i dei to naturreservata og gi råd om prioritering og gjennomføring av skjøtelsarbeidet i høve til effektane på vegetasjonen. I dette ligg det og ei oppfølging av faste prøveflater for å klargjere om bruk av ulik slåtte- og oppsamlingsreiskap har ulik effekt på vegetasjonen. Bakgrunnen for dette er ein meir utbreidd bruk av maskinell slåttereiskap, mellom anna bruk av beitepussar på Sølendet. Dette inneber omanalysar og bearbeiding av tidlegare innsamla materiale, men og etablering av fleire faste prøveflater for formålet. Aktiviteten her vil i dei næraste åra bli knytt opp mot forskingsprosjektet RESTORE.

Effektar av beite på tidlegare slåttemark på Sølendet

Overvaking av vegetasjonsendringar etter opphøyr av beite i 50 faste prøveflater (dei fleste 0,25 m²) som vart etablerte i 1992 vil halde fram. Vi har og ei målsetting om internasjonal publisering av dette materialet, som omfattar fleire plantesosiologiske omanalysar og årlege teljingar av blomstrende individ hos 12 artar av karplantar.

Oppfølging av svartkurlelokalitetar sør for Sølendet naturreservatet

Oppfølginga av skjøtselen innan leveområda for orkideen svartkurle sør for reservatet inngår no 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). Her ser vi for oss bearbeiding av materialet for internasjonal publisering i nær framtid.

5.2 Skjøtsel og anna praktisk arbeid i 2024

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 2024. Forslaget er utarbeidd i samråd med Kristin Lund Austvik og Martin Røsand. Det samla arealet som er foreslått skjøtta utgjer ca. 282 daa (av dette har ca. 161 daa førsteprioritet). Sjå kart i figur 8 (nummer viser til områda på kartet).

- Slått i intensivområdet i vest (1), ca. 36 daa.
- Slått nord på Knutmyra og aust for Stormannsholmen (2), ca. 80 daa.
- Slått i området Bustmyra-Tistelholmen (3), ca. 20 daa.
- Slått i Olderbuholman (4), ca. 11 daa.
- Slått i området Storesvollen-Kjerrstokkenget (5), ca. 14 daa.
- Slått på Gråmyra (6), ca. 5 daa.
- Slått på Floen (7), ca. 117 daa.
- Raking, brenning/utkøyning. Raking skal utførast i alle område, men berre i høg-produktive delar av 2 og 7. Slått i områda 1-5 har førsteprioritet.

Det er ikkje planlagt tynning av skog i 2024, 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 dersom det er naudsynt. 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 slåttereiskap på areal med låg produksjon der raking ikkje er naudsynt. I 2024 vil denne praksisen halde fram, t.d. i delar av område 2 og 7.

5.2.2 Tågdalen

I Tågdalen står slått sør i delområde A for tur i 2024 (figur 9). Dette svarar til det arealet som vart slått i 2020. Arealet som skal slåast utgjer ca. 12 daa. Slåttegraset skal samlast opp og fjernast frå heile området (brenning/utkøyning).

6 Litteraturreferansar

- Artsdatabanken 2021. Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021>.
- 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., BJORÅ, C.S., Fremstad, E., Hegre, H. & Solstad, H. 2022. Norsk flora. 8. utg. – Det norske samlaget, Oslo. 1255 s.
- Fjordheim, K., Moen, A., Hjelle, K.L., Bjune, A.E. & Birks, H.H. 2018. Modern pollen-vegetation relationships in traditionally mown and unmanaged boreal rich fen communities in central Norway. – Review of Palaeobotany and palynology 251: 14-27.
- Fjordheim, K., Moen, A., Bjune, A.E. & Hjelle, K.L. in prep. Long-term rich fen development, vegetation and agricultural land-use history in boreal outfields in Nordmøre, northwestern Norway. - Review of 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. Henta (13.11.2019) frå: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/76>.
- Johansen, T. & Buvarp, B.-A. 2011. Forvaltningsplan for Sølendet naturreservat i Røros kommune 201-2020. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen Rapport 1-2011: 1-69.
- 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. 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., Johansen, T. & Øien, D.-I. 2020. Erfaringer fra skjøtsel av slåttemark i Sølendet natur-reservat i 45 år. – Nordisk bygd 28: 56-63.
- 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.
- Nilsen, L.S. 1998. Vegetasjonsendringer på rikmyr seks år etter opphør av beite på Sølendet, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1998-4: 7-13.
- Ross, L., Speed, J.D.M., Øien, D.-I., Grygoruk, M., Hassel, K. Lyngstad, A. & Moen, A. 2019. Can mowing restore boreal rich-fen vegetation in the face of climate change?. – PLOS one 14(2): e0211272.
- Sletvold, N., Dahlgren, J.P., Tye, M., Øien, D.-I. & Moen, A. in prep. Individual variation in flowering schedules across four decades does not reflect alternative reproductive strategies.
- 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.

