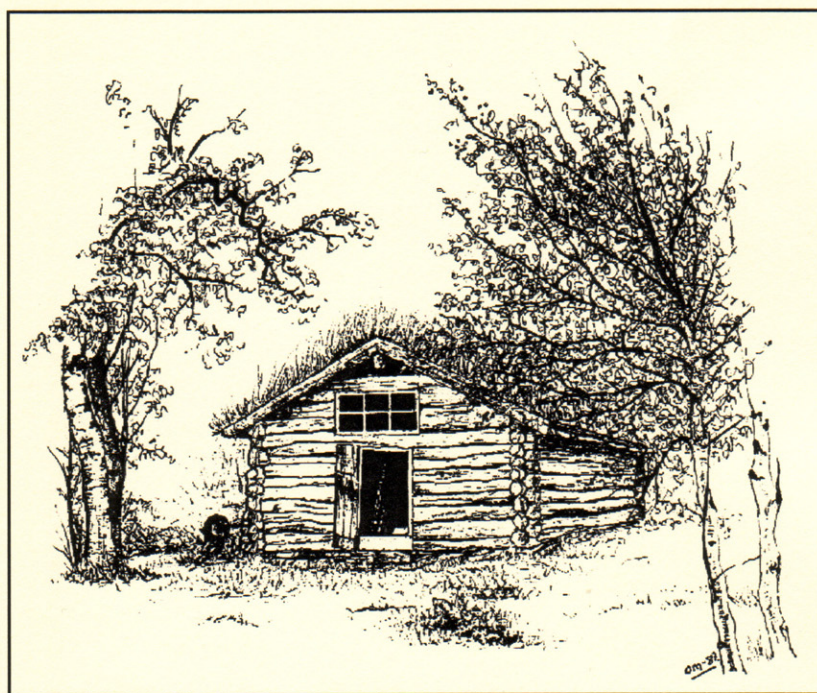


Dag-Inge Øien og Asbjørn Moen
Sølendet naturreservat
Langtidsstudiar og
overvaking i 2004





Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Botanisk notat 2005-2

Sølendet naturreservat

Langtidsstudiar og overvaking i 2004

Dag-Inge Øien og Asbjørn Moen

Trondheim, januar 2005

ISBN 82-7126-701-9
ISSN 0802-2992

Innhald

1 Innleiing	2
2 Feltperiodar, vêr og fenologi 2004	3
2.1 Feltperiodar.....	3
2.2 Vêret.....	4
2.3 Fenologi.....	4
3 Utført arbeid i 2004 og nokre tal og resultat frå langtidsserieane	5
3.1 Produksjonsøkologiske studiar (delprosj. 2).....	5
3.2 Populasjonsøkologiske studiar (delprosj. 3)	5
3.3 Vasstand og tele (delprosj. 1)	5
3.4 Effektar av beite på tidlegare slåttemark (delprosj. 8).....	6
4 Kommenterarar til blomstring og utvikling for nokre artar.....	7
5 Arbeid framover	10
6 Litteratur.....	11
Vedlegg A Teljing og oppfølging av artar	12
Vedlegg B Annan forskingsaktivitet, skjøtsel- og formidlingsarbeid.....	13
Vedlegg C Bemanning og arbeidsinnsats	19
Vedlegg D Litteratur om Sølendet naturreservat	20

Referanse: Øien, D.-I. & Moen, A. Sølendet naturreservat. Langtidsstudiar og overvaking i 2004. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2005-2: 1-24.

1 Innleiing

Vår rapportering

Denne rapporten gir eit oversyn over aktiviteten retta mot langtidssstudiar og overvaking på Sølendet naturreservat i 2004, og er vår rapportering av "Prosjekt Sølendet" finansiert av Direktoratet for naturforvaltning (DN). Etter kontrakten går dette prosjektet i perioden 1.6.04 til 1.2.05. Til rapporten er det og lagt ved eit oversyn over annan fagleg aktivitet i 2004 som ikkje direkte er knytt til årleg oppfølging av langtidsseriar og overvaking (vedlegg B og C). Dette gjeld botanisk grunnforskning og fagleg aktivitet knytt til oppfølging av skjøtselsarbeid og formidling. Vedlegg B gir og oversyn over utført skjøtselsarbeid og forslag til skjøtsel for 2005. Vedlegg D gir oversyn over litteratur om Sølendet.

Oversyn over den faglege aktiviteten

Den botaniske aktiviteten som heilskap på Sølendet kan skiljast i 11 delprosjekt. Grensene mellom delprosjekta er diffuse. Langtidssstudiar og overvaking er viktige element i dei fleste, men hovudaktiviteten i 2004 ligg innan delprosjekt 1, 2, 3 og 8 (sjå kapittel 3):

- 1 Generelle studiar av planteliv og økologi
- 2 Produksjonsøkologiske studiar
- 3 Populasjonsøkologiske studiar
- 4 Næringsdynamikk i gamle slåttesamfunn
- 5 Bålvegetasjon
- 6 Skjøtselsplan, oppfølging av skjøtsel
- 7 Effektar av natursti
- 8 Effektar av beiting på tidlegare slåttemark
- 9 Genetiske studiar av orkidépopulasjonar
- 10 Orkidéar og mykorrhiza
- 11 Skjøtsel av svartkurllelokalitetar utanfor reservatet

Materialet frå langtidsseriane har vore viktige bidrag dei seinare åra og sto sentralt i tre hovudfagsarbeid i botanikk (Lyngstad 2000, Langerud 2001, Aagaard 2002) og i doktorarbeidet til Dag-Inge Øien (Moen & Øien 2003, Øien 2002b, Øien & Moen 2002). Elles viser vi til Moen (1990) og Moen et al. (1999) for ei oversikt over forskingsresultat, skjøtsel m.m. i reservatet.

Langtidssstudiar og overvaking

Fagleg overvaking, botanisk forskning, skjøtselsarbeid og formidling har fram til i dag vore nært integrert på Sølendet. Sidan opprettinga av reservatet i 1974 har vi ved Vitenskapsmuseet i samarbeid med naturforvaltninga (gjennom åra på

ulike nivå: MD, DN, Fylkesmannen, kommunen, SNO) tatt eit ansvar for heilskapen på Sølendet. Frå 2003 vart dette endra ved at naturforvaltninga ikkje kunne støtta arbeidet det året. Vi klarte likevel å gjennomføre arbeidet på Sølendet, inkludert det mest naudsynte av registreringsarbeidet for å halde langtidsseriane. Og vi er takksame for at DN igjen støtta arbeidet med desse seriane i 2004. Framtida til dei botaniske langtidsseriane er usikre. Etter Forskingsrådet sin evaluering i 2003 (der seriane på Sølendet vart prioriterte som ein av tre prioriterte seriar innan terrestrisk botanikk; Noregs forskingsråd 2003), vidare oppfølging frå Forskingsrådet hausten 2004 (i følgje notatet "Hva blir fremtiden til dataserier for miljøovervåking og forskning"), klare utsegn i miljøforvaltninga om kunnskapsbasert forvaltning, DN si tildeling i 2004, og eigen institusjon sin haldning til å støtte slike seriar, ser vi optimistisk på framtida for seriane. Men det er viktig med avklaring, ikkje minst slik at vi slepp å bruke for mye tid og energi på å skaffe finansiering av seriane.

Asbjørn Moen leiar prosjektet, og forutan postdoktorstipendiat Dag-Inge Øien har forskar Liv S. Nilsen og forskingsassistent Anders Lyngstad vore

Tabell 1. Bemanning og arbeidsinnsats frå 1. juni 2004 til 31. januar 2005, knytt til langtidssstudiar og overvaking, inkludert arbeid med manuskript. Arbeidet vart finansiert av Direktoratet for naturforvaltning og Vitenskapsmuseet.

Namn	Feltarbeid	For-/etterarb.
Moen, Asbjørn prosjektleder	6 d	0,75 mnd
Øien, Dag-Inge postdoktorstipendiat	8 d	2,25 mnd
Nilsen, Liv S. forskar	5 d	0,75 mnd
Lyngstad, Anders forskingsassistent	4 d	0,5 mnd
Moen, Erlend feltassistent	5 d	-
Moen, Gro Mette feltassistent	4 d	-
Henriksen, Marit feltassistent	4 d	
Vesterbukt, Per feltassistent	2 d	-
	(38 d)	
Sum	1,9 mnd	4,25 mnd

engasjerte i 2004. Førsteamanuensis Trond Arnesen ved Høgskolen i Sør-Trøndelag er og knytt til prosjektet. Elles har fleire vore engasjerte som feltassistentar (jf. tabell 1). Den samla arbeidsinnsatsen knytt til langtidssstudiar og overvaking på Sølendet har vore om lag 6 månadsverk i perioden juni 2004 til januar 2005. Oppfølging av 60 enkeltartar (m.a. svartkurle) i faste prøveflater i høve til skjøtsel, gjengroing og naturlege svingingar har utgjort hovuddelen av feltarbeidet. Elles har data-innlegging og bearbeiding av materialet frå langtidsseriane for publisering tatt mykje tid.