- Tholstrup, D.W., Sletvold, N., Øien, D.-I., Moen, A., Colchero, F. & Dahlgren, J.P. 2024. Actuarial senescence progresses similarly across sites and species in four boreal orchids. – *Journal of Ecology* <https://doi.org/10.1111/1365-2745.14262>.
- Tye, M., Dahlgren, J.P., Øien, D.-I., Moen, A. & Sletvold, N. 2018. Demographic consequences of site- and management-dependent timing and intensity of reproductive effort in a long-lived iteroparous plant. – *Biological conservation* 228: 62-69.
- Øien, D.-I. 2019. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2017. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-2: 1-50.
- Øien, D.-I. 2023. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2022. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2023-2: 1-39.
- Øien, D.-I., Lyngstad, A. og Moen, A. 2018. Semi-naturlig myr, Våtmark. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Henta (13.11.2019) frå: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/133>.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2003. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2002. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2003-3: 1-31.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2005. Plan for skjøtsel og forvaltning av leveområder for orkideen svartkurle (*Nigritella nigra*) sør for Sølendet, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2005-1: 1-18.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2006. Slått og beite i utmark – effekter på plantelivet. Erfaringer fra 30 år med skjøtsel og forskning i Sølendet naturreservat, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2006-5: 1-57.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2012. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2011. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2012-2: 1-44.
- Øien, D.-I., Moen, A. & Lyngstad, A. 2020. Betydningen av skjøtsel for orkideer og andre rikmyrarter. Resultater fra langtidsstudiene i Sølendet naturreservat. – *Nordisk bygd* 28: 64-74.
- Øien, D.-I., Moen, A., Thingstad, P.G., Kjærstad, G. & Austrheim, G. 2010. Oppfølging av verneområder – bevaringsmål og overvåking. Rapport fra pilotprosjektet i Midt-Norge med statusrapport fra fem verneområder. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat. 2010-10: 1-35.

Vedlegg

Vedlegg 1 Samla oversikt over litteratur om Sølendet naturreservat

Lista omfatter totalt 174 nummer, derav 155 utarbeidet ved eller med deltakelse fra NTNU Vitenskapsmuseet. Av egen produksjon gjelder følgende fordeling: 5 doktoravhandlinger, 8 hovedfags-/mastergradsarbeider, 56 vitenskapelige artikler (derav 42 i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter/bøker/proceedings med fagfelleevaluering (peer-review)), 27 populærartikler/-bøker, 45 årsrapporter og 14 andre rapporter, kart etc. Her er ikke tatt med avisartikler, abstract/referat fra konferanser og lignende. Når det gjelder de 19 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 m.fl. (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 bålflækker 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. avh. 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. Fruktharhet 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 bålflækker. - 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 haycutting 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 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.
- 14 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.
- 15 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.
- 16 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.
- 17 Fondal, E. 1955. Floraen i Brekken herred i Sør-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1955-3: 1-44.
- 18 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.
- 19 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.
- 20 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.
- 21 Moen, A. 1973. Landsplan for myrreservater i Norge. - Norsk geogr. Tidsskr. 27: 173-193.
- 22 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 Landbruks-høgskole, Ås.

- 23 Moen, A. 1985a. Endringer i vegetasjon og produksjon på Sølendet naturreservat. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1985-2: 67-73.
- 24 Moen, A. 1985b. Rikmyr i Norge. - Blyttia 43: 135-144.
- 25 Moen, A. 1985c. Vegetasjonsendringer i subalpine rikmyrer i Norge. - Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 61: 7-18.
- 26 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 fag tjeneste for landbruket, Ås.
- 27 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.
- 28 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.
- 29 Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2012. Boreal rich fen vegetation formerly used for haymaking. - Nord. J. Bot. 30: 226-240.
- 30 Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2015. Hay crop of boreal rich fen communities traditionally used for haymaking. - Folia Geobotanica 50: 25-38.
- 31 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).
- 32 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.
- 33 Moen, A. & Øien, D.-I. 2003. Ecology and survival of *Nigritella nigra*, a threatened orchid species in Scandinavia. - Nord. J. Bot. 22: 435-461.
- 34 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.
- 35 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.
- 36 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.
- 37 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.
- 38 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.
- 39 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., Dostálik, 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.
- 40 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.
- 41 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.
- 42 Sletvold, N., Tye, M. & Ågren, J. 2017. Resource- and pollinator-mediated selection on floral traits. - Functional Ecology 31: 135-141.