Annan fagleg aktivitet

Stor fagleg aktivitet på Sølendet har vore retta mot næringsdynamikk i gamle slåttesamfunn (delprosj. 4) og samspelet mellom orkidéar og mykorrhiza (delprosj. 10). Dette er grunnforskning som inngår i postdoktorarbeidet til Dag-Inge Øien. Dessutan kom vi i 2004 i gang med eit skjøtelsprosjekt for leveområda til svartkurle sør for naturreservatet (delprosj. 11). Dette skjer i samarbeid med Røros kommune og grunneigar (Per Hjort), og bygger på tidlegare kartlegging og registrering av svartkurle. Vi har nyleg utarbeida forslag til skjøtelsplan (Øien & Moen 2005). Sjå nærare omtale i vedlegg B.

Sølendet har etterkvart og fått status som ein viktig lokalitet i vår del av Europa når det gjeld orkidéar, spesielt innanfor slekta *Dactylorhiza* (marihand). Ein publikasjon er i trykken (Aagaard et al. i trykken). I samband med dette vitja professor Henrik Æ. Pedersen frå Universitetet i København Sølendet ei veke i juli. Han har hovudansvaret for kapittelet om orkidéar i det nye floraverket Flora Nordica.

Ein artikkel om lappmarihand er klar for trykking (Øien & Pedersen, i trykken) i *Nordic Journal of Botany*. For eit samandrag av resultata i artikkelen viser vi til årsrapportane for 2001 og 2002 (Øien 2002a, Øien & Moen 2003).

Sølendet er også i 2004 brukt aktivt i formidlingsarbeid, m.a. med ein godt besøkt "open dag" den 5. juli og godt besøkte naturstiar gjennom heile sommarsesongen. Oppfølging av skjøtelsarbeid og formidling har tatt tid for A. Moen og D.-I. Øien. Desse aktivitetane har som i 2003 vore gjennomført utan eksterne midlar.

2 Feltperiodar, vår og fenologi 2004

2.1 Feltperiodar

Feltarbeidet for langtidsseriane vart hovudsakleg utført i to periodar: 4.-7. juli og 1.-4. august. Under følgjer ei oversikt over feltaktiviteten. Totalt vart det utført 38 dagsverk i felt innan prosjektet. I tillegg vart det frå Vitskapsmuseet utført 34 dagsverk knytt til grunnforskning, formidling og forvaltningsretta arbeid (vedlegg B og C).

9. juni. Teljing av gullmyrklegg, måling av grunnvasstand og utsetjing av dataloggarar, fenologiregistrering. Frå SN: A. Lyngstad og D.-I. Øien.

4.-8. juli. Teljing og oppfølging av enkeltindivid i faste prøveflater, teljing av svartkurle, blomstrings-teljing og omanalysar av faste prøveflater i beiteområdet, fenologiregistrering. Omvising "Byen, bygdene og kunnskapen" (5. juli). Frå SN: A. Lyngstad, A. Moen, L.S. Nilsen og D.-I. Øien (heile perioden), samt E. Moen, G.M. Moen og M. Henriksen (til 7. juli).

26. juli. Blomstringsteljing i faste prøveflater, måling av grunnvasstand. Frå SN: A. Lyngstad og D.-I. Øien.

1.-4. august. Teljing av blomstrande individ og registrering av frøsetting i faste prøveflater, slått av forsøksruter (produksjonsmåling), fenologiregistrering. Frå SN: A. Lyngstad, A. Moen, D.-I. Øien og P. Vesterbukt samt E. Moen (slåttekar 4. aug.).

10. august. Registrering av frøsetting i faste prøveflater, fenologiregistrering, måling av grunnvasstand. Frå SN: D.-I. Øien.

16. august. Registrering av frøsetting i faste prøveflater. Frå SN: D.-I. Øien.

1. september. Fenologiregistrering. Frå SN: D.-I. Øien.

22. september. Fenologiregistrering, innsamling av dataloggarar. Frå SN: D.-I. Øien.

2.2 Vêret

Snømengda vinteren 2003/04 var om lag som i eit gjennomsnittsåar (60-80 cm vart målt på Sølendet i slutten av mars), og det var svært lite tele. Dette, saman med mykje mildvêr i april, gjorde at snøen gjekk allereie i månadsskiftet april/mai. Ekstrem varme i byrjinga av mai førte til at veksten kom i gang tidlegare enn det som nokon gong er observert på Brekken, m.a. var bjørka grøn før 10 mai! Resten av forsommaren, og mykje av sommaren 2004 var derimot svært kjølig og våt, m.a. med fleire frostnetter i månadsskiftet mai/juni og i midten av juni. Først mot slutten av juli vart det registrert temperaturar over 20 °C. Frå då og til midten av august var det mykje fint og varmt vêr. Hausten var mild, med ekstremt mykje nedbør i september, og svært lite i oktober. Med unntak av eit lite snøfall i midten av september, kom det ikkje snø som vart liggande før ut i november.

2.3 Fenologi

Ekstremt tidleg start på vekstsesonen gjorde at mange av artane starta blomstringa svært tidleg, og enkelte orkidéar vart observert i blomst allereie i midten av juni. Det kalde været i første del av sommaren bremsa utviklinga kraftig, slik at fenologien mot slutten av sommaren var om lag som i eit gjennomsnittsåar. Under følgjer eit utval fenologiregistreringar.

- 10. juni** Gullmyrklegg er litt over toppen. Orkidéane i knopp, men enkelte blod-, eng- og lappmarihand har strekt seg, og så smått byrja å blomstre på dei gunsti-gaste stadane. Såg elles soleihov og fjell-fiol i blomst.
- 6. juli** Av orkidéane er korallrot over topp, medan marihand-artane og grønkurle er på topp. Også brudespore, svartkurle og stor-tveblad er godt i gang, men før topp. Elles er skogstorkenebb på topp, medan kvitsoleie og ballblom er over toppen. Turt, sumphaukeskjegg, tyrihjel, blåklokke og søte-artane har enno ikkje byrja å blomstre. Breiull har byrja kome i ull, medan duskull ikkje er å sjå med ull. Den har stoppa opp (redusert).
- 26. juli** Svartkurle, blodmarihand og lappmarihand er no over toppen, medan flekkmarihand, skogmarihand, brudespore og stortveblad enno er på topp. På topp er og tyrihjel, medan ull-artane og skogstorkenebb er over toppen. Gulsildre, turt og jåblom er og i gang med blomstringa,

men før topp. Følblom er heilt i starten av blomstringa.

- 5. aug.** Framleis ein del brudespore i blomst, elles er orkidéane stort sett avblomstra. Blåklokke er snart på topp, medan sumphaukeskjegg er i starten av blomstringa
- 10. aug.** Alle orkidéane er avblomstra. Gulsidre og følblom er på slutten av blomstringa. Over toppen er og jåblom og ull-artane. Sumphaukeskjegg, blåknapp, kvann, sløke og fjelltistel er på topp.
- 1. sept.** Det meste er avblomstra og i ferd med å visne i feltsjiktet, med unntak av nokre blåknapp, blåklokke, sumphaukeskjegg, ryllik og fjelltistel som enno blomstrar. På slåtteflatene, t.d. på Starrmyra, blomstrar ein del breiull. Skogen er stort sett grøn enno.
- 22. sept.** Det meste er gult og visna, litt grønt i feltsjiktet her og der (m.a. gulsidre og kornstarr). Nokre få blåknapp i blomst enno. Skogen er gul og lauvfellinga er godt i gang, truleg over om få dagar.

3 Utført arbeid i 2004 og nokre tal og resultat frå langtidsseriane

3.1 Produksjonsøkologiske studiar (delprosj. 2)

Slått av 45 prøveflater, dei fleste 12,5 m². E. Moen slo 4. august med ljå i følgjande lokalitetar (i parentes talet på prøveflater når det er fleire enn ei): 1(2), 2(4), 3(3), 4(3), 5(2), 6, 7, 8(2), 9, 10, 11, 12, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 27(2), 31, 35, 38, 40(2), 50(2), 56, 61(2), 72(3), 101, 301. Ferskvekt vart målt med bismar i felt. Stikkprøver (3 pr. prøveflate) vart samla inn og frose ned. Prøvene er seinare tørka og vegne og overjordisk planteproduksjon er rekna ut.

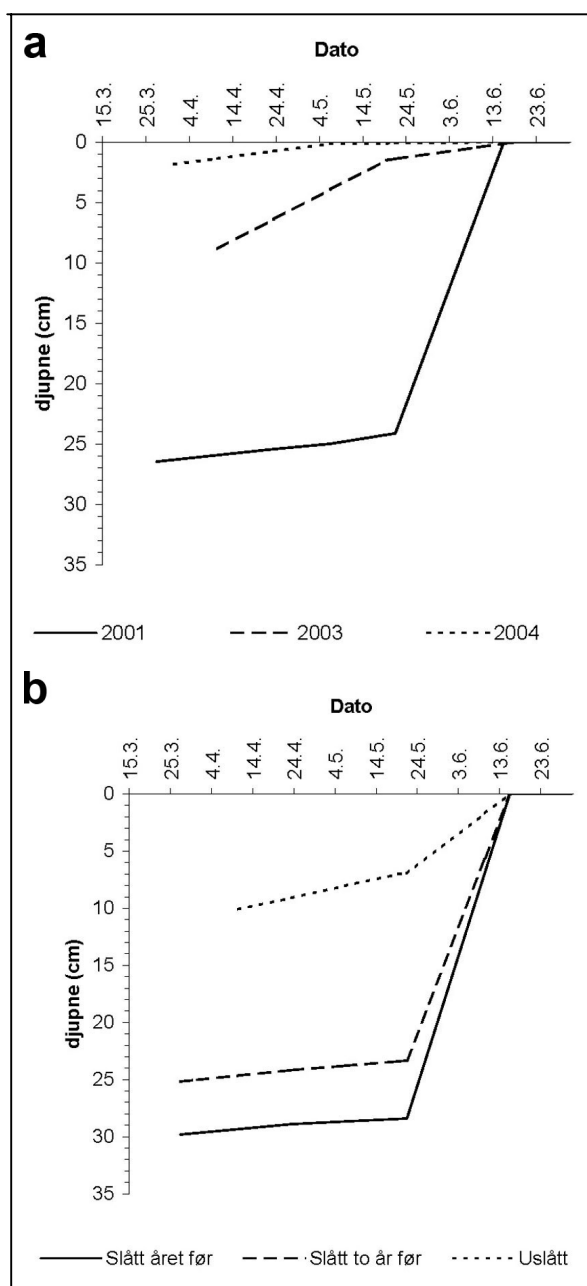
3.2 Populasjonsøkologiske studiar (delprosj. 3)

Studiar av blomstringa hos ulike artar, og overvaking av verknaden av skjøtselstiltak i faste prøveflater. 60 takson (artar, underartar, hybridar) vart talde i eit varierende tal ruter. Taksona er lista opp i vedlegg A. Teljing gjekk føre seg i totalt 185 ruter i 2004. Svartkurle blir talt også over større område (sjå kap. 4). I åra som har gått (for orkidéar sidan 1977) har dette arbeidet gitt eit stort og interessant materiale med ubrotne seriar av teljingar. I tillegg til teljing vart 12 artar av orkidéar og marinøklar (sjå vedlegg A) følgde på individnivå også i 2004 innanfor 58 av dei 185 rutene. Dessutan har ca. 12 individ av orkidéhybridar mellom artar i ulike slekter (*Coeloglossum*, *Dactylorhiza*, *Gymnadenia*) blitt følgde i meir enn 10 år. Tilstanden og vitaliteten til individa vart registrerte.

Teljingar av blomstrande individ blir systematiserte i ein database (Access). I 2004 er også alle individregistreringar attende til ca. 1982-83 (om lag 16 000 registreringar) lagt inn i databasen. Datamaterialet er heile tida under bearbeiding, og i 2004 har arbeidet med systematisering av materialet for duskull og breiull (*Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*) kome langt. Resultata så langt tyder på at temperaturen og grunnvassnivået ved starten av vekstsesongen er viktig. Korrelasjonsanalysar viser at hos duskull gir høge temperaturar om våren og forsommaren dårleg blomstring året etter. Hos breiull verkar høge temperaturar tidleg i vekstsesongen positivt inn på blomstringa same året.

3.3 Vasstand og tele (delprosj. 1)

Undersøkingane på Sølendet inneber og årlege målingar av vasstand og tele i jorda. Telemålingane er manuelle og har vore utført sidan 2001. Dei viser klare skilnader frå år til år (figur 1a), med spesielt djup tele i 2001. I 2002 vart det ikkje gjort målingar, men observasjonar gjort av fastbuande på Brekken tyder på at det var lite tele det året. Målingane viser og effekten av slått. Frosten trengjer klart lenger ned i flater som nyleg er slått i høve til flater som ikkje er slått (figur 1b). Vassstandsmaalingane baserer seg



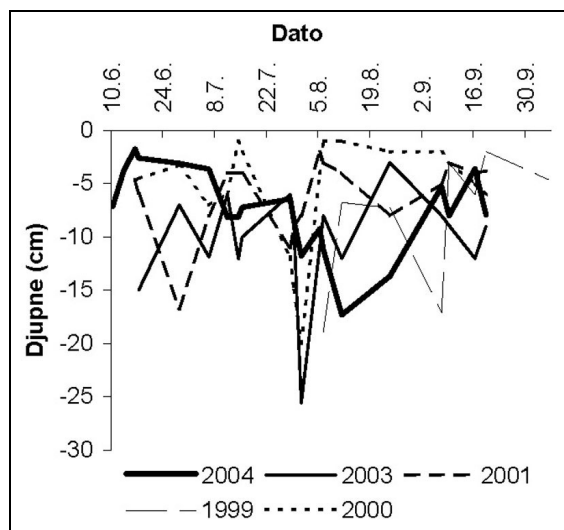
Figur 1. Målingar av tele i jorda på Sølendet i perioden 2001-04. Kurvene viser gjennomsnittlege verdier i 13 faste prøveflater. a. Årlege gjennomsnitt. b. Gjennomsnitt for kvar slåttefrekvens.

på både manuelle og automatiske (dataloggarar) målingar i totalt 52 faste prøveflater. Systematiske målingar har vore utført sidan 1999. Det er stor variasjon i grunnvasstanden gjennom året og mellom år, spesielt vår og haust (figur 2). 2004 skil seg ut med låg vasstand på seinsommaren, medan det i 2003 var relativt tørt på forsommaren. Også her har slått betydning. Flater som nyleg har vore slått har jamt over høgare vasstand enn uslåtte flater.

3.4 Effektar av beite på tidlegare slåttemark (delprosj. 8)

I 1992 vart det lagt ut 50 faste prøveflater (dei fleste 0,25 m²) langs fire profilar som går på tvers av reservatgrensa der det går et høgt gjerde. Den eine halvparten av flatene ligg utanfor reservatet i eit område som vart hardt beita 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. Prøveflatene vart omanalyserte første gong i 1997 (Nilsen 1995, 1998), dessutan i 2004. Teljing av blomstrande individ i profilane har vore gjort årleg sidan 1997.

Det harde beitet (med trakk) på dei rike bakemyrane førte til stor påverknad, og sterk tilbakegang for mange artar, m.a. orkideane (Nilsen 1995, 1998). Tilgroing i 12 år har gitt store endringar på den tidlegare beita sida av gjerdet. Det blir no arbeidd med å systematisere data for publisering. Det er ein klar trend at suksesjonen etter opphør av beite går mot vegetasjon som liknar ubeita rikmyrvegetasjon. Det vil seie med lite berr jord og med eit større innslag av urter som gullmyrklegg og orkidéar, og mindre andel av til dømes gulstarr og duskull enn kva som var vanleg ved beite. Talet på artar aukar. Opphør i bruken har og ført til at busker etablerer seg i det tidlegare beita området.



Figur 2. Vasstandsmålingar på Sølendet 1999-2004. Gjennomsnittleg vasstand i 52 prøveflater.

4 Kommenterar til blomstring og utvikling for nokre artar

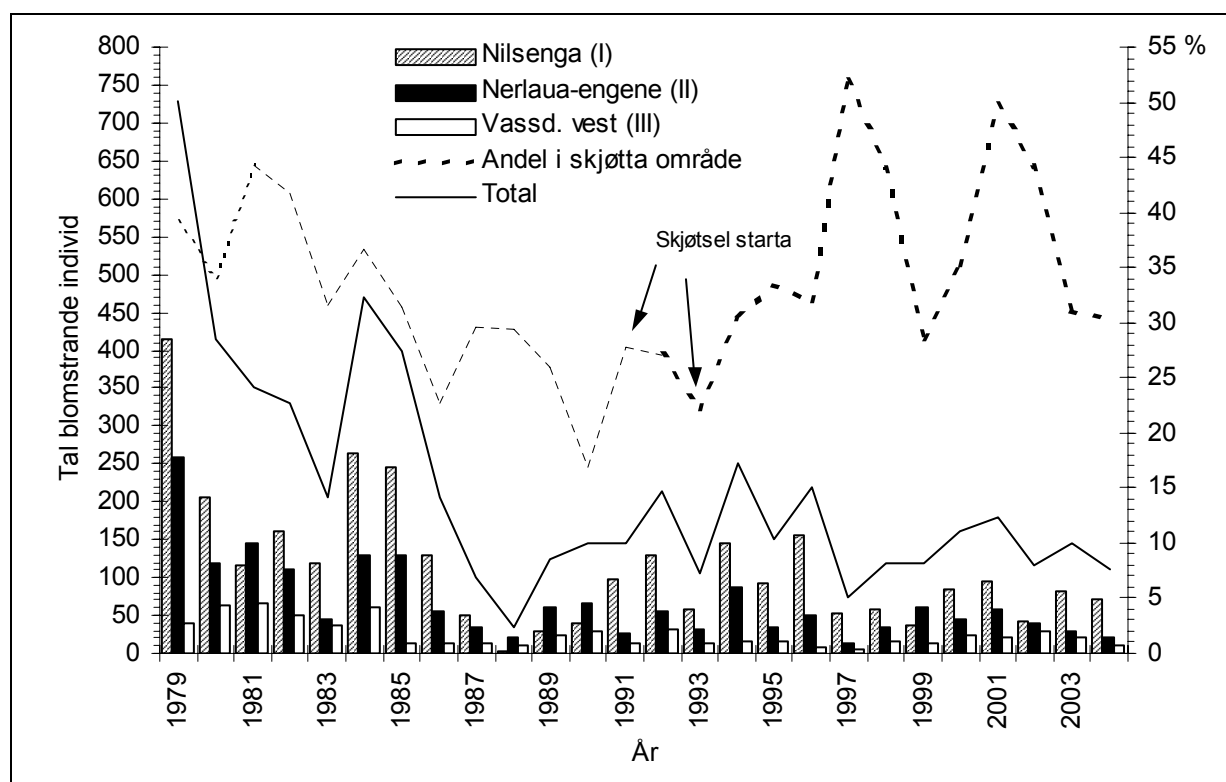
Trass i lange periodar med kaldt vêr var 2004 generelt eit godt blomstringsår, med blomstring over gjennomsnittet for mange av artane. Blomstringa av gullmyrklegg var noko over gjennomsnittleg, mykje betre enn i fjor. Orkidéblomstringa var svært bra, noko med det beste som er observert på Sølendet på mange år. Dette gjeld spesielt myrartane (lapp-, blod- og engmarihand), men og brudespore og stortveblad hadde svært bra blomstring. For skogmarihand og kvitkurle var 2004 om lag eit gjennomsnittleg blomstringsår. Også ein seinsommarart som sumphaukeskjegg blomstra rikeleg. For ull-artane var blomstringa variabel. Breiull hadde brukbar blomstring, litt dårlegare enn dei siste par åra, medan duskull nesten ikkje var å sjå med ull. Vi observerte svært mange som hadde visna i knopp, så truleg var det kalde og våte veret tidleg i sesongen øydeleggjande for blomstringa (sjå kap. 2).