- 43 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.
- 44 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.
- 45 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.
- 46 Sletvold, N. & Ågren, J. 2014. There is more to pollinator-mediated selection than pollen limitation. – *Evolution* 68: 1907-1918.
- 47 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.
- 48 Sletvold, N. & Ågren, J. 2015b. Nonlinear costs of reproduction in a long-lived plant. – *J. Ecol.* 103: 1205-1213.
- 49 Tholstrup, D.W., Sletvold, N., Øien, D.-I., Moen, A., Colchero, F. & Dahlgren, J.P. 2024. Actuarial senescence progresses similarly across sites and species in four boreal orchids. – *Journal of Ecology* <https://doi.org/10.1111/1365-2745.14262>.
- 50 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.
- 51 Tye, M., Dahlgren, J.P. & Sletvold, N. 2020. Pollen limitation in a single year is not compensated by future reproduction. - *Oecologia*
- 52 Øien, D.-I. 2004. Nutrient limitation in boreal rich-fen vegetation: A fertilization experiment. – *Appl. Veg. Sci.* 7: 119-132.
- 53 Øien, D.-I. & Moen, A. 2001. Nutrient limitation in boreal plant communities and species influenced by scything. - *Appl. Veg. Sci.* 4: 197-206.
- 54 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.
- 55 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).
- 56 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.
- 57 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.
- 58 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.
- 59 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.
- 60 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. Sølendet naturreservat. Veiledning til natursti. - Univ. Trondheim, Vitensk. mus., Bot. avd. & Røros kommune. 28 s. Brosjyre.
- 2 Arnesen, T. 2003. Sølendet 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. Sølendet 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. Sølendet 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. Sølendet naturreservat - ei restaurert slåttemark. Teksthefte til diasserie nr. 4 (50 dias). - Statens fagtjeneste for landbruket. Ås. 9 s.
- 7 Arnesen, T. & Moen, A. 2002. Sølendet 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. Sølendet 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 Sølendet - 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. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. Bli med ut! 12.
- 12 Lyngstad, A. 2012. De fleste grasvekstene tåler slått, men ikke alle. – s. 80-84 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølendet 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, Sølendet 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.) *Skjøtelsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker*. Landbruksforlaget, Oslo.
- 17 Moen, A. 2001. Sølendet – 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. Sølendet 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., Johansen, T. & Øien, D.-I. 2020. Erfaringer fra skjøtsel av slåttemark i Sølendet naturreservat i 45 år. – *Nordisk bygd* 28: 56-63.
- 21 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.
- 22 Moen, A. & Øien, D.-I. 2012. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. – *Bli med ut!* 12: 1-103.
- 23 Moen, A. & Øien, D.-I. 2015. Sølendet naturreservat i Brekken - et utvalgt kulturlandskap. – s. 62-68 i: Nygaard, S., Vågsland, M. & Anderson, E. (red.) *Trøndelagens Naturkretsforening i 100 år. Kamp og framtid*. Naturvernforbundet i Trøndelagsfylkene, Trondheim.
- 24 Moen, B.F. 1983. Sølendet naturreservat. En undervisningsenhet primært beregnet på grunnskolen. - *Trondheim Lærerhøgskoles skrift-serie* 1983-3: 1-93, 1 pl.
- 25 Nilsen, L.S. 2012. Storfefeite ødelegger myra. – s. 86-88 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. Bli med ut! 12.
- 26 Rohde, T. 1987. Sølendet - et naturreservat ved Aursunden. - *Fjell-Folk* 1987-12.
- 27 Sletvold, N. 2012. Orkidéenes bestøvning: belønning og bedrageri. – s. 78-80 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. Bli med ut! 12.
- 28 Stur, E. 2012. Mer enn 100 insektarter i kilder. – s. 85-86 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. Bli med ut! 12.
- 29 Størkersen, Ø. 1990. Ornitologisk rapport fra Sølendet naturreservat, Røros kommune. - *Trøndersk natur* 17: 82-87.
- 30 Størkersen, Ø. 2012. Rikt fugleliv. – s. 49-52 i Moen, A. & Øien, D.-I. Sølendet naturreservat i Røros: forskning, forvaltning og formidling i 40 år. Bli med ut! 12.

- 31 Øien, D.-I. & Moen, A. 2010. Svartkurle *Nigritella nigra* ssp. *nigra*. – Artsdatabankens faktaark 155: 1-3.
- 32 Øien, D.-I., Moen, A. & Lyngstad, A. 2020. Betydningen av skjøtsel for orkideer og andre rikmyrarter. Resultater fra langtidsstudiene i Sølendet naturreservat. – Nordisk bygd 28: 64-74.

Rapporter, o.l.

- 1 Arnesen, T. 1994. Vegetasjonsendringer i tilknytning til tråkk og tilrettelegging av natursti i Sølendet naturreservat. - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1994-5: 1-49.
- 2 Arnesen, T. & Moen, A. 1990. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1990. - Univ. Trondheim, Vitensk.mus., Bot. avd. 40 s. Rapp. utanom serie.
- 3 Arnesen, T. & Moen, A. 1991. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1991. - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Bot. Notat 1991-1: 1-25.
- 4 Arnesen, T., Moen, A. & Øien, D.-I. 1993. Sølendet naturreservat. Oversyn over aktiviteten i 1992 og sammendrag for DN-prosjekt "Sølendet". - Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 1993-1: 1-62.
- 5 Bretten, S., Moen, A. & Kofoed, J.-E. 1977. Vegetasjonskart Sølendet naturreservat. Røros, Sør-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 1 kart.
- 6 Gjengedal, E. 1994. Vern av biologisk mangfold. Tema: Myrreservatene. Oversikt over naturfaglig kunnskap III. Sølendet naturreservat, Røros kommune. - Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, Rapport 1994-8: 1-64.
- 7 Johansen, T. & Buvarp, B.-A. 2011. Forvaltningsplan for Sølendet naturreservat i Røros kommune 2010-2020. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Miljøvernavdelingen Rapport 2011-1: 1-69.
- 8 Lyngstad, A., Brækkan, R., Moen, A., Stjern, C.W. & Øien, D.-I. 2008. Automatiske værstasjoner og målinger av hydrologi og tele i naturreservatene Sølendet i Røros og Tågdalen i Surnadal. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2008-2: 1-12, 9 vedlegg.
- 9 Moen, A. 1977. Sølendet naturreservat. A. Rapport over utført arbeid i forbindelse med skjøtelsesplan i årene 1974-76. B. Forslag til skjøtelsesplan. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 29 s. Rapp. utanom serie.
- 10 Moen, A. 1979. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1978, med synspunkter på videre arbeid. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 7 s. Rapp. utanom serie.
- 11 Moen, A. 1980. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1980. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 17 s. Rapp. utanom serie.
- 12 Moen, A. 1982. Sølendet naturreservat. Erfaringer fra skjøtelsesarbeid og forslag til skjøtelsesplan. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 25 s. Rapp. utanom serie.
- 13 Moen, A. 1982. Sølendet 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. Sølendet 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. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1984. - Univ. Trondheim, Museet, Bot. avd. 12 s. Rapp. utanom serie.
- 17 Moen, A. 1986. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1985. - Univ. Trondheim, Museet, Bot. avd. 7s. Rapp. utanom serie.
- 18 Moen, A. 1988. Sølendet 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. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1986. - Univ. Trondheim, Museet, Bot. avd. 9 s. Rapp. utanom serie.
- 21 Moen, A. & Arnesen, T. 1988. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid 1988. - Univ. Trondheim, Vitensk. mus., Bot. avd. 8 s. Rapp. utanom serie.