Svartkurle i og utanfor reservatet

Ei oversikt over økologien og utbreiinga til svart-

kurle (*Nigritella nigra*), og utviklinga på Sølendet er gitt i Moen & Øien (2003). Talet på blomstrande individ i 2004 ligg lågare enn nivået dei siste ti åra. Det vart registrert totalt 110 blomstrande individ innanfor reservatet, det lågaste talet som er registrert sidan 1997, og det fjerde lågaste sidan teljingane starta i 1978 (figur 3). Det var nedgang i alle delområda (tabell 2). Nedgangen var om lag like stor på dei skjøtta som dei uskjøtta delane (tabell 3a), slik at andelen blomstrande individ innanfor dei skjøtta areala i reservatet er om lag som i fjor, på ca. 30 % av det totale talet (figur 3). Skjøtselen i dei viktigaste områda for svartkurle (delar av Nerlaura-engene og Nilsenga), starta i 1991 og 1993. Nedgangen i talet på svartkurle for Nerlaura-engene (lokalitet 7) kan og henge noko saman med at det der vart gravne opp (stole) minst 9 individ i 2001.

Også talet på blomstrande svartkurle utanfor reservatet gjekk i 2004 kraftig attende i høve til dei siste fem åra. Det er nedgang i alle delområda med unntak av området mellom reservatet og riksvegen (tabell 2, VII), og nokre av delpopulasjonane sør for Ryan (tabell 3b, VI). Det samla ta-



Figur 3. Blomstring av svartkurle (*Nigritella nigra*) på Sølendet naturreservat. Figuren viser talet på blomstrande individ innanfor reservatgrensene, og andelen av det totale talet på blomstrande individ som finst på dei areala som no er skjøtta (stipla linje).

Tabell 2. Talet på blomstrande individ av svartkurle (*Nigritella nigra*) i sju område på og rundt Sølendet naturreservat i perioden 1978-2004. I: Nilsenga. II: Nerlaua-engene. III: Vassdalen, vest. IV: Vassdalen, aust. V: Aust for Torsvollvegen. VI: Sig sør for Ryan (Hjort). VII: Sig nord for Ryan. VIII: Sig sør for Haugen (Skjei). Tala er til dels avrunda.

År	INNANFOR RESERVATET					UTANFOR RESERVATET				SUM
	I	II	III	IV	Total	V	VI	VII	Total	
1978	260	?	10	?	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	268	6	300	420
1999	37	62	14	3	120	8	218	4	230	350
2000	85	46	24	4	160	39	336	9	390	550
2001	95	58	22	4	180	34	304	5	350	530
2002	42	40	28	3	115	28	272	16	320	435
2003	82	29	20	14	145	25	247	4	280	425
2004	70	21	11	7	110	18	193	9	225	335

Tabell 3. Talet på blomstrande individ av svartkurle i dei ymse delområda innanfor dei sju områda i tabell 2 i perioden 1975-2004. Reduserte eksemplar er ikkje inkludert.

a. Områda innanfor reservatgrensa (I-IV). Delområde 2, 5, 6 og 10 blir skjøtta.

	I Nilsenga					II Nerlaua-engene				III Vassdalen V				IV Vassdalen A		
	1	2	3	4	5 SUM	6	7	8	9 SUM	10 N+S	11	12 SUM	13 SUM	N+S		
1975								c 30	c 36	10		>10				
1976									c 18	8		>8	1	>1		
1977			80		170				37	2+3	0	2	>6	1	>1	
1978				15	13	260			>12	1+8	1	10	1	>1		
1979	50	139	163	18	43	413			260	2+32	0	5	39	5+7	12	
1980	76	36	43	15	33	203		26	117	9+31	2	22	64	10+13	23	
1981	20	37	30	4	23	114	41	75	143	10+43	1	11	65	5+20	25	
1982	36	41	56	6	19	158	47	39	109	4+24	3	19	50	3+3	6	
1983	46	23	39	2	8	118	8	33	45	4+21	4	7	36	1+3	4	
1984						266		7	131	11+29	6	14	60	7+7	14	

	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	
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

b. Områda utanfor reservatgrensa (V-VII).

	V Aust for Torsvollvegen					VI Sør for Ryan					VII Nord for Ryan									
	14	15	16	Sum	17	18 V	18 Ø	19	20	21	22	23	30	31	Sum	24	25	27	28	Sum
1977									52	15	3	14				84				
1981																34	3	3	19	59
1984																34	12	1	17	64
1989																4	1			5
1990									36	21	9				66	7	0		3	10
1991					111	1	15	0	16	22	0				165	4	0			4
1992	5	32	24	61	122	6	6	0	45	28	0				207	21	1			22
1993	2	8	8	18	60	0	3	0	8	12	0				83	0	0	0	0	0
1994	2	23	15	40	206	7	3	26	25	19	0	0			286	10	0	0	7	17
1995	2	12	3	17	196	7	5	13	42	23	0	0			286	4	0	0	0	4
1996	9	5	8	22	192	0	14	40	42	34	0	0			322	4	0	0	3	7
1997	0	12	3	15	118	0	2	18	9	0	0	4			151	1	0	0	0	1
1998	8	14	5	27	78	6	4	40	10	37	3	0	57		235	6	0	0	0	6
1999	0	5	3	8	62	5	12	42	53	30	0	0	8		212	2	0	0	2	4
2000	5	25	9	39	85	0	6	30	20	33	3	0	99	60	336	6	0	0	3	9
2001	4	24	6	34	75	-*	2	23	23	36	1	0	73	61	294	4	0	0	1	5
2002	5	19	4	28	55	-*	2*	8	26	16	0	21	98	46	272	13	0	0	3	16
2003	2	17	6	25	51	-*	-*	17	17	30	0	15	65	52	247	3	0	0	1	4
2004	2	16	0	18	61	-*	-*	16	21	12	1	15	38	29	193	4	0	0	5	9

* Øydelagt av nydyrking.

let på blomstrande svartkurle på og omkring Sølendet kom såleis opp i om lag 335 individ i 2004. Av desse er 2/3 registrert utanfor reservatgrensene (tabell 2).

Etter fleire år med nydyrking sør for reservatet, der to delpopulasjonar vart heilt øydelagt (18V og 18Ø i tabell 3b) og ein delpopulasjon sterkt påverka (19 i tabell 3b), er det svært gledeleg at vi i 2004 fekk starte eit samarbeidsprosjekt med grunneigarane med målsetting å forvalte området mest mulig positivt for svartkurle (sjå vedlegg B). Ein skjøtelsplan er nyleg utarbeida (Øien & Moen 2005), og vi vonar at tiltak vil bli sett i verk frå 2005.

Handmarinøkkel og haustmarinøkkel

Det fins fire marinøkkelartar på Sølendet; av desse er handmarinøkkel og haustmarinøkkel (*Botrychium lanceolatum*, *B. multifidum*) sjeldne, og dei er på tilbakegang i reservatet som elles i Noreg. Grunnen er klart tilgroing av eit tidlegare lågvakse kulturlandskap som var påverka av slått og/eller beite av husdyr. Handmarinøkkel er ein raudlista art og veks i rik lågurteng, og vi har lukkast i å auke talet på individ innan ein skjøtta lokalitet. Og vi vonar at dei skjøtselstiltaka som er sett inn fleire stader dei siste åra vil berge og kanskje auke talet på individ. Haustmarinøkkel derimot, veks i fattigare engvegetasjon, i område der vi ikkje har sett inn skjøtsel. Dei siste åra har vi overvaka alle kjende individ, og dessverre har arten (som er fredlyst!) gått sterkt attende, slik at det i 2004 berre var 13 kjende individ på Sølendet. For denne arten er det naudsynt med god oppfølging, og vi tilrår spesielle skjøtselstiltak for 2005.

5 Arbeid framover

Systematisk overvaking av artar og vegetasjon i faste prøveflater har gått føre seg i om lag 25 år på Sølendet. Så lange måleseriar er unike, også internasjonalt, og vil etterkvart gi svar på ei rekkje økologiske spørsmål i høve til skjøtsel, gjengroing og naturlege svingingar. Dette har gitt Sølendet ein unik posisjon som overvakingsområde av biologisk mangfald, også internasjonalt og spesielt på myr. Arbeidet med å følgje opp desse langtids-seriane har prioritet frå vår side, men her er vi avhengig av støtte utanfrå. Og her ber vi om at samarbeidet med DN held fram. Og vi ber om avtalar som er meir langsiktige.

Forskningsaktiviteten på materiale frå langtids-seriane vil og ha prioritet dei næraste åra. Vi har som målsetjing m.a. å finne forklaringsfaktorar på dei årlege svingingane i blomstring for fleire artar. Dessutan å kome lenger i arbeidet med å skildre endringar og etablere retningslinjer for skjøtsel og berekraftig bruk av utmark. Den grunnleggande forskinga på Sølendet har vore finansiert av Noregs forskingsråd og Vitskapsmuseet. Dei siste fire åra har vi fått gjennomført tre hovudfagsoppgåver og eitt doktorgradsarbeid. Og gjennom eit universitetsfinansiert postdoktorstudium (fram til mars 2005), i tillegg til aktiviteten til fast tilsette, er mykje publisert (sjå vedlegg D). Vi fekk nyleg avslag på søknaden vår til Noregs forskingsråd (Biologisk mangfald (munnleg opplysning Magnar Bjerga)) om forskingsmidlar for perioden 2005-07. Forskinga vil halde fram med støtte i Vitskapsmuseet, men slik vi ser det i dag er det sterkt avgrensa innsats vi kan stille med frå våren 2005, samanlikna med dei siste åra. For å halde langtids-seriane i gang er vi heilt avhengig av støtte utanfrå.

6 Litteratur

- Langerud, A. 2001. Fruktbarhet i slått og uslått rikmyr i Sølendet naturreservat, Røros. – Hovudfagsoppg. NTNU. 37 s. Upubl.
- Lyngstad, A. 2000. Effekter av slått på blåtopp (*Molinia caerulea*) i rikmyr i Sølendet naturreservat, Røros. – Hovudfagsoppg. NTNU Trondheim, 63 s. Upubl.
- Lid, J. & Lid, D.T. 1994. Norsk flora. 6. utgåve ved Reidar Elven. – Det norske samlaget, Oslo. 1014 s.
- Moen, A. 1990. The plant cover of the boreal uplands of Central Norway. I. Vegetation ecology of Sølendet nature reserve; haymaking fens and birch woodlands. – *Gunneria* 63: 1-451, 1 kart.
- Moen, A. & Øien, D.-I. 2003. Ecology and survival of *Nigritella nigra*, a threatened orchid species in Scandinavia. – *Nord. J. Bot.* 22: 435-461.
- 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).
- 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.
- 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.
- Norges forskningsråd, 2003. Viktige terrestriske og limniske dataserier. – *Lange tidsserier for miljøovervåking og forskning Rapport 2*: 1-62.
- Øien, D.-I. 2002a. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2001. – *NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat* 2002-1: 1-41.
- Øien, D.-I. 2002b. 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.*
- 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.
- 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 orkidéen svartkurle sør for Sølendet naturreservat. – *NTNU Vitensk.mus. Bot. notat* 2005-1: 1-19.
- Øien, D.-I. & Pedersen, B. (i trykken) Seasonal pattern of dry matter allocation in *Dactylorhiza lapponica* (Orchidaceae) and the relation between tuber size and flowering. – *Nord. J. Bot.* 23.
- Aagaard, S.M.D. 2002. A secondary hybrid zone between diploid *Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta* and allotetraploid *D. lapponica* (Orchidaceae); allozyme and morphological characterization. – *Hovudfagsoppg. NTNU.* 60 s. Upubl.
- Aagaard, S.M.D., Såstad, S.M., Greilhuber, J. & Moen, A. (i trykken) A secondary hybrid zone between diploid *Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta* and allotetraploid *D. lapponica* (Orchidaceae). – *Heredity.*

Vedlegg A Teljing og oppfølging av artar

Lista nedanfor viser dei 60 taksona (artar, underartar og hybridar) som vart talde i faste prøveflater på Sølendet i 2004. Oppfølging av einskildindivider av 12 orkidéhybridar er ikkje medrekna. For artar merka med * blir enkeltindivider følgde opp årleg i fleire av prøveflatene. Namna følgjer nomenklaturen i Lid & Lid (1994).

Vitskapleg namn	Norsk namn		
Orkidéar		Geum rivale	Enghumleblom
Coeloglossum viride*	Grønkurle	Leontodon autumnalis	Følblom
Corallorhiza trifida	Korallrot	Leucanthemum vulgare	Prestekrage
Dactylorhiza fuchsii*	Skogmarihand	Menyanthes trifoliata	Bukkeblad
Dactylorhiza incarnata ssp. cruenta*	Blodmarihand	Omalotheca norvegica	Setergråurt
Dactylorhiza incarnata ssp. incarnata	Engmarihand	Paris quadrifolia	Firblad
Dactylorhiza lapponica*	Lappmarihand	Parnassia palustris	Jåblom
Dactylorhiza maculata*	Flekkmarihand	Pedicularis oederi	Gullmyrklegg
Gymnadenia conopsea*	Brudespore	Pedicularis palustris	Vanleg myrklegg
Leucorchis albida*	Kvitkurle	Pedicularis sceptrum-carolinum	Kongsspir
Listera cordata	Småtveblad	Pyrola rotundifolia ssp. rotundifolia	Lækjevintergrøn
Listera ovata*	Stortveblad	Saussurea alpina	Fjelltistel
Nigritella nigra*	Svartkurle	Saxifraga aizoides	Gulsildre
		Solidago virgaurea	Gullris
		Succisa pratensis	Blåknapp
		Taraxacum sp.	Løvetann
Andre urter		Tofieldia pusilla	Bjønnebrodd
Achillea millefolium	Ryllik	Trollius europaeus	Ballblom
Aconitum septentrionale	Tyrihjel	Valeriana sambucifolia ssp. sambucifolia	Vendelrot
Angelica archangelica	Kvann		
Angelica sylvestris	Sløke	Grasvekster	
Bistorta vivipara	Harerug	Carex atrofusca	Sotstarr
Botrychium boreale*	Fjellmarinøkkel	Carex buxbaumii ssp. buxbaumii	Klubbstarr
Botrychium lanceolatum*	Handmarinøkkel	Carex flava	Gulstarr
Botrychium lunaria	Marinøkkel	Carex flava x hostiana	Gulstarr x engstarr
Botrychium multifidum*	Haustmarinøkkel	Carex hostiana	Engstarr
Campanula rotundifolia	Blåklokke	Carex lasiocarpa	Trådstarr
Cicerbita alpina	Turt	Carex nigra ssp. nigra	Slåtestarr
Cirsium helenioides	Kvitblattistel	Eriophorum angustifolium	Duskull
Crepis paludosa	Sumphaukeskjegg	Eriophorum latifolium	Breiull
Erigeron borealis	Fjellbakkestjerne	Eriophorum vaginatum	Torvull
Filipendula ulmaria	Mjødurt	Molinia caerulea	Blåtopp
Gentiana nivalis	Snøsøte		
Gentianella amarella			
ssp. amarella	Bittersøte		
Geranium sylvaticum	Skogstorkenebb		

Vedlegg B Annan forskingsaktivitet, skjøtsel- og formidlingsarbeid

Nedanfor følger eit oversyn over den faglege aktiviteten i 2004 som ikkje er direkte knytt mot årleg oppfølging av langtidsseriar og overvaking. Dette gjeld botanisk grunnforskning og fagleg aktivitet knytt til oppfølging av skjøtselsarbeid og formidling. Denne aktiviteten vart i hovudsak finansiert av Vitskapsmuseet. Vi har og tatt med eit oversyn over utført skjøtsel i 2004. Det praktiske arbeidet med skjøtsel og informasjonsmateriell vart utført av Statens naturoppsyn (SNO)/Røros kommune.

B1 Botanisk arbeid

B1.1 Utført i 2004

For delprosjekta 1, 6 og 7 hadde vi ingen spesiell oppfølging i 2004. Sjå årsrapporten for 2002 (Øien & Moen 2003) for skildring av delprosjekta 1-9.

Næringsdynamikk i gamle slåttesamfunn (delprosj. 4)

Ein artikkel frå gjødslingseksperimentet (Øien 2004) trykt i Applied Vegetation Science sommaren 2004. Gjødsling med flytande næringsløysing av alle 72 prøveflater vart gjennomført 9. juni. Prøveflatene i felt 1 og 3 (48 stk.) vart omanalyserte i perioden 27. juli til 5. august, og i 32 av flatene vart feltsjiktet hausta med saks i perioden 5.-12. august. Artssorterte prøver vart tørka og vegne. Datamaterialet er under bearbeiding med tanke på internasjonal publisering.

Bålvegetasjon (delprosj. 5)

Omanalyse av 8 faste prøveflater i bålflekkear vart gjennomført i slutten av juli. Arbeidet er finansiert av Høgskolen i Sør-Trøndelag.