- 22 Moen, A. & Arnesen, T. 1989. Sølendet 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. Sølendet 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. Sølendet 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 Sølendet naturreservat, Røros kommune, Sør-Trøndelag. - Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernadv. Rapp. 1985-7: 1-22.
- 26 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.
- 27 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.
- 28 Prestvik, B. 1973. Vegetasjonskartet Sølendet i Røros. - Jorddirektoratet, Avd. for jordregistrering, Ås. 31s. 1 pl. Upubl.
- 29 Øien, D.-I. 1996. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1995. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1996-1: 1-32.
- 30 Øien, D.-I. 1997. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1996. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1997-1: 1-31.
- 31 Øien, D.-I. 1998. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1997. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1998-1: 1-29.
- 32 Øien, D.-I. 1999. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1998. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1999-1: 1-28.
- 33 Øien, D.-I. 2000. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1999. - NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2000-1: 1-48.
- 34 Øien, D.-I. 2001. Sølendet 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. 2020. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2019. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2020-1: 1-40.
- 41 Øien, D.-I. 2021. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2020. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2021-1: 1-39.
- 42 Øien, D.-I. 2022. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2021. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2021-1: 1-37.
- 43 Øien, D.-I. 2023. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2022. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2022-2: 1-39.
- 44 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.
- 45 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.
- 46 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.

- 47 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.
- 48 Øien, D.-I. & Moen, A. 2003. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2002. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2003-3: 1-31.
- 49 Øien, D.-I. & Moen, A. 2004. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2003. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2004-1: 1-26.
- 50 Øien, D.-I. & Moen, A. 2005a. Plan for skjøtsel og forvaltning av leveområder for orkideen svartkurle (*Nigritella nigra*) sør for Sølendet, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2005-1: 1-18.
- 51 Øien, D.-I. & Moen, A. 2005b. Sølendet naturreservat. Langtidsstudiar og overvaking i 2004. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2005-2: 1-24.
- 52 Øien, D.-I. & Moen, A. 2006a. Sølendet naturreservat. Langtidsstudiar og overvaking i 2005. – NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2006-1: 1-33.
- 53 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.
- 54 Øien, D.-I. & Moen, A. 2009. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2008. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2009-1: 1-37.
- 55 Øien, D.-I. & Moen, A. 2010. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2009. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2010-3: 1-38.
- 56 Øien, D.-I. & Moen, A. 2011. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2010. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2011-2: 1-40.
- 57 Øien, D.-I. & Moen, A. 2012a. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2011. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2012-2: 1-44.
- 58 Øien, D.-I. & Moen, A. 2012b. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2012. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2012-7: 1-46.
- 59 Øien, D.-I. & Moen, A. 2014. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2013. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2014-1: 1-45.
- 60 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.
- 61 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.
- 62 Øien, D.-I., Moen, A. & Lyngstad, A. 2008. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2007. - NTNU Vitensk.mus. Bot. notat 2008-1: 1-37.

Kulturhistoriske og samfunnsvitenskapelige arbeider

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

Vedlegg 2 Oversikt over litteratur om Tågdalen naturreservat og tilgrensende områder på Nordmarka i Surnadal og Rindal

Lista omfatter totalt 71 nummer, og mange omfatter også Sølendet naturreservat som studieområde. 65 arbeider er utarbeidet ved, eller med deltakelse fra, NTNU Vitenskapsmuseet, og av disse er: 3 doktor-/diplomavhandlinger, 1 hovedfagsarbeid, 27 vitenskapelige artikler (derav 24 i internasjonale tidsskrifter/bøker/proceedings med fagfelleevaluering (peer-review)), 6 populærar-tikler/-bøker, 9 årsrapporter og 19 andre rapporter, kart etc. Det er ikke tatt med avisartikler, abstract/referat fra konferanser og lignende. Når det gjelder de 6 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 som beskriver naturforholdene kunne vært med, for eksempel geologiske arbeider som beskriver berggrunnsgeologi, kvartærgeologi med mer.