Genetiske studiar av orkidepopulasjonar (delprosj. 9)

Eit manus frå hovudfagsarbeidet til Sunniva Aagaard er klart for trykking i Heredity (Aagaard et al. i trykken).

Mykorrhiza og orkidear (delprosj. 10)

Kartlegging og identifisering av mykorrhiza-sopp involvert i frøspiring og stoffomsetjing hos orkidéar, og kva betydning mykorrhiza-sopp har for populasjonsdynamikken (frøspiring, blomstring, vekst, frøsetting).

D.-I. Øien hadde eit nytt forskingsopphald ved Smithsonian Environmental Research Center (SERC) i perioden 14. april til 5. mai. Hovudsakleg for å følgje opp spiringsforsøka som vart starta hausten 2003 (sjå årsrapporten for 2003). Nokre førebelse resultat:

- Frø av lappmarihand er i stand til å spire med ein gong dei kjem i jorda, uavhengig av om det er ein mykorrhiza-sopp til stades. Kuldebehandling aukar spiringsprosenten ytterlegare.
- Frø av svartkurle spirer svært dårleg (< 5 %), kuldebehandling gir ikkje auka spiring.
- Mykorrhiza-sopp fremmer veksten av protokormen (første fase, forstadium til rotknoll) hos *Dactylorhiza lapponica*, og er kanskje nødvendig for vidare utvikling til frøplante?

Frøpakkar (frø mellom planktonduk i diasrammer) med frø av kvitkurle, lappmarihand og svartkurle (*Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza lapponica*, *Nigritella nigra*) sett ut i september 2003, vart samla inn 9. juli, 16. august, 1. og 22. september. Frø vart talde og prosentvis spiring berekna. Så langt tyder resultatane på at:

- Svært låg spiringsprosent hos svartkurle og grønkurle (ca. 1 %), samanlikna med lappmarihand (ca. 20 %).
- Utviklinga etter spiring går seint. Truleg skuldast dette manglande infeksjon i dei pakkane som er undersøkt. Etter eitt år er det berre registrert nokre få frø (av mange tusen) som har utvikla seg utover det innleiande spiringsstadiet.

Røter frå dei tre artane vart samla inn 10. juni, 7. juli, 16. august, 1. og 22. september (berre lappmarihand i juni og juli). Det vart funne pelotonar (hyfekveilar) i rotcellene ved kvar innsamling, men mest i august og september. I oktober lukkast det å få i gang reine kulturar av to ulike sopptypar frå lappmarihand, og først ved årsskiftet var ein sopptype frå svartkurle etablert i rein kultur. Desse vil i nær framtid bli identifisert ved hjelp av molekylære metodar. Spiringseksperiment er starta opp for å undersøke effekten soppene har i den tidlege utviklingsfasen hos orkidéane.

Nye frøpakkar av frø samla inn frå dei same tre artane vart sett ut 22. september. Frøpakkar med frø frå grønkurle og lappmarihand vart sett ut i same område som i 2003. Medan frø frå svartkurle

vart sett ut på Nilsenga, Vassdalen og på Per Hjort sin eigedom sør for reservatet (felt 20 i tabell 3). Arbeidet med å bearbeide resultata for internasjonal publisering held fram, og minst eit manuskript er planlagt ferdigstilt i løpet av kort tid.

Arbeidet er finansiert av Vitskapsmuseet, men har og støtte frå Noregs forskingsråd.

Skjøtsel av svartkurlelokalitetar utanfor reservatet (delprosj. 11)

Sølandet naturreservat og områda rundt er eit av dei viktigaste leveområda i verda for den sterkt trua orkidéarten svartkurle (*Nigritella nigra* ssp. *nigra*). Populasjonen i Sølandet-området på om lag 3000 eksemplar utgjer omkring 1/3 av alle kjende eksemplar. Ein god del av desse veks på eigedomen til Per Hjort like sør for reservatet. Innan reservatet har skjøtsel med slått dei siste 10 åra stabilisert populasjonen etter fleire år med kraftig nedgang (sjå figur 3). På delar av Hjorts eigedom har utviklinga vore meir stabil, truleg som følgje av beiting med storfe gjennom mange år.

Oppdyrking på Hjorts eigedom dei seinare åra har redusert leveområda for svartkurle betydeleg. Dette er bakgrunnen for at det i 2004 vart utarbeidd ein forvaltnings- og skjøtelsesplan for leveområda for svartkurle innan eigedomen til Per Hjort (Øien & Moen 2005). Planen skal sikre dei kulturavhengige naturtypene i området mot gjen- groing eller oppdyrking, og på den måten ta vare på populasjonen.

Beite av storfe slik det går føre seg i dag, og rydding av kratt er dei viktigaste tiltaka som blir foreslått. Også slått med tohjulstraktor kan vere aktuelt i starten. Planen legg opp til tett fagleg oppfølging med årleg tilsyn og rettleiing av grunneigar. Arbeidet heng saman med overvakinga av svartkurle på Sølandet, og blir utført i nært samarbeid med grunneigar og forvaltning med støtte gjennom SMIL-ordninga i landbruket.

B1.2 Botanisk arbeid framover

Aktivitetsnivået framover utanom det som direkte er knytt mot langtidsseriane (sjå ovanfor), er sterkt avhengig av finansiering utanfrå. I dei næraste månadene vil det vere ein god del aktivitet innanfor delprosjekt 4 og 10 (publisering av resultat frå prosjekta), elles er situasjonen svært usikker (sjå og kap. 5).

B2 Skjøtselsarbeid

B2.1 Utført i 2004

SNO har ansvaret for oppsyn og den praktiske skjøtselen på Sølandet. Arbeidet vart leia av Tom Johansen, og mykje av arbeidet vart utført av Øystein Nyrønning. Arbeidet har vorte gjennomført etter skjøtelsesplanen med tillegg (Moen & Rohde 1985, Arnesen & Moen 1990). Postar og informasjonsplakatar til naturstien vart montert opp i slutten av mai, og årets skjøtselsarbeid starta i byrjinga av juli og varte fram til midten av september. Tabell B1 gir ei oversikt over tradisjonell skjøtsel som vart utført.

I tillegg til slått og raking vart følgjande skjøtselsarbeid utført:

- rydding og hogging av vindfall.
- brenning av gras og ryddingsavfall.
- utsetjing av postar og informasjonsplakatar i naturstien.
- ymse maskinvedlikehald.
- oppsyn med sau.
- tynning av bjørk nedom Dalbua, på Skarpholmen og i slåtteområdet i vest.
- rydding av ein del einer i Dalbuholman.

Under heile arbeidet har T. Johansen hatt løpande kontakt med representantar frå Vitskapsmuseet. Alt graset som er raka opp er sidan brent eller levert som fôr. I samband med brenninga av gras vart det etablert ein ny bålflekk på Nørderslettmyra med koordinatane (UTM WGS84): PQ 4561, 5408 (bål nr. 151). Det vart i 2004 levert ca. fire tonn bakketørka hø. Størsteparten frå engskogane mot vestgrensa av reservatet, men og ein god del frå engskogen rundt Dalbua. Høyet vart henta av reineigarar i Riast-Hyllingen og Essand reinbeitedistrikt.

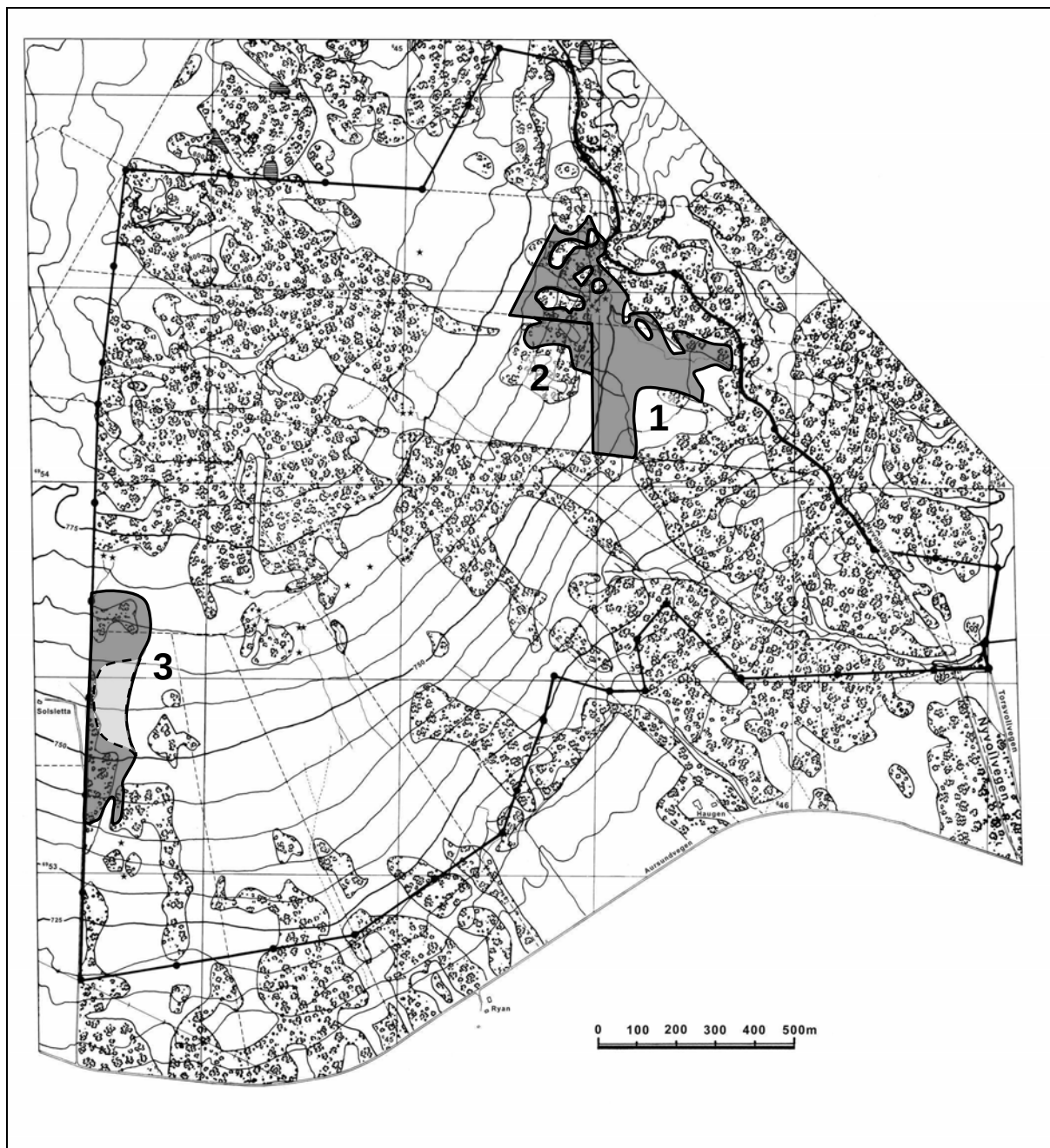
Tabell B1. Oversikt over tradisjonell skjøtsel som vart utført på Sølendet i 2004. Alle tal er omtrentlege, og nummeringa viser til figur B1.

Slått	1	Intensivområdet i aust	116	daa	siste halvdel av juli
	2	Nordlege del av Storholmen	11	daa	siste halvdel av juli
	3	Banholmen-Sunnmerkaholmen	60	daa	august og september
			<u>187</u>	<u>daa</u>	
Raking	1	Intensivområdet i aust	116	daa	siste halvdel av juli
	2	Nordlege del av Storholmen	11	daa	siste halvdel av juli
	3	Banholmen-Sunnmerkaholmen	45	daa	august og september
			<u>172</u>	<u>daa</u>	

B2.2 Skjøtsel i 2005

For generelle råd når det gjeld skjøtselen på Sølendet viser vi til årsrapporten for 2002 (Øien & Moen 2003). Under følgjer ei liste over nødvendige, tradisjonell skjøtsel (rydding, slått, raking o.l.) som vi foreslår blir utført i 2005. Forslaget er utarbeidd i samråd med oppsynsmann T. Johansen. Det samla arealet som er foreslått skjøtta utgjer ca. 215 daa. Sjå kart i figur B2 (nummer viser til områda på kartet).

- slått av deler av intensivområdet i aust, ved Midtilaua (1), ca. 18 daa.
- slått i Olderbuholman (2), ca. 14 daa.
- slått på Nerlauenga (3), ca. 5 daa.
- slått i Vassdalen (4), ca. 4 daa.
- slått i Klaustrypet (5), ca. 30 daa.
- slått i Banholmen-Sunnmerkaholmen (6), ca. 145 daa.
- raking, brenning/utkøyring. Raking skal utførast i heile område 1-5, samt i høgproduktive delar av 6.
- noko tynning av tresjiktet generelt og rydding av vindfall.
- vedlikehald av stakkstenger.
- ymse vedlikehald (maskinar, natursti).
- vedlikehald av klopper.



Figur B1. Skjøtta areal i 2004. Slått og raking i alle område. Lyst skravur: berre slått, mørk skravur: slått og raking. 1: Hovuddelen av intensivområdet i aust, ca. 116 daa. 2: nordlege delen av Storholmen, ca. 11 daa. 3: Ban-holmen-Sunnmerkaholmen, ca. 60 daa, av dette ca. 45 daa raka.



Figur B2. Forslag til skjøtsel i 2005. Slått og raking i alle område. 1: Intensivområdet i aust, ca. 18 daa. 2: Olderbuholman, ca. 14 daa. 3: Nerlauenga, ca. 5 daa. 4: Vassdalen, ca. 4 daa. 5: Klaustrypet, ca. 30 daa. 6: Banholmen-Sunmerkaholmen, ca. 145 daa.

B3 Formidling og informasjon

Personar frå SN har presentert Sølendet gjennom foredrag, omvisingar o.l. også i 2004, med resultat frå forskning og skjøtsel som hovudtema.

Omvisingar og foredrag:

- 5. juli. Omvisning og orientering om arbeidet i Sølendet naturreservat for 20 personar som ein

del av den populærvitskaplege foredrags-serien "Byen, bygdene og kunnskapen" arrangert i samarbeid med Det Kongelige Norske Videnskabers Selskap og Norsk botanisk forening. Ved A. Moen og D.-I. Øien.

- 17. august. Foredrag og faglege innspel om skjøtsel og forvaltning av kulturmark på botanisk seminar og ekskursjon i Vangrøftdalen, Os i Hedmark, arrangert av Os kommune. Ved D.-I. Øien.

Oppslag i media:

- 7. mars. Intervju med A. Moen i Universitetsavisa i serien "Hjertebank": Med hjertet i myra.
- 9. desember. Intervju med A. Moen i Nea Radio om svartkurle og Sølendet naturreservat.

Natursti og anna publikumsretta verksemd

Open dag med tilbod om guiding vart gjennomført 5. juli (sjå ovanfor). Vi vurderer ut frå trakkpåkennad, observerte besøkande og parkerte bilar at besøket i 2004 har vore om lag som dei siste åra. Slitasjen og trakk på dei viktige svartkurlelokalitetane i søraust (Nilsenga) har minka. Skilting og oppmodingar til besøkande og svenske turarrangørar om å følgje naturstien ser ut til å ha effekt, men slitasjen er enno merkbar, og vi følgjer utviklinga nøye.

Vedlegg C Bemanning og arbeidsinnsats

Bemanning og samla arbeidsinnsats på Sølendet i 2004, inkludert arbeid med manuskript. Arbeidet vart utført med støtte frå Direktoratet for naturforvaltning, Røros kommune, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Noregs fors-kingsråd og Vitskapsmuseet.

Namn	Feltarbeid	For-/etterarb.
Moen, Asbjørn prosjektleder	10 d	1,5 mnd
Øien, Dag-Inge postdoktorstipendiat	25 d	10 mnd
Nilsen, Liv S. forskar	5 d	0,75 mnd
Lyngstad, Anders forskingsassistent	13 d	1 mnd
Moen, Erlend feltassistent	5 d	-
Moen, Gro Mette feltassistent	4 d	-
Henriksen, Marit feltassistent	4 d	-
Vesterbukt, Per feltassistent	6 d	-
	(72 d)	
Sum	3,5 mnd	13 mnd

Vedlegg D Litteratur om Sølendet naturreservat

- Arnesen, T. 1989. Revegetering av bålflekker på Sølendet naturreservat. – Hovudfagsoppg. Univ. Trondheim. 138 s. Upubl.
- Arnesen, T. 1991. Revegetering i bålflekker. – Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 1991-2: 119-135.
- Arnesen, T. 1991. Sølendet naturreservat. Veiledning til natursti. – Univ. Trondheim, Vitensk.mus., Bot. avd. & Røros kommune. 28 s. Brosjyre.
- 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.
- Arnesen, T. 1999a. 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.
- Arnesen, T. 1999b. Vegetation dynamics following trampling in rich fen at Sølendet, Central Norway; a 15 year study of recovery. – Nord. J. Bot. 19: 313-327.
- Arnesen, T. 1999c. Vegetation dynamics following trampling and burning in the outlying haylands at Sølendet, Central Norway. – Dr. scient. avhandl. Fakultet for kjemi og biologi, NTNU. Trondheim.
- Arnesen, T. 1999d. Succession in bonfire sites following burning of management waste at Sølendet Nature Reserve, Central Norway. – Gunneria 76: 1-64.
- 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.
- Arnesen, T. & Moen, A. 1991. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1991. – Univ. Trondheim Vitensk.mus. Bot. Notat 1991-1: 1-25.
- Arnesen, T. & Moen, A. 1992. Sølendet naturreservat - ei restaurert slåtte-mark. Teksthefte til diasserier nr. 4 (50 dias). – Statens fagtjeneste for landbruket. Ås. 9 s.
- 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).
- 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.
- 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.
- Arnesen, T., Moen, A. & Øien, D.-I. 1997. Changes in species distribution induced by hay-cutting in boreal rich fens and grasslands. – s. 289-292 i Cooper, A. & Power, J. (red.) Species dispersal and land use processes. Proceedings of the sixth annual IALE (UK) conference, held at the University of Ulster, Coleraine 9th-11th September 1997. IALE (UK).
- Aspaas, K. 1981. Utmarksslått på Sølendet - Brekken. – Fjell-Folk 1981-6: 2-5.
- Aune, E.I., Kubiček, 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.
- Aune, E.I., Kubiček, 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.
- Aune, E.I., Kubiček, 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.
- Aune, E.I., Kubiček, 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.
- Aune, E.I., Kubiček, 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.
- Aune, E.I., Kubiček, 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.
- Bretten, S., Moen, A. & Kofoed, J.-E. 1977. Vegetasjonskart Sølendet naturreservat. Røros, Sør-Trøndelag. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 1 kart.
- Brox, K.H. 1979. Der gammel slåtte-mark blir som ny. – Trondhjems turistforenings årbok 1979: 111-115.
- Fondal, E. 1955. Floraen i Brekken herred i Sør-Trøndelag. – K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1955-3: 1-44.
- Gjengedal, E. 1994. Vern av biologisk mangfold. Tema: Myrreservatene. Oversikt over naturfaglig kunnskap III. Sølendet naturreservat, Røros kommune. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavd. Rapp. 1994-8: 1-64.
- Gaare, E. 1963. Sølendet i Brekken. En plantesosiologisk beskrivelse av ei godgrasmyr. – Hovudfagsoppg. Univ. Oslo. 87 s. Upubl.
- 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.
- 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. Upubl.
- 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.
- Langerud, A. 2001. Fruktbarhet i slått og uslått rikmyr i Sølendet naturreservat, Røros. – Hovudfagsoppg. NTNU. 37 s. Upubl.
- Lyngstad, A. 2000. Effekter av slått på blåtopp (*Molinia caerulea*) i rikmyr i Sølendet naturreservat, Røros. – Hovudfagsoppg. NTNU Trondheim, 63 s. Upubl.
- 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.
- Moen, A. 1973. Landsplan for myrreservater i Norge. – Norsk geogr. Tidsskr. 27: 173-193.
- Moen, A. 1976. Sølendet naturreservat. Arbeid med skjøtselsplan. – s. 1-7 i Bruun, M. (red.) Gjengroing av kulturmark. Internasjonalt symposium 27.-28. november 1975. Norges Landbrukshøgskole, Ås.
- Moen, A. 1977. Sølendet naturreservat. A. Rapport over utført arbeid i forbindelse med skjøtselsplan i årene 1974-76. B. Forslag til skjøtselsplan. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 29 s. Rapp. utanom serie.
- 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.
- Moen, A. 1980. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1980. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 17 s. Rapp. utanom serie.
- Moen, A. 1982. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1981. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 12 s. Rapp. utanom serie.
- Moen, A. 1982. Sølendet naturreservat. Erfaringer fra skjøtselsarbeid og forslag til skjøtselsplan. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 25 s. Rapp. utanom serie.
- 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.
- 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.
- Moen, A. 1985. Vegetasjonsendringer i subalpine rikmyrer i Norge. – Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 61: 7-18.
- Moen, A. 1985. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1984. – Univ. Trondheim, Mus., Bot. avd. 12 s. Rapp. utanom serie.
- Moen, A. 1985. Rikmyr i Norge. – Blyttia 43: 135-144.
- Moen, A. 1985. Endringer i vegetasjon og produksjon på Sølendet naturreservat. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. bot. Ser. 1985-2: 67-73.
- Moen, A. 1986. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1985. – Univ. Trondheim, Mus., Bot. avd. 7s. Rapp. utanom serie.
- Moen, A. 1988. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1987. – Univ. Trondheim, Vitensk.mus., Bot. avd. 22 s. Rapp. utanom serie.
- Moen, A. 1989. Utmarksslåtten - grunnlaget for det gamle jordbruket. – Spor 4-1: 36-42.

- Moen, A. 1990a. Skjøtsel av kulturlandskap, Sølendet naturreservat som eksempel. – Naturforvaltning 11-3: 22-27.
- Moen, A. 1990b. The plant cover of the boreal uplands of Central Norway. I. Vegetation ecology of Sølendet nature reserve; haymaking fens and birch woodlands. – *Gunneria* 63: 1-451, 1 kart.
- Moen, A. 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Moen, A. 1999. Slåtte- og beitemyr. – s. 153-164 i Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. (red.) Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. Landbruksforlaget, Oslo.
- 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.
- Moen, A. & Arnesen, T. 1986. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1986. – Univ. Trondheim, Museet, Bot. avd. 9 s. Rapp. utanom serie.
- Moen, A. & Arnesen, T. 1988. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid 1988. – Univ. Trondheim, Vitensk.mus., Bot. avd. 8 s. Rapp. utanom serie.
- 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.
- 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.
- Moen, A. & Leirvik, H. 1979. Sølendet naturreservat. Rapport over utført arbeid i 1979, med forslag til revidert skjøtelsesplan. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim. 19 s. Rapp. utanom serie.
- Moen, A. & Rohde, T. 1985. Skjøtelsesplan for Sølendet naturreservat, Røros kommune, Sør-Trøndelag. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernadv. Rapp. 1985-7: 1-22.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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., 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.
- 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).
- 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 Bio-

- diversity in European Mountains. IALE. Alterra, Wageningen.
- Moen, B.F. 1983. Sølandet naturreservat. En undervisningsenhet primært beregnet på grunnskolen. – Trondheim Lærerhøgskoles skriftserie 1983-3: 1-93, 1 pl.
- Nilsen, L.S. 1994. Endringer i vegetasjonen som følge av storfebeite på Sølandet i Røros kommune. – Hovudfagsoppg. Univ. Trondheim. 69 s. Upubl.
- Nilsen, L.S. 1995. Endringer i vegetasjonen som følge av storfebeite på Sølandet i Røros kommune. – Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 1995-3: 46-60.
- Nilsen, L.S. 1998. Vegetasjonsendringer på rikmyr seks år etter opphør av beite på Sølandet, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 1998-4: 7-13.
- Prestvik, B. 1973. Vegetasjonskartet Sølandet i Røros. – Jorddirektoratet, Avd. for jordregistrering, Ås. 31s. 1 pl. Upubl.
- Rohde, T. 1987. Sølandet - et naturreservat ved Aursunden. – Fjell-Folk 1987-12.
- Størkersen, Ø. 1990. Ornitologisk rapport fra Sølandet naturreservat, Røros kommune. – Trøndersk natur 17: 82-87.
- Thor, E. I. 1995. Vegetasjonsendringer som følge av slått i engskoger i Sølandet naturreservat, Røros kommune. – Hovudfagsoppg. Univ. Trondheim. 59 s. Upubl.
- Vistad, O. I. 1992. Den guida turen – forvaltningstiltak med turistappell? Ein samanliknande studie av tre turgrupper på Røros, med vekt på den guida turen gjennom Sølandet Naturreservat. – NINA Forskningsrapport 35: 1-56.
- Volden, O. 1977. Kulturhistorisk undersøkelse av Sølandet naturreservat i Brekken, Røros. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Bot. avd. Trondheim, 16 s. Rapp. utanom serie.
- Øien, D.-I. 1996. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1995. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1996-1: 1-32.
- Øien, D.-I. 1997. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1996. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1997-1: 1-31.
- Øien, D.-I. 1998. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1997. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1998-1: 1-29.
- Øien, D.-I. 1999. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1998. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 1999-1: 1-28.
- Øien, D.-I. 2000. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1999. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2000-1: 1-48.
- Øien, D.-I. 2001. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2000. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2001-4: 1-40.
- Øien, D.-I. 2002a. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2001. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2002-1: 1-41.
- Øien, D.-I. 2002b. Dynamics of plant communities and populations in boreal vegetation influenced by scything at Sølandet, Central Norway. – Dr.scient.-avhandl. Fakultet for naturvitenskap og teknologi, NTNU. Trondheim.
- Øien, D.-I. 2004. Nutrient limitation in boreal rich-fen vegetation: A fertilization experiment. – Appl. Veg. Sci. 7: 119-132.
- Øien, D.-I., Arnesen, T. & Moen, A. 1994. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1993. – Univ. Trondheim Vitensk.mus. Bot. Notat 1994-1: 1-27.
- Øien, D.-I., Arnesen, T. & Moen, A. 1995. Sølandet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 1994. – Univ. Trondheim Vitensk.mus. Bot. Notat 1995-1: 1-27.
- 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.
- 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.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2001. Nutrient limitation in boreal plant communities and species influenced by scything. - Appl. Veg. Sci. 4: 197-206.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2002. Flowering and survival of *Dactylorhiza lapponica* and *Gymnadenia conopsea* in the Sølandet 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.

- 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. 2004. Sølendet naturreservat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i 2003. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2004-1: 1-26.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2005. Plan for skjøtsel og forvaltning av leveområder for orkidéen svartkurle (*Nigritella nigra*) sør for Sølendet, Røros. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2005-1: 1-18.
- Øien, D.-I. & Pedersen, B. (i trykken) Seasonal pattern of dry matter allocation in *Dactylorhiza lapponica* (Orchidaceae) and the relation between tuber size and flowering. – Nord. J. Bot 23.
- 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.
- Aagaard, S.M.D. 2002. A secondary hybrid zone between diploid *Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta* and allotetraploid *D. lapponica* (Orchidaceae); allozyme and morphological characterization. – Hovudfagsoppg. NTNU. 60 s. Upubl.
- Aagaard, S.M.D., Såstad, S.M., Greilhuber, J. & Moen, A. (i trykken) A secondary hybrid zone between diploid *Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta* and allotetraploid *D. lapponica* (Orchidaceae). – Heredity.

ISBN 82-7126-701-9
ISSN 0802-2992