Avhandlinger

- 1 Hildebrandt, C. 2008. Ridge raised bogs in central Norway - an ecological profile. - Diploma thesis, Ernst-Moritz-Arndt University, Greifswald, Tyskland. 122 s. + 12 vedlegg.
- 2 Lyngstad, A. 2010. Population ecology of *Eriophorum latifolium*, a clonal species in rich fen vegetation. – Doktoravhandling, Biologisk institutt, NTNU.
- 3 Moen, A. 1970. Myr- og kildevegetasjon på Nordmarka - Nordmøre. - Hovedfagsoppg. (Cand. real.) Univ. Trondheim. 245 s., 35 pl. Upubl.
- 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 Frisvoll, A.A. & Moen, A. 1980. *Lophozia borealis* sp. nov., a rich fen hepatic from Fennoscandia. – Lindbergia 6: 137-146. [Arten er beskrevet fra Nordmarka]
- 5 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.
- 6 Moen, A. 1969. Subalpine slåttemyrer på Nordmarka, Nordmøre. - s. 66-74 i Myrers økologi og hydrologi. Norsk komite Int. Hydrol. Dekade. Rapp. 1.
- 7 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.
- 8 Moen, A. 1985. Vegetasjonsendringer i subalpine rikmyrer i Norge. - Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 61: 7-18.
- 9 Moen, A. 1987. Slåttemyr. - s. 145-162 i Emanuelsson, U. & Johansson, C.E. (red.) Biotoper i det nordiska kulturlandskapet. - Nordiska Ministerrådet, Miljørapport. 1987 6.
- 10 Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2012. Boreal rich fen vegetation formerly used for haymaking. – Nord. J. Bot. 30: 226-240.
- 11 Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2015. Hay crop of boreal rich fen communities traditionally used for haymaking. – Folia Geobotanica 50: 25-38.
- 12 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), 5 s.

- 13 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.
- 14 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.
- 15 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., Dostálik, 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.
- 16 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.
- 17 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.
- 18 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.
- 19 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.
- 20 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.
- 21 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.
- 22 Sletvold, N. & Ågren, J. 2011b. Nonadditive effects of floral display and spur length on reproductive success in a deceptive orchid. – Ecology 92: 2167-2174.
- 23 Sletvold, N. & Ågren, J. 2014. There is more to pollinator-mediated selection than pollen limitation. – Evolution 68: 1907-1918.
- 24 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.
- 25 Tholstrup, D.W., Sletvold, N., Øien, D.-I., Moen, A., Colchero, F. & Dahlgren, J.P. 2024. Actuarial senescence progresses similarly across sites and species in four boreal orchids. – Journal of Ecology <https://doi.org/10.1111/1365-2745.14262>.
- 26 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.
- 27 Øien, D.-I.; Moen, A. 2007. Long-term population dynamics of the terrestrial orchid *Dactylorhiza lapponica* in two areas of Central Norway. – s. 49-56 i: Orchid biodiversity Conservation. Proceedings of the VIII International Conference "Orchid Conservation and Cultivation" and IV International Orchid Workshop, Tver, Russia, 5-10 June 2007. Tver, Russland: Tver State University.

Populærartikler/-bøker

- 1 Moen, A. 1970. Markslåttens påvirkning på vegetasjon og landskap. - Trondhjems Turistforenings Årbok 1970: 43-52.
- 2 Moen, A. 1983. Mennesket og vegetasjonen. - s. 22-31 i: Får tå folk og fe. Kulturlandskap i Trøndelag. Norske museers vandreutstillinger, forsøksvirksomheten. Skole- og opplysningsstjenesten, DKNVSM, Trondheim.
- 3 Moen, A. 1989. Utmarkslåtten - grunnlaget for det gamle jordbruket. - Spor 4-1: 36-42.
- 4 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. Landbruks-forlaget.

- 5 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.
- 6 Moen, A. & Øien, D.-I. 2018. Tågdalen naturreservat i Surnadal. Informasjon. Vedlegg 5. – s. 43-50 i Øien, D.-I. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2018. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-2.

Rapporter o.l.

- 1 Aksdal, S. 1994. Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap i Møre og Romsdal. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal Miljøvernavdelinga Rapport1994-6: 1-125.
- 2 Bolme, G. 2020. Skjøtselarbeid i Tågdalen naturreservat 2020. – iTrollheimen Rapport 002-2020: 1-4.
- 3 Aune, E. I. 2005. Kartlegging av biologisk mangfold (naturtyper) i Surnadal kommune. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2005-1: 1-52.
- 4 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.
- 5 Moen, A. 1967. Myrundersøkelser på Nordmarka, Surnadal og Rindal. Foreløpig rapport 1967. - Til Administrasjonen for friluftsliv og naturvern, Kommunal- og Arbeidsdepartementet. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 12 s. (utenom serie).
- 6 Moen, A. 1969. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordmøre. Foreløpig rapport fra sommeren 1969. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 21 s., 9 pl. (utenom serie).
- 7 Moen, A. 1969. Myrundersøkelser på Nordmarka, Surnadal og Rindal. Kort rapport fra sommeren 1968. - Til Administrasjonen for friluftsliv og naturvern, Kommunal- og Arbeidsdepartementet. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 2 s. (utenom serie).
- 8 Moen, A. 1973. Notat vedrørende verneverdige lokaliteter i Rindal kommune, Møre og Romsdal. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 8 s., 1 pl. (utenom serie).
- 9 Moen, A. 1973. Forskningsprosjektet: Slåttemyrers vegetasjon, produksjon og verneverdi. Produksjonsundersøkelser utført 1972. Foreløpig rapport til Norges Almenvitenskapelige Forskningsråd. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 6 s. (utenom serie).
- 10 Moen, A. 1974. Forskningsprosjektet: Slåttemyrers vegetasjon, produksjon og verneverdi. Produksjonsundersøkelser utført i 1973. Årsrapport til NAVF. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 2 s., 2 pl. (utenom serie).
- 11 Moen, A. 1975. Myrundersøkelser i Møre og Romsdal. Foreløpig oversikt over oppsøkte myrer. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 8 s. (utenom serie).
- 12 Moen, A. 1978. Prosjekt: Slåttemyrers vegetasjon, produksjon og verneverdi. Arbeidsrapport. Utført arbeid 1977. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 9 s. (utenom serie).
- 13 Moen, A. 1979. Notat. Slåttemyrers vegetasjon, produksjon og verneverdi. Foreløpige resultater fra undersøkelser med ljåslått. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 9 s. (utenom serie).
- 14 Moen, A. 1984. Myrundersøkelser i Møre og Romsdal i forbindelse med den norske myrreservatplanen. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1984-5: 1-86.
- 15 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.
- 16 Moen, A. 2001. Skjøtelsplan for Tågdalen naturreservat, Surnadal. – s. 24 i: Nordisk forskningsseminar om gjengroing av kulturmark. Sammendrag. Høgskolen i Sogn og Fjordane Rapp. 2001-9.
- 17 Moen, A. 2006. Dynamikk og skjøtsel i utmarkas kulturlandskap, med hovedvekt på slåttemyr. – s. 61-64 i: Prosjektsammendrag. Programkonferanse Landskap i endring, Norges forskningsråd. Oslo, november 2006.
- 18 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.
- 19 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.
- 20 Statens naturoppsyn 2002. Tågdalen naturreservat skjøtsel 2002. – SNO Trollheimen, Rindal. 8 s. (upubl. notat).
- 21 Statens naturoppsyn 2003. Tågdalen naturreservat skjøtsel 2003. – SNO Trollheimen, Rindal. 6 s. (upubl. notat).
- 22 Statens naturoppsyn 2018. Skjøtsel i Tågdalen naturreservat 2018. – iTrollheimen notat 2018-3: 1-4.

- 23 Øien, D.-I. 2016. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2015. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2016-1: 1-43.
- 24 Øien, D.-I. 2017. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2016. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2017-1: 1-52.
- 25 Øien, D.-I. 2018. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2017. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2018-2: 1-35.
- 26 Øien, D.-I. 2019. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2018. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2019-2: 1-50.
- 27 Øien, D.-I. 2020. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2019. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2020-1: 1-40.
- 28 Øien, D.-I. 2021. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2020. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2021-1: 1-39.
- 29 Øien, D.-I. 2022. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2021. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2022-2: 1-37.
- 30 Øien, D.-I. 2023. Sølendet naturreservat og Tågdalen naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2022. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2022-2: 1-39.
- 31 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.
- 32 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.
- 33 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.

Vedlegg 3 Referat frå open dag på Sølendet

Sølendet naturreservat i Røros. Åpen dag 2023

Asbjørn Moen og Dag-Inge Øien
NTNU Vitenskapsmuseet,
7491 Trondheim

Juli 2023

Sammendrag. Den åpne dagen ble arrangert mandag 3. juli kl. 12-15, med 55 deltakere (ut fra navnelister). Ved DKNVS Kunnskapsbyen var det registrert 31 billetter. Det var regn fra morgenen og lett regn den første timen av arrangementet. A. Moen og D.-I. Øien orienterte ved Nerlauva med foreliggende notat som manuskript, og de ledet to av de tre gruppene som gikk den lange naturstien (ca. 3 km). Berit F. Moen og Anette G. Davidsen assisterte de to gruppene. Trond Arnesen og Kjell Ivar Flatberg ledet den tredje gruppa. Første post på vandringen var som vanlig de rike blomsterengene ved Nerlauva, der vi, som alle tidligere år, kunne vise fram blomstrende eksemplarer av den sjeldne orkideen svartkurle. De fleste av de 12 orkideartene som vokser på Sølendet ble demonstrert. I år var det svært rik blomstring av skogmarihand, ellers var det moderat eller liten orkideblomstring. Brudespore var i knopp, og generelt er det sein blomstring i år. Breiull hadde rik blomstring på de rike slåtteomyrene som var farget kvite. Ved Dalbua, øverst i reservatet, ble det servert kaffe av SNO (Kristin Lund Austvik, nytilsatt), og kaker av Røros/Os kommune (Ragnhild Trønnes). Artsoppfatninger ble diskutert, både for orkideer og andre kompliserte grupper. Det ble utvekslet erfaringer med ulike typer skjøtsel, men utstyr for slått, rydding, oppsamling av fôr m.m. ble ikke demonstrert i år.

1 Innledning. Velkommen til Åpen dag på Sølendet.

Arrangementet er en del av serien «Kunnskapsbyen» som Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab (DKNVS) står bak. Dessuten er det et samarbeid med Statens naturoppsyn (SNO), Røros kommune og NTNU Vitenskapsmuseet. Opplegget med vandring første mandag i juli startet i år 2000, så dette er tur nr. 24, og det har vært mer enn 1000 deltakere på de åpne dagene. Sølendet ble midlertidig fredet i 1972. Da ble en ny lov om midlertidig vern brukt på Sølendet for å hindre omfattende ødeleggelse ved oppdyrking. Ved den endelige fredningen i 1974 fikk NTNU VM forvaltningsansvaret for reservatet. Senere er det formelle ansvaret endret, og i dag er det lagt til Røros kommune, mens SNO har ansvar for skjøtselen. NTNU VM har omfattende langtidsstudier på Sølendet, og hvert år er det drevet forskning og arrangert ekskursjoner. Formidling av kunnskap, basert på forskningen på Sølendet, er hovedmålet for denne åpne dagen. Og mange av oss som har eller har hatt Sølendet som forskningsfelt stiller opp: A. Moen hvert år fra 1972 (unntatt 2021); Dag-Inge Øien i 30 år (først i 1992). I tillegg til disse har og Trond Arnesen og Anders Lyngstad tatt sine doktorgradsarbeid på materiale fra Sølendet. Flere doktorgradsarbeid har deler av materiale fra Sølendet, og det er tatt 8 hovedfagsoppgaver i botanikk. En rekke andre biologer har bidratt på Sølendet.

Kulturlandskapet er avhengig av skjøtsel, og her har og mange deltatt, bl.a. flere av grunneierne. Den største grunneier, Nils Stenvold, utførte mye av restaureringen, ved rydding av kratt og slått i åra 1976-1990. Deretter og til 2022 var det Tom Johansen (Røros kommune/SNO) som

har vært ansvarlig for den praktiske skjøtselen. Denne gode kontinuitet i kunnskapsoppbygging og skjøtsel har vært viktig for utviklingen på Sølendet.

2 Plan for dagen. Etter orienteringen ved Nerlauva, deles vi i grupper som går samlet gjennom den 3 km lange naturstien. Ved Dalbua, litt over halvveges, tar vi en stopp m kaffe, informasjon fra SNO og kommunen om forvaltning og skjøtsel. Turen varer 2-3 timer.

3 Reservatet og tidligere bruk av utmarka. I slutten av 1960-åra startet verneplanarbeidet for myr (og andre naturtyper), og Sølendet var fra første stund med på lista over de mest verneverdige myrene i landet, ut fra dokumentert kunnskap. Det ble arbeidet med vern, men samtidig ble det fra landbruksmyndighetene arbeidet med planer om oppdyrking av viktige deler av Sølendet. Våren 1972 startet grøfting av sentrale deler av Sølendet uten kontakt mellom landbruksmyndigheter og naturvernet. Derfor ble Sølendet midlertidig fredet 1972, med en ny lov om midlertidig fredning. Dette for å hindre videre ødeleggelse ved oppdyrking. Etter mye strid ble det permanent fredning i 1974 med erstatning til grunneierne. NTNU VM og Miljøvernmyndighetene fulgte opp vernet, og sistnevnte bevilget midler til skjøtsel og overvåking. I dag utgjør reservatet 3,1 km², med 9 grunneiere.

Utmarksslåtten var i mange hundre år viktig ved å skaffe vinterfôr til husdyra, og gjødsel til innmarka. Kunstgjødsla endra dette, utmarka ligger brakk, og endres ved gjengroing. Sølendet ble brukt til slåttemark i mange hundre år, fram til etter siste verdenskrig. Omtrent annethvert år ble det slått ca. 1 km², graset tørket og lagret til vinteren i høyløe eller stakk. Produksjonen på Sølendet var ca. 100 tonn høy hvert år. Og årlig utførte grunneierne ca. 1000 dv hvert år ved slått, tørking av graset og transport av høyet ned til garden.

4 Sølendet en enhet. Sølendet ligger på en kalkrik morene som heller mot S og SØ. I øvre del av reservatet, mot fattigere mineraljord ligger mer enn 50 stabile kilder. De tømmer kalkrikt vann utover myrene, og i tillegg kommer kalkrikt grunnvann fra morena. Det høge grunnvannet har ført til forsumpning, og store sammenhengende myrer med 20-50 cm med torv dekker det meste. Dateringer på flatere myr viser at de er ca. 9000 år gamle. I tillegg til rikmyr er det rik bjørkeskog som dominerer. Det kalkrike vannet fra kilder og myr renner nedover mot Glåma og Aursunden. I disse flate områdene er det finsand som er avsatt i vann, og sanden er i utgangspunktet kalkfattig. Det kalkrike vannet fra Sølendet dreneres gjennom de flate områdene i såkalte vassdaler, som derved får helt spesielle miljøforhold og planteliv. Dette systemet av kilder, kalkrik morene dekt av torv, sig og små bekker gjennom de hellende områdene, og vassdaler gjennom de flatere delene utgjør en enhet som dekker flere km², og som skiller Sølendet fra omkringliggende områder som har små flekker av de samme rike naturtypene.

5 Plantelivet. Rikmyr og rik engvegetasjon utgjør 2000 daa (2 km²), dvs. 2/3 av reservatet og ble brukt til slåttemark. Resten er fattigere heivegetasjon. Slåttemyr og slåtteeng er rødlista naturtyper som er truet, pga. endret drift, og de er «utvalgte naturtyper».

Sølandet har rik flora, med hele **568 arter** (294 karplanter, inkl. underarter og krysninger, og 274 mosearter). Det inngår 12 orkidearter, og 13 orkidekrysninger. Flere av artene er rødlistearter, bl.a. svartkurle. Det er registrert 86 fuglearter, derav 49 hekkende, bl.a. rødlistearten dobbeltbekkasin.

6 Restaurering og skjøtsel. I 1976 startet arbeidet med restaurering av området etter 30 år med gjengroing. Etter ti år (i 1986) var størstedelen restaurert. Da var det rydda mer enn 600 daa med kratt, utført av Nils Stenvold som brukte 2 årsverk på rydding av kratt. Seinere er det rydda mindre områder. De store, åpne myrene var lite gjengrodd i 1976, og her kunne slått med tohjulstraktor settes i gang uten rydding. Slåttearealet i reservatet dekker 1600 daa, og av dette slås 180 daa (intensivområdet) hvert tredje år, og resten av slåttearealet med 5-10 års mellomrom. Allerede i 1976 ble tohjulstraktor tatt i bruk i slåttarbeidet, og med den slås det omtrent 7 ganger fortere enn med ljå. De siste åra har SNO tatt i bruk nytt slåtteredskap og annet utstyr som effektiviserer slåttarbeidet. Årlig slås ca. 200 daa, og fram til år 2023 er det slått nærmere 10 000 daa (10 km²). Betydelige områder, bl.a. ved naturstien er slått mer enn 10 ganger. Disse områdene regner vi med er slik de var i den lange perioden med tradisjonell bruk. Ved siden av slåttearealene ligger arealer som ikke er slått på over 70 år; til sammenligning. Slåtten er bare en del av arbeidet. Sammenraking og transport av gras/høy er vesentlig mer arbeidskrevende enn slått med tohjulstraktor. Og det er viktig at graset som slås fjernes.

På Sølandet var det tidligere **4 slåttebuer** og **9 høyløer**. To slåttebuer og 3 høyløer er restaurert. Alle disse husa ligger ved naturstiene. Ved Nyvollvegen i øst er det satt opp redskapshus og ei lita hytte. Ved parkeringsplassen er det i 2022 bygd et lite do (WC).

7 Forskning og overvåking. Allerede i 1970-åra etablerte vi mange faste prøveflater der endringer i vegetasjon, flora, produksjon m.m. følges årlig. Tradisjonell slått opprettholdes i mange prøveflater, og sammenlignes med områder uten slått og ruter med mer intensiv slått. Våre **langtidsserier** er i dag svært verdifulle og vi publiserer årlig mange internasjonale publikasjoner, rapporter m.m. fra Sølandet. Det er også gjennomført **kulturhistorisk kartlegging**, insektstudier og fugletakseringer. Det er og etablert en **klimastasjon** i vest, i samarbeid med Meteorologisk institutt, og vi har automatiske vannstandsmålinger, telemålinger m.m. Hvert år utgis årsrapporter, den siste lister opp de 172 publikasjonene som foreligger. Spesielt henviser vi til **Sølandet-boka** som ble utgitt i 2012, og som gir en populær oversikt over resultatene våre.

8 Tre orkidearter på Sølandet. Orkidefamilien er den største plantefamilien i Verden, med > 20 000 arter, 35 arter i Norge. På Sølandet er det påvist 12 arter og totalt 25 orkidetyper (mange krysninger). Orkideene er tilpasset insektbestøvning, og mange har store, iøynefallende blomster. Dette for å lokke til seg insekter som fanger opp pollen fra en plante og plasserer det i en annen blomst.

Lappmarihand (=fjellmarihand) har mange, store, iøynefallende røde blomster. Dette er en av de vanligste orkideene på Sølandet, tilstede i hundretusener på rikmyrene i gode år. Våre studier viser at slått annethvert år (i begynnelsen av aug.) reduserer antall blomstrende individer, men

øker rekrutteringen av nye individer (spiring fra frø). Blomstringen varierer sterkt mellom åra, og høg temperatur om sommeren og høsten fører til rik blomstring året etter. Alle marihandarter en bedragere, uten nektar i den korte sporen.

Brudespore er, sammen med lappmarihand og stortveblad, vanligste art, med millioner blomstrende individer i gode år. Slått hvert eller annethvert år gir færre blomstrende individer, og det er også tilbakegang ved gjengroing med busker, blåtopp og høge urter.

Svartkurle finnes bare i Skandinavia, den er rødlistet og truet pga. gjengroing av rike enger. Den er avhengig av slått eller beite i låglandet, og det gjelder nok også de fleste lokalitetene på Sølendet. På Sølendet (inkludert vassdalene i sør utenfor reservatet) har vi hatt den største populasjonen av svartkurle som vi kjenner, med mer enn tusen blomstrende individer i gode år. Men også på Sølendet går arten tilbake.

9 Målsettingen med vernet av Sølendet:

- 1 Ta vare på et enhetlig økologisk/hydrologisk landskap dominert av rikmyr
- 2 Verne om, og opprettholde et gammelt kulturlandskap med kulturminner
- 3 Verne om sjeldne samfunn og arter av planter og dyr
- 4 Framskaffe kunnskap for å dokumentere og forstå biologiske prosesser og mangfold
- 5 Formidle kunnskapen til mange brukergrupper, som ved denne ekskursjonen



Sølendet naturreservat. Åpen dag 3. juli 2023 med 55 deltakere foran Dalbua. Foto: Trond Arnesen

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 978-82-8322-384-2
ISSN 1894-0064

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum