

Asbjørn Moen og Dag-Inge Øien

Svartkurle *Nigritella nigra* i Norge

Faglig innspill til nasjonal handlingsplan





Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Rapport botanisk serie 2009-5

**Svartkurle *Nigritella nigra* i Norge.
Faglig innspill til nasjonal handlingsplan**

Asbjørn Moen og Dag-Inge Øien

Trondheim, november 2009

”Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Rapport botanisk serie” presenterer botaniske arbeider som av ulike grunner bør gjøres raskt tilgjengelig, for eksempel for oppdragsgivere og andre som er interessert i museets arbeidsområde og geografiske ansvarsområde. Serien er ikke periodisk, og antall numre varierer per år.

Serien startet i 1974. Den har skiftet navn flere ganger. Nåværende navn fikk serien i 1996.

Bakerst i hver rapport står en liste over utgitte numre. Fra og med 2003 legges alle rapportene ut på Internettet som pdf-filer, se http://www.ntnu.no/nathist/bot_rapport.

Forsidebilde: Svartkurle fra Sølendet. Foto A. Moen 2009.

Rapporten er trykt i 100 eksemplarer. Den er også tilgjengelig på Internettet, se ovenfor.

ISBN 978-82-7126-828-2
ISSN 0802-2992

Referat

Moen, A. & Øien, D.-I. 2009. Svartkurle *Nigritella nigra* i Norge. Faglig innspill til nasjonal handlingsplan. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 2009–5: 1-27 s.

Orkideen svartkurle *Nigritella nigra* ssp. *nigra* er kjent fra en rekke lokaliteter i sentrale og sørlige Skandinavia og to lokaliteter i Troms. Den har gått sterkt tilbake både i Norge og Sverige de siste hundre år, og er oppført som sterkt trua (EN) i både den norske og svenske rødlista. I Norge er arten kjent fra knapt 80 lokaliteter begrenset til 7 kommuner i Sør-Norge, samt Balsfjord og Nordreisa i Troms, men forekomsten i Balsfjord er trolig utgått. Sannsynligvis er forekomsten av svartkurle i Norge i dag (regnet i antall individer) mindre enn 15 % av forekomsten rundt midten av 1900-tallet. Populasjonen i og ved Sølendet naturreservat i Røros er den største i Norge og utgjør trolig mer enn 3000 individer, om lag ¼ av alle kjente individer av svartkurle i verden. Den største trusselen mot svartkurle er gjengroing av det tradisjonelle utmarkslandskapet gjennom opphør av slått og beite.

Svartkurle formerer seg apomiktisk (produserer spiredyktige frø uten pollinering). Artens sprednings- og rekrutteringsevne er dårlig kjent, men nyere data tyder på at den er svak. Resultater fra langtidstudier i Sølendet naturreservat, viser at voksne individer er langlevende og blomstrer sjelden flere år på rad. Kostnaden ved blomstring er stor, og dette er den største dødsårsaken for voksne individer i tillegg til beiting fra smågnagere. Andelen individer som blomstrer i en populasjon er derfor låg, rundt 20-30 %. I lågreliggende populasjoner i Sverige, noe høyere, opp mot 50 %. Blomstringsandelen for de høgestliggende lokalitetene i lågalpin sone er ikke kjent, men den kan være meget låg. Dette kan forklare at få blomstrende individer registreres innen disse lokalitetene som kan være primære, og ha et betydelig antall individer.

Svartkurle reagerer positivt både på ekstensiv slått og beite, men erfaringer fra Sverige og nyere data fra Sølendet tyder på at slått alene ikke er nok til å øke forekomsten i et område.

I forslaget til handlingsplan er målsettingen å stoppe tilbakegangen av svartkurle i Norge, og på viktige lokaliteter fremme forekomsten av arten. For å nå denne målsettingen foreslår vi følgende:

- Alle lokaliteter der svartkurle er funnet og der lokaliteten med stor sannsynlighet kan gjenfinnes, må inventeres slik at status kan fastslås før tiltak blir vurdert.
- Skjøtselstiltakene som er i gang videreføres.
- I de berørte kommunene skal behovet for tiltak vurderes for alle lokaliteter, og det skal utarbeides skjøtelsesplan og settes i gang skjøtsel i minst en lokalitet i hver av kommunene.
- Skjøtselstiltak må få den nødvendige faglige oppfølgingen som skal til for sikre kvaliteten og kontinuiteten av skjøtselstiltakene.
- Det skal utarbeides en plan for overvåking, der samtlige kjente lokaliteter blir vurdert. Dessuten gjennomføres langtidstudier og forskning innen utvalgte lokaliteter. Disse tiltakene vil være et viktig verktøy for å vurdere effekten av skjøtselstiltakene.
- Informasjon om utbredelse, økologi, trusler og skjøtelsesbehov hos svartkurle skal spres til naturforvaltning, landbruksforvaltning, kommunale etater i de berørte kommunene, samt grunneiere og grunneierlag i kjerneområdet for arten. Dessuten til forskningsmiljøer og Artsdatabanken.

Det trengs mer kunnskap om svartkurle, hovedsakelig knyttet til artens økologi, spesielt dens respons på skjøtsel, artens livssyklus, sprednings- og rekrutteringsevne, og artens genetiske variasjon. Økt kunnskap innen disse temaene vil ha stor betydning for videre sikring og forvaltning av arten.

Handlingsplanen bør ha en varighet på fem år. Arbeidet bør starte med å klarlegge status for forekomsten av arten, dernest klarlegge behovet for skjøtsel og andre tiltak, samt etablere et overvåkingsopplegg. Parallelt med dette bør det arbeides med å etablere gode forskningsprosjekter som kan øke kunnskapen om artens biologi.

Asbjørn Moen og Dag-Inge Øien, NTNU Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, 7491 Trondheim.
asbjorn.moen@vm.ntnu.no, dag.oien@vm.ntnu.no

Summary

Moen, A. & Øien, D.-I. 2009. *Nigritella nigra* in Norway. Input to national action plan for conservation. – NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 2009–5: 1-2 s.

The orchid *Nigritella nigra* ssp. *nigra* is known from a number of localities in central and southern Scandinavia, and two localities in Troms, northern Norway. Both the number of localities and the number of individuals in a majority of the localities have declined in recent decades, and *Nigritella* is listed as endangered (EN) in the red lists of both Norway and Sweden. In Norway the species is known from less than 80 localities in 7 municipalities in South Norway, additional to Balsfjord and Nordreisa in Troms. A reasonable estimate, suggests that the number of individuals today is less than 15 % of the number 60 years ago. The population of *Nigritella* at Sølendet nature reserve in Røros is the largest in Norway, and estimated to about 3000 individuals; about 25 % of the total population known. The most important threat to *Nigritella* is the change in agricultural practices followed by overgrowing of land that earlier was harvested for hay or intensively grazed.

Nigritella nigra ssp. *nigra* is a triploid apomict (produces seeds without pollination). Each flowering individual produces a large number of small seeds, and like other orchids *Nigritella* requires the presence of a fungus for germination. Natural development from seeds to vegetative individuals is not studied, but the ability to spread seems to be very low. Long-term population studies at Sølendet show that the population has a large proportion of long-lived individuals and flowering rarely occurs several years in succession. After flowering, a reduced size of individuals and a high mortality rate, indicates a high cost of flowering. At Sølendet the proportion of individuals flowering in a given year is about 20-30 %; in more lowland areas in Sweden the proportion is about 50 %. In Norway *Nigritella* also occur in alpine areas, and we have no information of the proportion of flowering individuals in these uppermost localities; but it seems reasonable that it is lower than at Sølendet. If so, some of these localities may have a much higher number of individuals than earlier estimated. And some of these upland localities may be “primary” localities; i.e. not dependent on human influence.

The species cannot endure overgrowing by tall herbs, shrubs and trees, and is favoured by traditional hay-cutting and grazing. In rodent years a large number of individuals can be killed. However, the periodic destruction of the plant cover, including the bottom layer, seems to be important in enabling new individuals of weakly competitive species like *Nigritella* to establish. Also trampling of grazing animals, causing gaps in dense vegetation, facilitate recruitment.

The aim of the action plan is to stop the decline in the populations of *Nigritella* in Norway, and to increase the number of individuals, by management, in important localities. Proposals to reach this aim are:

- All known localities of *Nigritella* have to be investigated to establish their status.
- Management and monitoring in the nature reserves at Sølendet and Håkåseter must continue.
- In each municipality where *Nigritella* occurs the needs for management must be evaluated, and at least one locality in each municipality should be managed.
- Management has to be followed up by monitoring.
- A national plan for monitoring of all localities should be made. Furthermore, long term studies and research has to be established in important localities.
- Information on distribution, ecology, threats and needs for management must be distributed among all levels of nature and agricultural management authorities, the municipalities involved, land owners, etc. New information concerning localities, population size, etc., should also be given to research institutions (e.g. natural history museums) and Artsdatabanken.

The plan should have a circulation of 5 years. The work should start with mapping the situation in all localities, work out management plans and a monitoring program. In addition it should be establish research projects for studies of the biology and ecology of *Nigritella*, including responses to different management methods.

Further information in English on the ecology and survival of *Nigritella* is found in Moen & Øien (2003).

Innhold

Referat	1
Summary.....	2
Forord	3
1 Innledning	4
2 Målsetting	4
3 Biologi og økologi	5
3.1 Artsbeskrivelse (systematikk og morfologi)	5
3.2 Populasjonsbiologi.....	5
3.3 Økologi.....	10
4 Utbredelse og bestandsutvikling	12
5 Trusselfaktorer.....	15
6 Tiltak.....	16
6.1 Inventering av lokaliteter	16
6.2 Skjøtselstiltak.....	16
6.2.1 Igangsatte skjøtselstiltak	18
6.2.2 Forslag til skjøtselstiltak	18
6.3 Overvåking	18
6.4 Informasjon	18
7 Forskningsbehov	19
7.1 Artens økologi - respons på skjøtsel.....	19
7.2 Livssyklus.....	19
7.3 Genetisk variasjon.....	20
8 Organisering av arbeidet, tids- og kostnadsplan	20
9 Datalagring og datatilgang	22
10 Litteratur	22

Forord

Kontrakt mellom Fylkesmannen i Sør-Trøndelag og Vitenskapsmuseet om ”utarbeiding av forslag til nasjonal handlingsplan for svartkurle” ble inngått våren 2009. Vår oppgave er å lage en rapport, som et forslag til naturforvaltningens arbeid med handlingsplanen. Målsettingen med arbeidet er å fremme tiltak som sikrer svartkurle som en art i norsk flora.

Vi fikk en kort tidsfrist for vårt arbeid, som skulle være avsluttet med rapport innen oktober 2009. Imidlertid har vi i flere tiår arbeidet med studier og vern av svartkurle, og vi har tidligere utarbeidet mange rapporter og andre publikasjoner der svartkurle har vært i fokus. Vi har brukt dette materialet i tillegg til annen informasjon og litteratur. For den praktiske skjøtselen har erfaringene fra Sølendet vært av uvurderlig betydning, og spesielt har tidligere oppsynsmann Nils Stenvold bidratt med nyttig kunnskap om tradisjonell og moderne rydding og slått. Vi har vært svært heldige med god kontinuitet i det praktiske arbeidet på Sølendet naturreservat; Stenvold hadde oppsyn og skjøtsel i perioden 1975-1990, og deretter overtok Tom Johansen som fortsatt har ansvaret. Også forsøkene og erfaringene fra husdyrbeite på svartkurleengene utenfor reservatet, i samarbeid med grunneier Per Hjort og landbrukssjef Per M. Langøien, har vi hatt god bruk for i foreliggende arbeid. Sistnevnte er og den person som har funnet flest nye lokaliteter av svartkurle de siste åra (i Os, Tynset og Tolga). Stor takk til disse og andre hjelpere i lokalsamfunnet: Det finnes ikke bedre kulturmarksøkologer enn de tidligere brukerne!

Vi har i mer enn 30 år hatt godt samarbeid med svenske forskere og naturvernere som i Jämtland har arbeidet med svartkurle. Og vi har fått tilsendt de siste rapporter fra det svenske arbeidet. Vi vil spesielt takke Folke Björkback, Jim Lundqvist og Tomas Ljung. Dessuten takkes Jon Bjarne Jordal og Harald Bratli for opplysninger om svartkurle i henholdsvis Oppdal og Sør-Fron. Takk også til Fylkesmannen i Sør-Trøndelag som plasserte dette interessante prosjektet hos oss.

Asbjørn Moen

Dag-Inge Øien

1 Innledning

Orkideen svartkurle er knyttet til det tradisjonelle kulturlandskapet og har hoveddelen av sine leveområder på åpne arealer som er brukt til slått og beite. Svartkurle finnes bare i Norge og Sverige, og er oppført som sterkt truet (EN) både i den norske og svenske rødlista (Stenar 1947, Gärdenfors 2005, 2006). Arten har gått drastisk tilbake i begge land. I Sverige kom tilbakegangen tidligere og har vært mer omfattende enn i Norge. Forskjellene henger sammen med at det tradisjonelle utmarksbruket (utmarksslått, seterbruk og lignende) ble avsluttet vesentlig tidligere i Sverige enn i Norge. Dessuten lå veldig mange av lokalitetene av svartkurle i Sverige i låglandet (sørboreal vegetasjonssone) der gjengroingen går raskere enn i høgereliggende områder (der de fleste norske forekomstene ligger).

Erfaringer fra egne vegetasjons- og populasjons-økologiske studier av svartkurle i Sølendet naturreservat danner et viktig grunnlag for denne rapporten. Ikke minst gjelder dette de praktiske erfaringene fra skjøtsel, der både slått og beite har inngått på Sølendet. Disse studiene har pågått siden 1970-tallet og pågår fortsatt (Øien & Moen 2009). Det er laget en rekke rapporter og publikasjoner, Moen & Øien (2003) er den viktigste med omfattende referanser til litteratur. De siste årene er det kommet viktig informasjon om norske lokaliteter fra Per M. Langøien (Tynset, Os og Tolga; Langøien pers. medd.) og Jon Bjarne Jordal (Oppdal; Jordal 2005). I tillegg til norske studier, har vi hentet informasjon fra Sverige (f. eks. Stenar 1947, Björkback & Lundqvist 1982, 1997, 2005).

Vår målsetting med denne rapporten er å gi faglige innspill til en nasjonal handlingsplan for svartkurle. Det er naturforvaltningen som lager planen. Våre faglige innspill er gitt i tråd med den disposisjon som er laget for handlingsplaner (Braa 2009), slik at rapporten forhåpentligvis kan brukes mest mulig uendret.

2 Målsetting

Målsettingen for handlingsplanen, og bevaringsmålet for arten, må være å stoppe tilbakegangen av svartkurle i Norge, og på viktige lokaliteter (kjerneområder) fremme forekomstene av arten.

For å nå denne målsettingen er det viktig å sørge for:

- oppdatert kunnskap om artens utbredelse.
- økt kunnskap om artens biologi og livssyklus, spesielt dens rekrutteringsevne.
- tiltak som sikrer viktige leveområder for arten (områdevern, skjøtsel).
- god kunnskap om forekomster av arten blant forvaltningsmyndigheter på ulike nivå (kommunalt, regionalt og nasjonalt).
- nøye overvåking av viktige leveområder og andre områder der tiltak igangsettes for å følge bestandsutvikling og effekter av tiltak.

3 Biologi og økologi

3.1 Artsbeskrivelse (systematikk og morfologi)

Svartkurle tilhører orkidefamilien og slekta *Nigritella*. Denne slekta er kompleks og består av arter med ulike antall kromosomsett eller ploidinivå (Hedréen 1999). Artsavgrensingene er uklare og antallet arter varierer i litteraturen, men i dag regner man om lag 14 arter til slekta (Brütsch 2000), og disse er hjemmehørende i fjellområder i Europa. Det er nært slektskap mellom *Nigritella* og *Gymnadenia* (brudespore m.fl.), og nyere forskning tyder på at slektene bør slås sammen til *Gymnadenia*. Det finnes flere hybrider mellom arter fra de to slektene som understøtter dette, bl.a. en hybrid mellom svartkurle og brudespore (*Gymnadenia conopsea*), brudkulla, funnet i Sverige nær grensen til Nord-Trøndelag, som har fått artsrang (*Gymnigritella runei* evt. *Gymnadenia runei*; Teppner & Klein 1989). Vi har likevel valgt å holde oss til Lids Flora (Elven 2005) og bruker navnene svartkurle og *Nigritella nigra* i denne rapporten.

Diploide *Nigritella*-taksa (med dobbelt kromosomsett; $2n=40$) reproducerer seksuelt, mens polyploide taksa (med flere enn to kromosomsett; $2n=60$, 80 eller 100) oppgis å ha asekseuell formering, gjennom apomiksis (frøsetting uten pollinering). Svartkurla vi har i Norge og Sverige er et rent Skandinavisk takson. Den har både blitt gitt rang av underart (ssp. *nigra*) og art, men er den eneste representanten for slekta *Nigritella* i Skandinavia. Den er triploid (tre kromosomsett; $2n=60$) og dermed apomiktisk. Andre taksa som ofte blir regnet som underarter av *N. nigra* er tetraploide (med fire kromosomsett, $2n=80$) og utbredt i sentrale og vestlige Europa. For oversikt over slekta og de taksonomiske utfordringene, se Teppner og Klein (1990, 1998), Bateman et al. (1997, 2003), Hedréen (1999), Hedréen et al. (2000), Delforge & Harrap (2006) og Tyteca & Klein (2008).

Blomstrende svartkurle er vanligvis 10-23 cm høy (Moen & Øien 2003), men det er målt opptil 29 cm høge individer i Sølendet naturreservat (upubl. data). De mørkt rødbrune blomstene sitter i tette aks eller hoder og har en svak vaniljelukt (figur 1). Antallet blomster er høgt, vanligvis mellom 20 og 40. Kronbladene spriker slik at blomsten får form av en sekskanta stjerne. I motsetning til hos de fleste norske orkideer, vender leppa oppover.

Svartkurle blomstrer på de lågestliggende lokalitetene fra slutten av juni. På Sølendet er blomstringen vanligvis i midten av juli, og på fjellokalitetene enda senere, ofte fram til begynnelsen av august. Bladene er linjeforma og i rosett, og grå-/blågrønne på farge. Sterile (ikke-blomstrende) eksemplarer kan være vanskelig å oppdage. De kan minne om små grasplanter, men bladene mangler en tydelig kjøl og har avrundet bladspiss.

3.2 Populasjonsbiologi

Svartkurle er apomiktisk, den produserer spiredyktige frø uten befruktning (pollinering). I hvor stor grad den kan produsere fertilt pollen og på den måten formere seg seksuelt er ikke undersøkt, men siden det eksisterer en hybrid mellom brudespore og svartkurle (se over) er det sannsynlig at produksjon av fertilt pollen har forekommet i Skandinavia. Muligheten for seksuell formering kan derfor ikke utelukkes. Svartkurle produserer uansett nektar og blir flittig besøkt av ulike sommerfuglarter. Det er ikke gjort undersøkelser på dette i Norge, men trolig kan en rekke arter, både dag- og nattsommerfuglarter være potensielle "pollinatorer". Fra Sverige nevnes arter av slekta *Microstega*, samt arten fjellbloddråpesvermer (*Zygæna exulans*) som viktige (Ljung 2005).



Figur 1. Nærbilde av blomsterstand hos svartkurle som viser det karakteristiske tette hodet og de sprikende kronbladene. Foto fra Sølendet. A. Moen 2009.

Etter som svartkurle er apomiktisk kan den ha 100 % fruktsetting og hvert blomstrende individ produserer et stort antall frø (ca. 4000-6000) som modnes etter om lag fire uker (Björkbäck et al. 1999, Björkbäck & Lundqvist 2005, Øien unpubl. data). Som hos orkideer flest er frøene hos *Nigritella*-artene svært små og lette, 0,3-0,4 mm lange (Arditti & Ghani 2000), og med et stort spredningspotensiale. Foreløpige undersøkelser fra Sølendet naturreservat tyder imidlertid på at spireevnen er svært låg, trolig bare få prosent, under naturlige forhold. Vegetativ formering hos svartkurle er ikke dokumentert, og spiller uansett en svært liten rolle for populasjonsutviklingen. I Sølendet naturreservat har vi anslått at 1-2 % av alle rosetter som har blitt fulgt siden begynnelsen av 1980-tallet, kan ha oppstått ved vegetativ formering (Moen & Øien 2003).

Der svartkurle opptrer med mange individer er det påfallende at disse opptrer klumpvis innen områder med homogen vegetasjon. Gjennom våre langtidsstudier ser vi også at disse "klumpene" flytter seg med tiden. Dette tyder på at frøspredningen er begrenset, sjøl om frøene er små og lette, og burde kunne spres jevnt utover. Som omtalt er mange av individene langleva (se fig. 2) og dette medfører at de individuelle "klumpene" lenge beholder mange individer.

Som hos andre orkideer, må frø fra svartkurle infiseres av en mykorrhizasopp for å utvikle seg til en grønn plante. Det er så langt ikke gjort undersøkelser som har klargjort hvilke mykorrhizasopper som går på svartkurle eller andre *Nigritella*-arter, men trolig er samspillet mellom sopp og orkide minst like komplisert hos svartkurle som hos andre nærstående orkideslekter. Den underjordiske utviklingen av protokorm og mykorrhizom er en langvarig prosess, som i naturen ofte varer i flere år (Wells 1981, Hutchings 1989, Rasmussen 1995, Dijk et al. 1997, Øien et al. 2008). Detaljene i utviklingen under naturlige forhold er ukjent hos svartkurle. I spirekultur derimot, utvikler frøene seg til frøplanter i løpet av noen måneder (Malmgren 1989, Rasmussen 1995). Protokormen og mykorrhizomet blir til slutt erstattet av en rotknoll som produserer de første grønne bladene. Under naturlige forhold, er dessuten de fleste orkideer (inkludert svartkurle) i en vegetativ fase i minst ett år (vanligvis mange år) etter den underjordiske fasen, før de blomstrer for første gang. Utviklingen av svartkurleplantene er altså langsom. Studier i Jämtland har vist at naturlig frøspredde planter av svartkurle

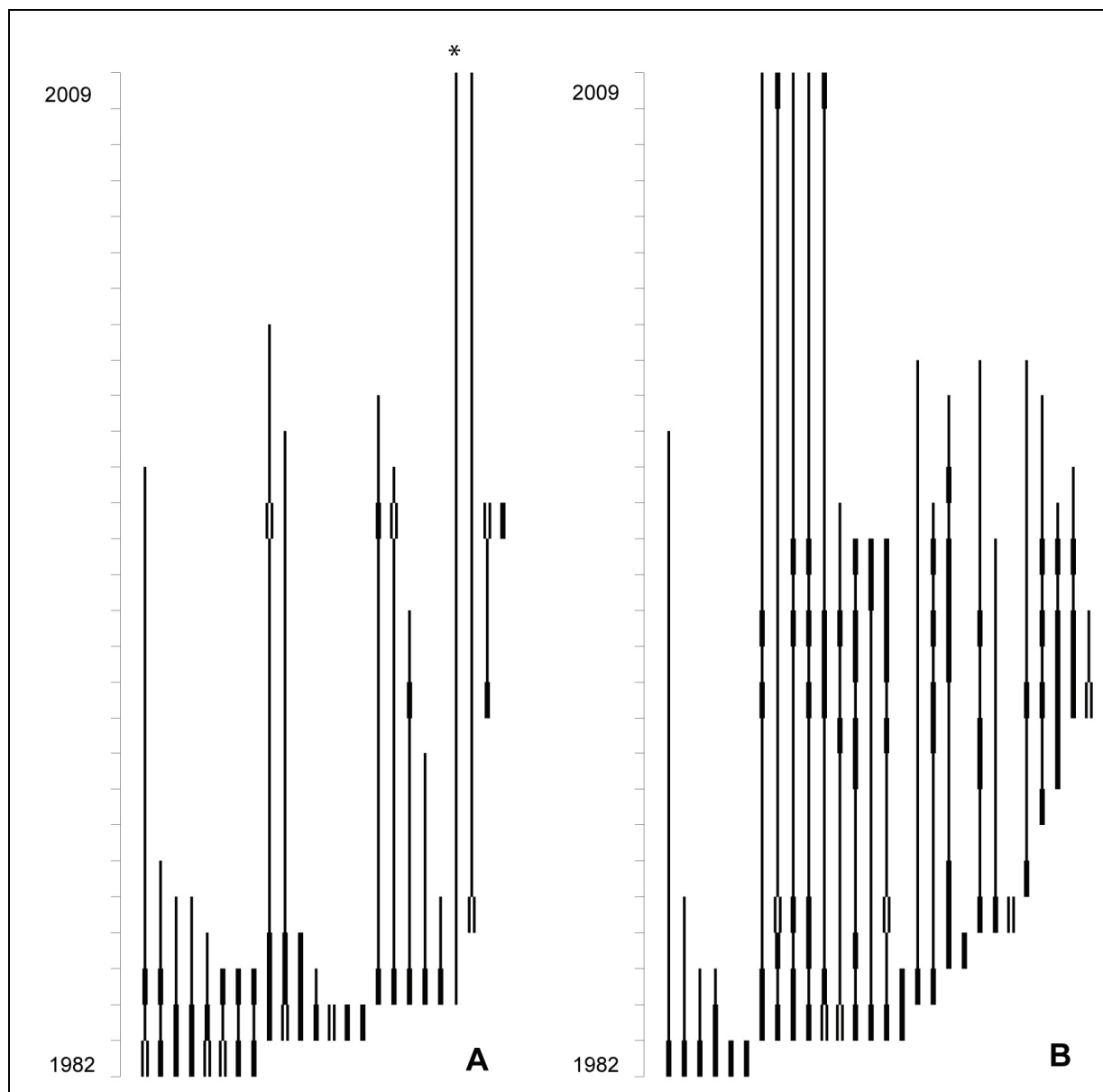
blomstrer etter sju år, men utplantning av oppformerte planter fra prøverørsforsøk viser at det tok 10 år før blomstring (Björkbäck & Lundqvist 2005).

Lemen og andre smånagere kan i smånagerår gjøre store inngrep i svartkurleforekomstene ved at vegetasjonen (inkl. knollene til svartkurle) ødelegges. Dette har vi registrert flere år på Sølendet. Men dette danner åpne flekker i vegetasjonsdekket som vi mener bidrar til etablering av nye individer fra frø.

Dødeligheten er svært stor mellom frøspiring og blomstring, spesielt i den underjordiske fasen, og bare en svært liten andel overlever til første blomstring. Etablerte individer av svartkurle produserer som andre orkideer med rotknoll, hvert år en ny knoll som en ny plante vokser opp fra. Resten av planten visner ned, og på den måten fornyer svartkurle, og mange andre orkideer seg hvert år; de er flerårige, men i en tilstand av evig ungdom (Harper 1977).

En stor andel av de etablerte individene i Sølendet naturreservat er langleva, og Moen & Øien (2003) beregna ei halveringstid (tiden det tar før antallet etablerte individer er halvert) på opptil 8 år for bestemte årganger. Det finnes flere individer som ble registrert første gang i 1982, som fremdeles var i live i 2009 (unpubl. data, figur 2). Disse individene har altså vært observert i 27 år, den reelle alderen er ukjent, men det er sannsynligvis vesentlig mer enn 30 år siden disse etablerte seg som vegetative planter.

Blomstringsadferden hos svartkurle varierer sterkt fra individ til individ, men generelt er det sjelden at et individ blomstrer flere år på rad (figur 2). Undersøkelsene på Sølendet (Moen & Øien 2003) viser at det i et godt blomstringsår ikke er mer enn 20 % av individene som blomstrer. Nyere undersøkelser (upubliserte data) viser en noe høyere blomstringsandel innen et område sør for reservatet som har vært brukt som beiteområde i mange år (figur 3). For individer som ble fulgt i årene 2004-2009 lå andelen som blomstret i dette området på rundt 35 %. I låglandslokalitetene i Sverige er andelen enda større. Björkbäck & Lundqvist (2005) oppgir at ca. halvparten blomstrer årlig. Videre viser undersøkelsene på Sølendet at det er en høy kostnad forbundet med blomstring, og at blomstring sammen med beiting fra gnagere er den viktigste dødsårsaken for etablerte individer. I tørre lokaliteter ser det ut til at høy ned-



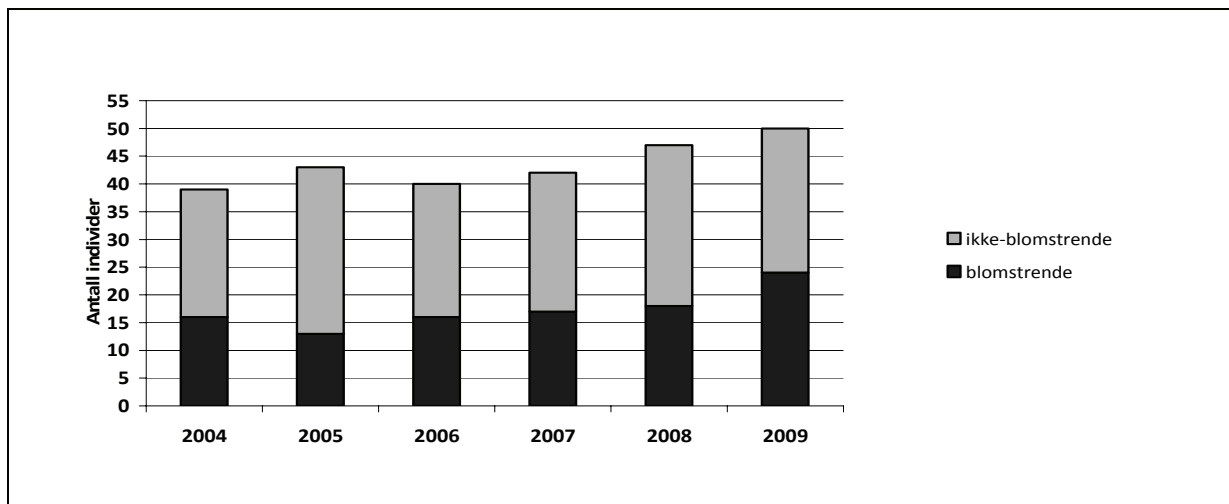
Figur 2. Livsløpsdiagram for svartkurleindivider i to faste prøveflater i tørr grasmark (se under) i Sølendet naturreservat. Blomstring er markert som tjukk linje, redusert blomstring som dobbel tynn linje og vegetativt stadium som tynn linje. Alle individer som ble registrert blomstrende første gang i perioden 1982-1997 er tatt med. I tillegg er det tatt med ett individ som aldri har blomstret, men som fortsatt er i live (markert med *). Flere individer som aldri er registrert blomstrende men med kortere livsløp er utelatt. Modifisert etter Moen & Øien (2003).

bør høst og vinter virker negativt inn på blomstringen året etter. I fuktige lokaliteter virker varmt vær om høsten og i mai positivt inn på blomstringen.

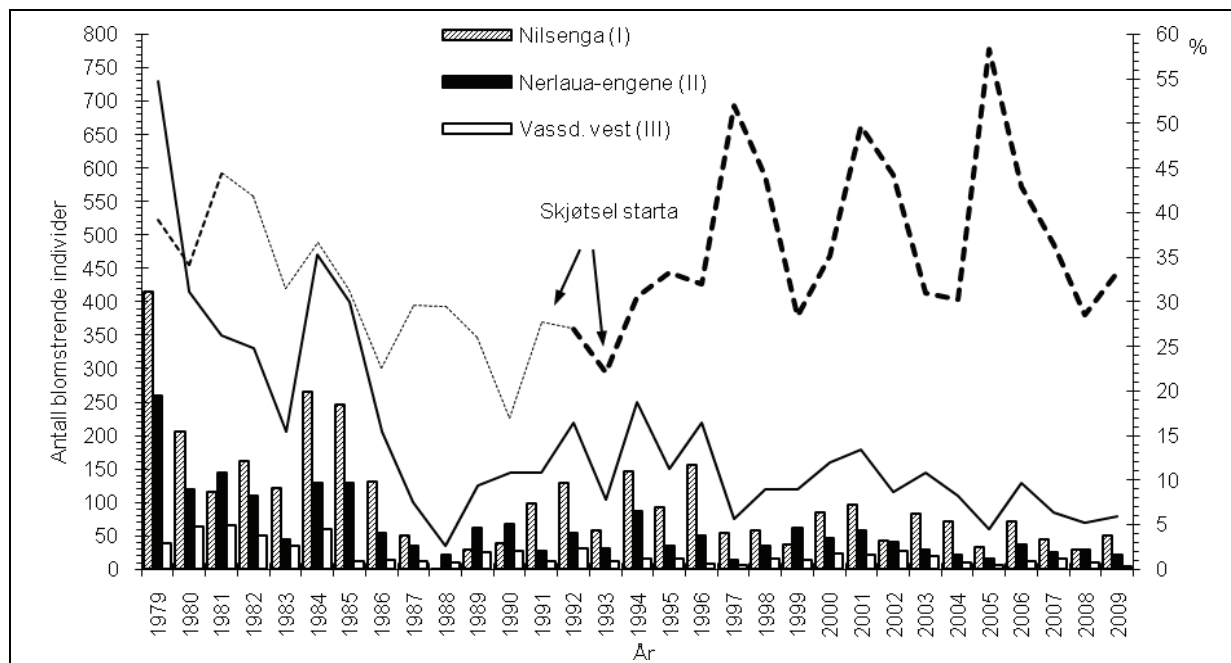
Svartkurle reagerer positivt på ekstensiv skjøtsel, både slått og beite.

I og rundt Sølendet naturreservat har vi siden 1991 drevet skjøtsel av voksestedene for svartkurle. Flere områder blir i dag slått ekstensivt, eller beita av storfe (utenfor reservatet, siden

2005). Slått ga like etter oppstart av skjøtsel en klar positiv respons, med en stabilisering av antallet blomstrende individer (i førstningen også en svak økning) i forhold til nedgangen i de gjengroende områdene (figur 4). Etter hvert har denne trenden flatet ut. Grunnen til dette synes å være at slåttefrekvensen har vært for låg. Dette blir nå endret for viktige områder i reservatet, og rydding og slått vil bli gjennomført hvert tredje år.



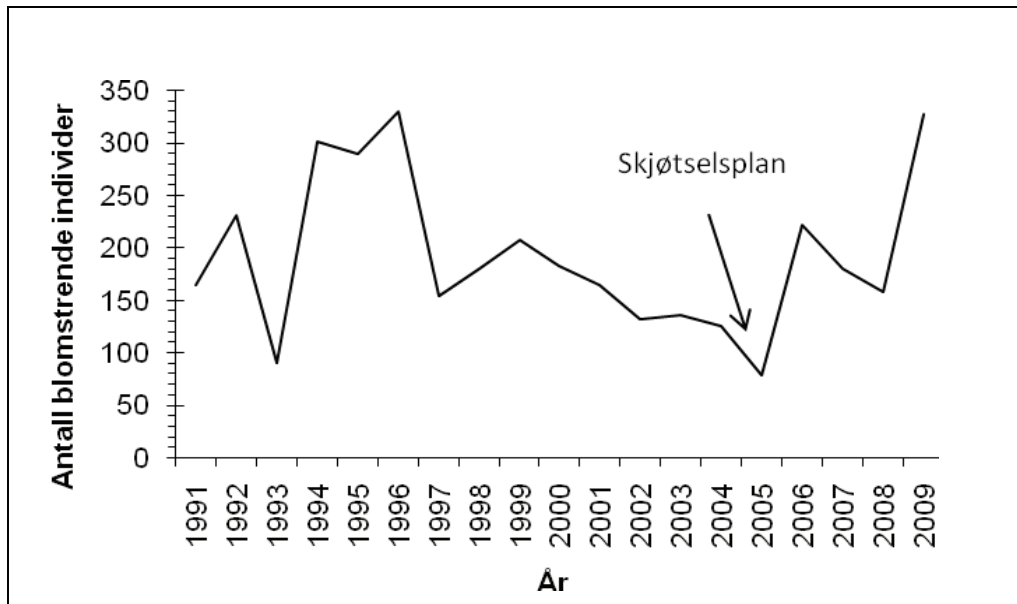
Figur 3. Antall blomstrende og ikke-blomstrende individer av svartkurle innen 8 faste prøveflater i et beiteområde ved Sølendet naturreservat. Området har i lang tid vært beitet av storfe, men et kontrollert beiteforsøk startet i 2005. Omfattende rydding i 4 av de 8 prøveflatene har vært gjort i perioden 2005-2008.



Figur 4. Blomstring av svartkurle i Sølendet naturreservat. Figuren viser antallet blomstrende individer innenfor reservatgrensen (heltrukken linje) og i delområder, og andelen av det totale antallet blomstrende individer som finnes på arealer som nå skjøttes (stipla linje; målestokk til høyre).

Like sør for reservatet ble det i 2005 startet opp skjøtsel etter en skjøtelsesplan som ble utarbeidet av Øien & Moen (2005). Til nå har et areal på ca. 25 daa blitt ryddet for kratt, og områdene beites av storfe. Her viser resultatene så langt en kraftig økning i antallet blomstrende individer, fra ca. 80 når skjøtselen startet til over 300 i 2009 (figur 5 og 6). Også her følges enkeltindivider i faste prø-

veflater. Disse viser en jevn økning i blomstringa siden 2005 (figur 3). Også det totale antallet individer har økt. Det vil si at færre individer har gått ut enn de som har kommet til. Men mange av de som har kommet til er reelt sett ikke "nye". De kan ha stått der hele tiden, som små sterile planter uten å være oppdaget.



Figur 5. Blomsting av svartkurle på beitemark på Sølendet i Brekken, sør for reservatet. Området har i lang tid vært beitet av storfe, men et kontrollert beiteforsøk startet i 2005, og omfattende rydding har vært gjort i perioden 2005-2008.



Figur 6. Bildet viser en vassdal i beiteområdet sør for Sølendet naturreservat som nylig er blitt rydda for kratt. I forgrunnen og midt på bildet står det 40 blomstrende individer av svartkurle. Foto A. Moen 2009.

Erfaringer fra Sverige gjennom prosjektet "Aktion Brunkulla" (Björkbäck & Lundqvist 2005, Ljung 2005) viser at moderat storfebeite er gunstig. Sauebeite eller hestebeite kan også fungere, men er avhengig av at beitinga foregår etter at blomstringa er over. Dette på grunn av at sau og hest beiter selektivt, og de vil gå spesielt etter orkideene. I Sverige anbefales at slått bør skje minst en gang i året for å opprettholde større populasjoner. Tradisjonell skjøtsel med slått og etterbeite anbefales også. Slått sjeldnere enn hvert andre til tredje år frarådes (Björkbäck & Lundqvist 2005).

3.3 Økologi

Utbredelsen av svartkurle er hovedsakelig knyttet til det tradisjonelle utmarkslandskapet, til baserike og ugjødsle slåttmarker og beitemarker med artsrik vegetasjon (tabell 1) i høgereliggende strøk (mellomboreal-lågalpin). Artens opprinnelige voksesteder har trolig vært naturlig åpne områder langs bekker og elver, og i myrkanter, samt rike sesongfuktige enger og heier ovenfor skoggrensa. Disse "primærlokalitetene" har nok også i tidligere tider vært beitet, men da av ville dyr. Ikke minst har smågnagerne vært viktige for å holde flekker i bekkkanter og lignende åpne. På Sølendet mener vi at kanten av de såkalte "vassdalene" (dvs. dreneringssystemer, delvis med bekker, på flatene nedenfor de store myrene) kan være primærlokaliteter (Moen & Øien 2003). Svartkurle har høyere blomstringsfrekvens i lågereliggende områder (sørboreal sone) enn i høgereliggende (som Sølendet). Det er sannsynlig at blomstringsfrekvensen innen de lågalpine lokalitetene er låg, og selv om disse lokalitetene har få blomstrende individer, kan populasjonene være betydelige.

De store populasjonene med mange blomstrende individer av svartkurle er helt klart avhengig av kulturpåvirkning (rydding, slått, beite), og disse "sekundære" lokalitetene kan bare opprettholdes over lang tid med en kulturpåvirkning gjennom bruk og skjøtsel.

Svartkurle finnes i Norge hovedsakelig på kalkrik mark, men kan også forekomme på surere mark. Björkbäck & Lundquist (2005) gjorde målinger av jordkjemi på voksesteder for svartkurle i Sverige og fant at pH varierte mellom 5,2 og 7,4. I Sølendet naturreservat ligger pH i svartkurlepopulasjonene på over 5,5 (Moen & Øien 2003). Sjøl om svartkurle kan forekomme på relativt tørre voksesteder, er den stort sett knyttet til fuktig

mark, og de tørrere voksestedene er ofte sesongfuktige.

Når en tar med de svenske lokalitetene, er det klart at svartkurle finnes i mange vegetasjonstyper og med betydelig variasjon i økologiske forhold. Arten finnes ikke på sur mark, men kan knapt kalles kalkkrevende. Arten krever åpen vegetasjon, og går ut når vegetasjonsdekket blir tett og høgt. På Sølendet har vi klartgjort at de ekstremrike, lågvokste myrene (bla. myrtust (*Kobresia simpliciuscula*)-dominerte) har meget lågt fosforinnhold, og vi regner med at fosfor er begrensende for produksjonen (Øien & Moen 2001). Vi har ikke kjemiske målinger av jordsmonn fra svartkurlesamfunn, men svenske undersøkelser viser at det er gjennomgående låge P-AL-verdier i svartkurlesamfunn. Dette kan forklare forekomsten av lågvokste plantesamfunn på middels rik til rik mark. Fosfor transporteres seint i jorda ved diffusjon, og det oppstår derfor fosformangel ved røttene til mange arter. Dermed får disse redusert produksjon. Gjennom mykorrhiza skaffer svartkurle seg fosfor. Arten får derfor et konkurransefortrinn som kan være mye av forklaringen på at arten knyttes til slike lågvokste samfunn.

Björkbäck & Lundquist (2005) fant også en stor variasjon i voksestedenes produksjonsevne fra 96 til 436 g tørrvekt per m², men med et tyngdepunkt på 200-300 g/m². Voksestedene i Norge er mindre produktive. De fleste lokalitetene i Norge ligger i fra øvre del av mellomboreal vegetasjonssone og oppover, mens de svenske stort sett ligger fra øvre del av sørboreal vegetasjonssone og et stykke oppover i mellomboreal vegetasjonssone.

I Sølendet naturreservat som har den største forekomsten av svartkurle i Norge, vokser arten hovedsakelig i to plantesamfunn, en tørr og en fuktig type av åpen grasmark (Moen 1990b, Moen & Øien 2003) (tabell 1: A, B). Den tørre typen er karakterisert av arter som ryllik, marinøkkel, blåklukke og putehårstjerne (*Achillea millefolium*, *Botrychium lunaria*, *Campanula rotundifolia*, *Syntrichia ruralis*). Også arter som fjellbakkestjerne, snøsøte, flekkmure og blåvier (*Erigeron boreale*, *Gentiana nivalis*, *Potentilla crantzii*, *Salix starkeana*) er typiske. Typiske arter i den fuktige typen er dvergbjørk, gullmyrklegg og myrfiltmose (*Betula nana*, *Pedicularis oederi*, *Aulacomnium palustre*). Et stort antall rikmyr-/fuktengarter inngår, slik som særbustarr, slåtestarr, jåblom, bjønnskjegg, gullmose og rosetormose (*Carex dioica*, *Carex nigra*, *Parnassia palustris*,

Tabell 1. Plantesosiologiske analyser av vegetasjon med svartkurle fra Sølendet (A og B), Innerdalen i Tynset (C), Balgesoavve i Nordreisa (D), Ålbu i Oppdal (E) og Bukkvollan i Røros (F). Frekvens og karakteristisk dekningsgrad (Hult-Sernander-Du Rietz-skala) for ruter fra 0,25 til 1 m². Bare et utvalg av artene er vist. A-E er henta fra Moen (1990b).

Lokalitet nr	A	B	C	D	E	F	
Antall ruter	5	5	4	6	1	1	
<i>Nigritella nigra</i>	100-1	100-1	100-1	100-1	1	1	Svartkurle
<i>Betula nana</i>	-	80-1	50-2	-	-	1	Dvergbjørk
<i>Dryas octopetala</i>	-	-	-	50-1	-	-	Reinrose
<i>Salix phylicifolia</i>	80-1	60-1	-	-	-	1	Grønvier
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	80-1	40-1	25-1	17-1	-	-	Tyttebær
<i>Achillea millefolium</i>	80-3	-	-	-	2	-	Ryllik
<i>Antennaria dioica</i>	100-1	60-1	50-1	83-1	1	-	Kattefot
<i>Bartsia alpina</i>	-	30-1	100-1	33-1	-	1	Svarttopp
<i>Botrychium lunaria</i>	80-1	-	-	67-1	-	-	Marinøkkel
<i>Campanula rotundifolia</i>	100-1	25-1	-	83-1	1	-	Blåklukke
<i>Erigeron boreale</i>	100-1	-	50-1	17-1	-	-	Fjellbakkestjerne
<i>Gentiana nivalis</i>	80-1	-	-	83-1	-	-	Snøsøte
<i>Geranium sylvaticum</i>	100-2	100-1	50-2	-	1	2	Skogstorkenebb
<i>Parnassia palustris</i>	20-1	60-1	25-1	50-1	-	1	Jåblom
<i>Pedicularis oederi</i>	20-2	100-1	75-1	-	-	3	Gullmyrklegg
<i>Polygonum viviparum</i>	100-2	100-1	25-1	100-2	2	1	Harerug
<i>Potentilla crantzii</i>	80-1	-	50-1	100-1	1	-	Flekkmure
<i>Saussurea alpina</i>	100-2	100-2	75-1	83-1	1	3	Fjelltistel
<i>Selaginella selaginoides</i>	100-2	80-1	25-1	-	-	1	Dvergjamne
<i>Solidago virgaurea</i>	80-2	60-1	-	100-2	-	-	Gullris
<i>Succisa pratensis</i>	80-2	100-3	-	-	-	-	Blåknapp
<i>Thalictrum alpinum</i>	100-3	60-4	75-4	100-2	3	4	Fjellfrøstjerne
<i>Viola biflora</i>	-	-	25-1	100-1	-	-	Fjellfiol
<i>Agrostis capillaris</i>	80-1	60-1	-	67-2	3	-	Engkvein
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	100-1	100-1	50-1	33-1	2	2	Gulaks
<i>Carex capillaris</i>	80-1	60-2	100-1	33-1	1	1	Hårstarr
<i>Carex rupestris</i>	-	-	25-1	83-3	-	-	Bergstarr
<i>Carex vaginata</i>	100-1	100-1	100-1	50-2	-	3	Slirestarr
<i>Deschampsia cespitosa</i>	60-2	60-1	50-2	67-1	2	1	Sølvbunke
<i>Festuca ovina</i>	100-1	100-2	25-1	17-1	1	3	Sauesvingel
<i>Nardus stricta</i>	80-2	100-3	75-2	-	3	1	Finnskjegg

Trichophorum cespitosum ssp. *cespitosum*, *Tomentypnum nitens*, *Sphagnum warnstorffii*). Disse plantesamfunnene har store likheter med den mellom-europeiske boreal-alpine vegetasjonen av typen *Seslerietalia albicantis*, der andre underarter av *N. nigra* s.l. er nevnt som karakteristiske (Oberdorfer 1978, Ellenberg 1996). *N. nigra* opptrer også her i en tørr (Seslerion) og fuktig (Caricion ferrugineae) type, og Sølendet-typene og de mellom-europeiske typene har mange arter felles.

Vegetasjonen på de lågalpine lokalitetene for svartkurle i Trollheimen og i Troms (Sørensen 1949, Engelskjøn & Skifte 1984) har også mange arter felles med Sølendet, men inneholder flere typisk alpine arter som reinrose og bergstarr (*Dryas octopetala*, *Carex rupestris*) (tabell 1: D).

Innafor den nye naturtypeinndelingen, "Naturtyper i Norge" (NiN; Halvorsen et al. 2009) hører svartkurle vanligst heime i natursystem-hovedtype Kulturmarkseng (T4), der den kan finnes i flere av de rike, veldrenerte og fuktige grunntypene. Svartkurle finnes også i relativt tørre rikmyrer innen Åpen myrflate (V6) og Flommyr, myrkant og myrskogmark (V7). Dessuten i rike typer av Boreal hei (T26) og Fjellhei og tundra (T29).

En stor del av de svenske lokalitetene inneholder en rekke låglandsarter som mangler i de norske lokalitetene, slik som karve, flekkgrisøre, gjeldkarve og dunkjempe (*Carum carvi*, *Hypochoeris maculata*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago media*) (Björkback & Lundqvist 1982).

4 Utbredelse og bestandsutvikling

Den kjente utbredelsen til svartkurle i Norge baserer seg på de funn som er registrert i de norske museumsherbariene, fra litteraturreferanser og muntlige opplysninger (mye fra Per M. Langøien i Os) per september 2009. Den første dokumenterte forekomsten ble gjort av J. E. Gunnerus 01.08.1764 i Oppdal (belegg i TRH). Holmboe (1936) bringer lister og kart over lokalitetene i Skandinavia, og han ekskluderte fem tvilsomme angivelser, se og liste i Moen (1990a). Det er publisert en rekke utbredelseskart av svartkurle, i mange målestokker; for eksempel Moen (1990a) og Moen & Øien (2003) som viser både et nasjonalt, detaljert kart og et kart over Skandinavia (figur 7). I disse to arbeidene listes det også opp 15 andre arbeider med utbredelseskart; og i tillegg kommer nyere arbeider som Jordal (2008), som viser kart over lokale forekomster. I denne rapporten bringer vi et ajourført kart over utbredelsen i Norge som viser antatt status til alle lokalitetene per september 2009.

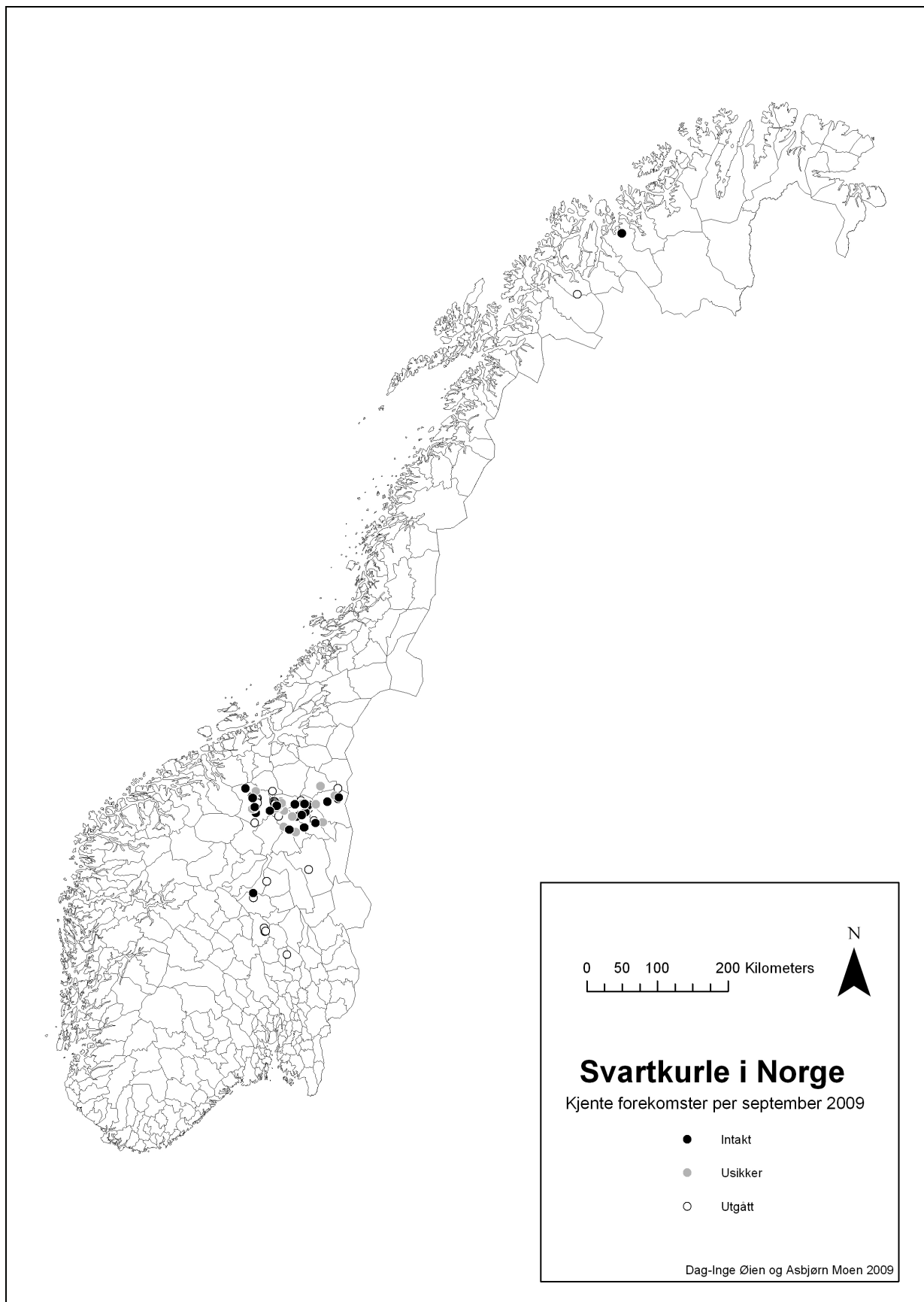


Figur 7. Utbredelsen av svartkurle (*Nigritella nigra* ssp. *nigra*). Svarte prikker angir funn etter slutten av 1970-tallet. Sirkler angir gamle funn og stjerne en usikker lokalitet. Pila angir Sölundet. Fra Moen & Øien (2003).

Svartkurle har en disjunkt (todelt) utbredelse i Skandinavia. Den forekommer i to lokaliteter i Troms, og et stort antall lokaliteter i sentrale og sørlige Skandinavia (figur 7).

I Sverige er svartkurle kjent fra mange lokaliteter i Jämtland og Härjedalen. Tidligere var arten også observert i omkringliggende län, helt øst til Østersjøkysten. Antallet lokaliteter har falt dramatisk i Midt-Sverige, fra 200-300 lokaliteter midt på 1900-tallet til 112 i 1990 (Björkbäck & Lundqvist 2005). Om lag 20 av disse lokalitetene har mer enn 50 individer. Det totale antallet individer i Sverige har likevel holdt seg på samme nivå siden midten av 1970-tallet, og de siste åra har skjøtselstiltak bidratt til økning av antallet i flere lokaliteter. Antallet individer per lokalitet har økt noe i løpet av prosjektperioden til "Aktion Brunkulla", og utgjør ca 2500 blomstrende individer i et godt blomstringsår (Björkbäck & Lundqvist 2005). Om lag halvparten av disse finnes på en lokalitet, Nästmyren i Marieby.

I Norge har svartkurle flest forekomster i Midt-Norge fra Oppdal i vest, via Tynset til Os, Tolga og Røros i øst (figur 8). Disse danner et mer eller mindre sammenhengende utbredelsesområde med forekomstene i Sverige (figur 7). Flere lokaliteter er kjent sørover, så langt som til Mjøsa (Vestre Toten), men svartkurle har ikke vært observert på disse låglandslokalitetene (i sørboreal sone og nedre del av mellomboreal sone) på over hundre år. En ny populasjon ble funnet på Svanvollan i Sør-Fron, Oppland i 1998 (Bratli 1999), men den ligger i overgangen mellom mellomboreal og nordboreal vegetasjonssone. Den høgestliggende lokaliteten i Skandinavia ligger i Gjevilvasskammene i Trollheimen, Oppdal (1270 m o.h.) der 33 blomstrende individer ble observert i 1948 (Sørensen 1949). I nyere tid (1996, 1998 og 2009), har antallet variert, men det ble observert 10-15 blomstrende individer i 2009 (Kongshaug 1998, pers. medd.). Det er usikkert om dette er samme lokalitet som i 1948, men forekomsten i området ligger i lågalpin vegetasjonssone, og er trolig intakt. Lengst øst i Oppdal kommune, SØ for Store Orkelhøa, ligger en annen høgtliggende lokalitet (1020 m o.h.; i overgangen mellom nordboreal og lågalpin vegetasjonssone). Denne ble oppdaget i 1941 (Brodal 1943) og senere oppsøkt flere ganger: i 1946, 1983, 2001 og 2008. Forekomsten har vært stabil. De tre siste gangene har det blitt observert ca 20 blomstrende individer på lokaliteten. Det er sannsynlig at blomstringsandelen i dette høgtliggende området ligger godt



Figur 8. Kjente lokaliteter for svartkurle i Norge per september 2009. Kartet er laget på grunnlag av opplysninger fra de norske museumsherbariene og observasjoner fra enkeltpersoner (se tekst og vedlegg 1). For vurdering av status, se tekst og vedlegg 1. Flere av lokalitetene består av flere funnsteder som er slått sammen, for kriterier se tekst.

under 20 %, og dermed kan populasjonen bestå av langt mer enn 100 individer. Den synes derfor å være livskraftig. Også litt lenger nord (mot Innerdalen i Kvikne) og øst (Orkelkroken), i de øvre deler av Orklavass-draget, finnes flere belegg av svartkurle. Disse fjellområdene mellom Oppdal og Tynset synes å være blant de aller viktigste av de høgtliggende lokalitetene for svartkurle, og kan være viktige primærlokaliteter for arten i Sør-Norge.

Av de to lokalitetene i Troms er også den ene, i Nordreisa, en fjelllokalitet (500-630 m o.h.; i nord-boreal og lågalpin vegetasjonssone). Den ble oppdaget i 1934 og i 1986 ble det observert minst 85 blomstrende individer (Engelskjøn & Skifte 1984, Sætra 1987). Denne fjelllokaliteten synes å kunne være stor, og en primærlokalitet i Nord-Norge. Den andre lokaliteten i Troms ligger på kulturmark i låglandet (180 m o.h. i mellomboreal sone) og ble oppdaget i 1991 (Johansen 1991). Da ble det observert 30 blomstrende individer. Opplysninger fra Jarle W. Bjerke (Bjerke pers. medd., Strann & Bjerke i trykk) tyder dessverre på at den er utgått. Vi har ingen opplysninger om lokaliteten i Nordreisa etter 1986, men vi har grunn til å tro at den er intakt.

Forekomstene av svartkurle i Sølendet-området, Røros kommune er klart den største i Norge (figur 9), og populasjonen utgjør i dag ca 3000 individer (Moen & Øien 2003), noe som også gjør den til den største forekomsten for arten i Skandinavia. Det er sannsynlig at mellom 1/4 og 1/3 av alle eksemplarer av svartkurle i verden befinner seg i Sølendet-området. Ved siden av Sølendet er nok Svanvollen i Sør-Fron den største forekomsten i Norge. Bratli (2003) anslo populasjonen til 440 individer i 2002, men antallet blomstrende

individer har minket betydelig etter 2005 (Harald Bratli pers. medd.).

En nøye gjennomgang av alle opplysninger om funn av svartkurle i Norge per september 2009 viser at arten har vært kjent fra knapt 80 lokaliteter (figur 8; som definisjon av lokalitet har vi lagt til grunn at funnstedene skal være klart atskilt og ligge minst 1 km fra hverandre; som eksempel er forekomstene i og rundt Sølendet definert som to lokaliteter). Av disse er arten høgst sannsynlig forsvunnet fra 28 lokaliteter, altså over 1/3 av lokalitetene. Statusen er også usikker for om lag 20 andre lokaliteter der arten ikke har vært observert på over 30 år (de fleste har ikke vært oppsøkt). Det er da igjen bare om lag 30 lokaliteter der det med sikkerhet finnes svartkurle i dag, altså mindre enn 40 % av alle kjente lokaliteter. De fleste av disse er nyere funn, gjort de siste 20 åra: 1 i Troms (Balsfjord; sannsynligvis utgått), 15 i Hedmark (7 i Os, 4 i Tolga, 4 i Tynset), 2 i Sør-Trøndelag (1 i Oppdal og 1 i Røros) og 1 i Oppland (Sør-Fron). Med unntak av lokaliteten i Sør-Fron er dette bare mindre forekomster med noen få til noen titalls blomstrende individer. Av de lokalitetene som var kjent for 20 år siden er altså bare 11 med sikkerhet intakt, eller ca. 15 %. De forekomstene som er intakte har dessuten færre blomstrende individer. Som eksempel kan nevnes Sølendet-området, der populasjonen noen tiår tilbake var flere ganger større enn i dag. Dette skyldes ikke bare gjengroingen, men også en betydelig nedbygging av artens leveområder gjennom nydyrking. Derfor er det sannsynlig at forekomsten av svartkurle i Norge i dag (regnet i antall individer) er mindre enn 15 % av forekomsten rundt midten av 1900-tallet.



Figur 9. Forekomsten av svartkurle i Sølendet-området i Røros er klart den største i Norge. Her fra en bestand like øst for Sølendet naturreservat. Foto Dag-Inge Øien 2007.

5 Trusselfaktorer

Svartkurle er avhengig av åpen vegetasjon, men trives godt i et landskap med spredte trær og busker. Den er dessuten konkurransesvak og trives ikke i høgvokst vegetasjon dominert av større gras og urter. Dette gjør at den viktigste trusselen for svartkurle er gjengroing av utmarksarealer. I tillegg kan oppgjødsling av tidligere beiteområder, nydyrking og annen nedbygging av arealer (f.eks. vannkraftutbygging) være viktige trusler lokalt. Av de 28 lokalitetene som har blitt borte de siste tiårene er de fleste forsvunnet på grunn av endringer i bruken av utmarka, noe som har ført til gjengroing av tidligere åpne områder. Nydyrking har ødelagt en stor del av populasjonen i Sølendet-området. Alle forekomstene av svartkurle i Innerdalen i Tynset, der arten i 1970-åra forekom over et stort område (se kart i Moen 1976) er trolig borte som følge av neddemming ved utbyggingen

av Orklavassdraget. Imidlertid finnes flere gamle og noen nyere lokaliteter litt lenger sør og øst (se tidligere).

Endringene mot et varmere og våtere klima vil forsterke gjengroinga av utmarka. Våre studier på Sølendet viser også at økt nedbør høst og vinter har en direkte negativ effekt på blomstringa (Moen & Øien 2003).

Vi har tidligere (bl.a. avsnitt 3.2) pekt på smågnagernes rolle ved å holde åpne flekker i et ellers tett vegetasjonsdekke. De siste åra har det vært få og veike smågnagerår, og om dette fortsetter, kan dette kan være en trussel i områder som ikke skjøttes. Også endringer i beiteintensitet til andre dyr (f.eks. rein) kan og være en trusselfaktor.

6 Tiltak

Det er behov for en rekke tiltak for å sikre forekomstene av svartkurle i Norge. Først og fremst er det snakk om skjøtsel og overvåking av leveområder, men også informasjon til grunneiere vil være viktig, etter som de fleste lokalitetene ligger på privat eiendom i jordbrukets kulturlandskap.

6.1 Inventering av lokaliteter

Alle lokaliteter der svartkurle er funnet og der lokaliteten med stor sannsynlighet kan gjenfinnes (se vedlegg 1), må inventeres slik at status kan fastslås før skjøtsel blir vurdert (se under). Lokalitetene må oppsøkes i blomstringsperioden, det vil si fra begynnelsen av juli i de lågestliggende lokalitetene til begynnelsen av august i de høgestliggende. Antallet forekomster og blomstrende individer registreres. I tillegg må det gjøres en dokumentasjon og vurdering av vegetasjonstype, tilstand, gjengroing med mer. For hver lokalitet må det lages detaljerte kart over forekomstene, og stedfesting ved hjelp av GPS. Fotodokumentasjon bør også gjennomføres; og alt dette for å kunne følge utviklingen av populasjonene over år. De første åra bør viktige lokaliteter (spesielt i fjellet) oppsøkes årlig. I noen lokaliteter bør det gjennomføres merking av individer på en standardisert måte (for eksempel som gjennomført på Sølendet i 20 år, Moen & Øien 2003). Innen noen lokaliteter bør det også søkes etter sterile individer.

6.2 Skjøtselstiltak

Skjøtsel av leveområdene for svartkurle, med det formål å hindre gjengroing, vil være det viktigste tiltaket for å sikre mange av forekomstene i Norge. En slik skjøtsel vil i hovedsak dreie seg om rydding av busker og kratt, slått og beiting med husdyr. Det er viktig å skille mellom en restaureringsfase og en skjøtselfase.

I restaureringsfasen bringes området tilbake mot en tidligere kulturtilstand. Busker og trær som kuttes reagerer ofte med å skyte mange nye skudd, og rydding kan på den måten gjøre vondt verre. Her er det viktig med god kunnskap og god planlegging. Erfaringene fra Sølendet naturreservat viser at det ofte er fornuftig å beholde et spredt tresjikt, et preg av "lund", i slåtteenga. Slik var det også gjerne i gamle dager. Og for å rydde busker og trær er det fornuftig å ta bort ungskogen og krattet, og la et spredt tresjikt av gamle (men friske) trær få stå. Da hemmes oppslag av busker og trær. Ved ryddingen er det og nødvendig å ta busker og trær helt nede ved jordoverflata, ofte

bør en ruske opp nedliggende stammer, greiner og lignende før de kuttes. Det gir stor arbeidsbesparelse i den videre skjøtselen. Bruk av slåtteutstyr gjør at dette ryddearbeidet må utføres skikkelig. Vi har sett mange eksempler på at rask og "billig" rydding har ført til dårlig skjøtsel og mye merarbeid. Etter rydding må slått og beite være intensiv nok til å hindre skudd av forveda arter. Rydding har også en gjødslingseffekt som stimulerer plantevekst, og hvis ikke de mest høgvokste og konkurransesterke artene skal ta overhand, må slåtteintensiteten være høy i restaureringsfasen. Avfall fra rydding og slått må fjernes (eventuelt brennes) så raskt som mulig.

I skjøtselfasen er det nødvendig med kontinuitet i arbeidet. Så langt mulig bør skjøtselen være historisk korrekt, og tradisjonell bruk bør videreføres. Helst bør gamle metoder gjeninnføres, men mer effektive metoder med omtrent samme økologiske effekt kan brukes. Bruk av tohjuls slåmaskin kan for eksempel erstatte ljaslått på gamle slåttemark. Erfaringene fra Sølendet med bruk av tohjuls slåttmaskin er gode, og de viser at slått med maskin er ca sju ganger raskere enn ljaslått utført av dreven slåttekar (Tabell 3).

Både slått og beite holder landskapet åpent slik at engsamfunn med lyskrevende og konkurranse-svake arter som svartkurle (og en rekke andre rødlista små urter) har mulighet til å vokse fram. Effekten fra slått og effekten fra beite er likevel noe ulik. Disse ulikhetene kan i hovedsak oppsummeres i fire punkter:

1. Alle arter kuttes i samme høyde ved slått, og vi får ei jamn markoverflate med et jamnhøgt, men variert plantedekke. Beitedyr er selektive og setter igjen arter som har torner, er giftige eller lite smakelige. Samtidig kan dyra beite hardt på andre arter, og dette gir et skeivt konkurranseforhold. Beitemark kan derfor få stort innslag av beitetolerante arter som tyrihjel, tistler og sølvbunke (*Aconitum lycoctonum* ssp. *septentrionale*, *Cirsium* spp., *Deschampsia cespitosa*), og vi får et mer ujamnt og tua feltsjikt.
2. Frø blir effektivt spredd ved tørking (breiing, hesjing) og transport av graset, mens beitedyr sprer frø med avføringa eller ved at de setter seg i pelsen. Frø fra ulike arter har forskjellige tilpasninger til spredning, og påvirkes derfor ulikt av dette.
3. Mer næring forsvinner ved slått og fjerning av høy enn ved beite fordi mye føres tilbake i

form av avføring der det beites. I slåttemark vil vanligvis næringsinnholdet i jorda synke inntil det oppstår ei likevekt mellom naturlig tilførsel av nitrogen og fosfor og uttak gjennom slåtten. I beitemark vil næringsinnholdet variere etter dyras beitemønster, og nitrofile arter kan få innpass rundt ekskrementer.

4. Tråkkpåvirkning er en viktig faktor ved beiting, og i intensivt beita områder kan det være den viktigste påvirkningsfaktoren. Enkelte arter er avhengig av bar jord for frøspiring, og disse fremmes av tråkk. Spesielt ettårige arter kan profitere på beite i forhold til slått. Andre arter, særlig høgvokste urter, er sensitive for tråkk og vil ikke klare seg i beitemark. Svartkurle derimot er tråkksterk, og tåler moderat tråkk av menneske og husdyr (Arnesen 1999, Björkbäck & Lundqvist 2005).

Ulike husdyrslag beiter på ulike måter og gir ulike effekter. Storfe er blitt prøvd ut ved Sølendet i noen år med positiv effekt (se avsnitt 3.2). Erfaringer fra Sverige tyder også på at storfebeite er gunstig. Stenar (1947) framhever at storfe beitet på de fleste lokalitetene for svartkurle i Jämtland, og at de rikeste svartkurlemarkene var beitehager. Undersøkelser ved starten av "Aktion Brunkulla" viste at 80 % av svartkurlene i Sverige vokste i beitemarker (Björkbäck & Lundqvist 2005). Beiting med sau eller hest bør helst skje etter frøsetting. Disse beiter mer selektivt og vil gå spesifikt etter orkideene (se også avsnitt 3.2). Vi viser ellers til Staaland (1998), Kielland-Lund & Norderhaug (1999) og Norderhaug et al. (1999) for en nærmere gjennomgang av effekten av ulike beitedyr.

Slått er spesielt viktig i restaureringsfasen for å fjerne næringsstoffer og få ned produksjonen i feltsjiktet. Slåttetidspunkt og høyde på ljåstubben er med på å avgjøre hvilke arter som vil trives i ei slåttemark. Tidlig slått (før midten av juli) favoriserer arter som blomstrer og setter frø tidlig, og samtidig fjernes det mer næringsstoffer enn ved sein slått. Sein slått (fra august og utover) gir flere arter mulighet til å sette frø og lagre næring, men er ikke så effektiv med tanke på å fjerne næringsstoffer, spesielt ikke utover i september. I de fleste tilfeller vil slått i månedsskiftet juli-august være optimalt i forhold til arts mangfoldet. I det tradisjonelle utmarksbruket i høgereliggende områder (øvre del av mellomboreal og nordboreal sone) startet gjerne slåtten i siste halvdel av juli, mens mengde og kvalitet på foret var best. Høgda

på ljåstubben bestemmer hvor mye biomasse som fjernes fra plantene. Høg ljåstubb er mer skånsomt, og flere arter (også uønska arter) vil kunne overleve. Ved slått er det viktig at høyet samles opp og fjernes. Gras som blir liggende gjødsler marka og danner et tett strølag som gjør det vanskelig for mange småvokste arter å overleve.

For svartkurle vil tidlig slått gi bedre overlevelse av etablerte planter på grunn av at det meste av bladmassen ligger nært overflata og den vil vanligvis ikke berøres av slåtten. Men sein slått gir økt frøproduksjon og frøspredning, og fremmer etableringen av nye individer. Slått i siste fase av frømodning for svartkurle synes å være gunstig ved at frøa i kapslene som blir liggende på marka da lettere blir frigjort (Björkbäck & Lundqvist 2005). Dette forutsetter at slåttegraset blir liggende på marka noen få dager etter slåtten. En kombinasjon av tidlig slått i restaureringsfasen, for å få ned produksjonen og fjerne gammelt gras slik at bakken bli blottlagt, og sein slått i en seinere skjøtselsfase når vegetasjonen er stabilisert, vil trolig være et godt opplegg. Erfaringer fra Sølendet tyder på at ekstensiv slått (dvs. hvert 5. til 10. år) alene ikke er nok til å øke forekomsten av svartkurle i produktive samfunn (se avsnitt 3.2).

Den tradisjonelle bruken av mange av de svenske svartkurle-lokalitetene var årlig slått med påfølgende etterbeite. Disse lokalitetene ligger (og lå) i lågereliggende områder med lengre vekstsesong og høyere produksjon. En slik skjøtsel vil vi ikke anbefale for de norske lokalitetene. En kombinasjon av slått og beite der hovedbruken er beite, men der slått gjøres med noen års mellomrom for å fjerne gammelt gras og tuer av sølvbunke og andre storvokste arter, vil derimot være gunstig. Etter en innledende restaureringsfase bør ikke lokalitetene slås for ofte. Slått oftere enn hvert tredje til fjerde år vil gi redusert overlevelse og blomstring.

Gjødsling må unngås. Det vil øke produksjonen og endre konkurranseforholda mellom arter, og gir en sterk reduksjon i arts mangfold. Lystilgang er en begrensende faktor for svært mange arter, inklusive svartkurle, og disse vil ikke klare seg i høgvokst og tett vegetasjon. Et høgt innhold av nitrogen og fosfor vil føre til at et lite antall storvokste arter som hundekjeks, mjødurt og stornesle (*Anthriscus sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, *Urtica dioica*) utnytter disse næringsstoffa effektivt og blir dominerende i plantedekket. Lystilgangen blir i slike tilfeller for liten for de fleste av de artene

som kjennetegner tradisjonell kulturmark. Høg fosfor- og nitrogenkonsentrasjon kan også ha en direkte giftvirkning på en del orkidéarter (se bl.a. Dijk & Eck 1995). Stor næringstilgang vil også gi høg produksjon slik at det krever en større innsats for å holde lokalitetene åpne.

I Sverige er det gjennomført innplanting (flytting av individer og jord/torv) av svartkurle til lokaliteter der arten har gått ut, dels med hell. Oppformering av arten gjennom dyrking i næringsløsning, og utplanting er også gjort, og dette kan i framtida brukes til restaurering av gamle lokaliteter. Også bevisst frøspredning har vært brukt i Sverige, og kan være en enkel måte å få fram flere individer på (Björkbäck & Lundqvist 2005).

Før skjøtsel settes i gang er det viktig at det utarbeides en skjøtelsesplan som minimum inneholder en målsetting med tiltakene, en tidsplan og et opplegg for oppsyn og overvåking av skjøtselen. Det er svært viktig at alle tiltak dokumenteres og kartlegges nøye slik at effekten av tiltakene kan evalueres og etterprøves.

6.2.1 Igangsatte skjøtselstiltak

Så langt er langsiktige skjøtselstiltak bare igangsatt i og ved Sølendet naturreservat, Røros, og i Håkåseter naturreservat i Sør-Fron. Men flere av forekomstene av svartkurle ligger i områder som fremdeles preges av aktivt, tradisjonelt utmarksbruk.

Etter fredningen av Sølendet (1974) ble de første lokalitetene av svartkurle ryddet for kratt i 1978, og etter dette er de viktigste lokalitetene for arten i reservatet ryddet, og de er slått 5-7 ganger (Øien & Moen 2006). Innen to engområder som har de største forekomstene, har om lag 8 daa blitt slått med 4-7 års mellomrom i perioden etter 1991. Siden 2005 har også viktige voksesteder like sør for reservatet blitt skjøttet (se også avsnitt 3.2). Vi viser til årsrapporter fra Sølendet for detaljer (f. eks. Øien & Moen 2009).

I Håkåseter naturreservat er det utarbeidet skjøtelsesplan (Bratli 2003), og det har vært utført skjøtsel siden 2005. Det har vært drevet rydding av busker og kratt, samt tynning av skog i kantsoner, på et mindre areal på Svanvolla helt sør i reservatet (kilde: Kolbjørn Hoff, Fylkesmannen i Oppland). Både sau og storfe beiter i området, men slik vi oppfatter det foregår det ingen regelmessig overvåking av beitetrykk eller annen kontroll med beitinga.

Oppdal kommune har nylig utarbeidet en skjøtelsesplan for sine lokaliteter av svartkurle (Jordal 2008). Her legges det opp til at fire av lokalitetene under skoggrensa skjøttes: Ålbusgjelan, Vammervoll, Engan og Drivstua. Lokalitetene foreslås ryddet for busker og kratt og deretter beitet med storfe. I tillegg anbefales sein slått og rydding av kratt med noen års mellomrom. De tre førstnevnte lokalitetene beites allerede i dag, mens sistnevnte ikke har vært beitet siden 2006, og en del år før det bare sporadisk.

6.2.2 Forslag til skjøtselstiltak

Vi foreslår at følgende tiltak gjennomføres i løpet av planperioden:

1. Skjøtselstiltakene i og omkring Sølendet og Svanvolla må sikres videreføring og faglig oppfølging. Det samme gjelder foreslåtte tiltak i Oppdal.
2. I hver av de 9 berørte kommunene (Sør-Fron, Tynset, Tolga, Os, Oppdal, Røros, Holtålen, Nordreisa og Balsfjord) skal behovet for tiltak vurderes for alle lokaliteter der det med rimelig sikkerhet kan fastslås at svartkurle fremdeles finnes (se under; allerede gjort for Oppdal). Det skal utarbeides skjøtelsesplan for minst en lokalitet fra hver av kommunene.
3. Skjøtsel skal igangsettes i prioriterte lokaliteter (pkt. 2), og de skjøtselstiltakene som igangsettes må få den nødvendige faglige oppfølgingen som skal til for å sikre kvaliteten og kontinuiteten av skjøtselstiltakene.

6.3 Overvåking

Det skal utarbeides en plan for overvåking, der samtlige kjente lokaliteter blir vurdert. Kunnskapen fra inventeringen (se 6.1) vil være viktig. Overvåkingen vil også være et viktig verktøy ved skjøtsel av lokalitetene, for å vurdere effekten av skjøtselstiltakene og justering av disse.

6.4 Informasjon

Det er viktig å spre informasjon om utbredelse, økologi, trusler og skjøtelsesbehov hos svartkurle. De viktigste målgruppene vil være naturforvaltningen på alle nivåer (inkl. SNO), landbrukforvaltningen, kommunale etater i de berørte kommunene, samt grunneiere og grunneierlag i kjerneområdet for arten. Det bør utarbeides informasjonsmateriell som kan benyttes i dette arbeidet, men også direkte kontakt med berørte grupper i forbindelse med utarbeiding av skjøtelsesplaner.

Det er spesielt viktig å ha god dialog med grunneiere som har viktige forekomster av svartkurle, og særlig der disse ikke befinner seg innenfor verna områder. I denne sammenhengen tenker vi spesielt på at myndighetene legger til rette for støtte eller økomisk kompensasjon, slik at grunneiere kan fortsette eller gjenoppta en drift som sikrer forekomsten av arten.

På Sølendet naturreservat har vi årlig i mer enn 30 år hatt guida turer i reservatet, og der svartkurle er vist fram. Fra 1991 har det og vært naturstier i reservatet, og en egen post for svartkurle (på Nerlauaengene ved starten av naturstien). På denne måten har tusenvis av besøkende fått sett og demonstrert svartkurle, og enkelte dager har det vært et stort antall besøkende (bl.a. turistgrupper fra Sverige). Vi mener at dette har vært en fornuftig løsning, ved at en lokalitet vises fram, skjermes derved andre. Det har og vist seg at forekomstene ved informasjonstavla har holdt seg godt, og med flere blomstrende individer hvert år. Som tidligere omtalt er svartkurle tråkksterk på disse tørre engene. Bare i 2001 har vi opplevd problemer med besøkende, knyttet til forekomstene av svartkurle. Det året ble det konstatert oppgraving av minst 9 eksemplarer av arten, med knoll. Det er helt usannsynlig at oppgraving og innplantning på et nytt sted kan føre til vellykket resultat. For små og sårbare lokaliteter må det ikke drives lignende "reklame" for svartkurle som vi gjør på denne ene dellokaliteten på Sølendet. Når det er aktuelt får en henvise til naturstien på Sølendet!

7 Forskningsbehov

Vi har fremdeles begrenset kunnskap om svartkurle, ikke minst knyttet til artens økologi, og spesielt dens respons på skjøtsel, artens livssyklus, spredning- og rekrutteringsevne, og artens genetiske variasjon. Nedenfor følger en kort presentasjon av aktuelle forskningstema, der resultatene vil ha stor betydning for videre sikring og forvaltning av våre forekomster av arten. Det henvises også til avsnitt 6.1 der vi bl.a. foreslår at det, i tillegg til Sølendet, blir merket noen individer for senere (helst årlig) oppfølging.

7.1 Artens økologi - respons på skjøtsel

Det er viktig å skaffe mer kunnskap om artens populasjonsbiologi for fjell-lokalitetene, bl.a. estimering av populasjonsstørrelse. Vi regner med lågere blomstringsandel i fjellet, og det er sannsynlig at den varierer svært mye fra år til år. Derfor er det nødvendig med langtidsstudier på individnivå i noen av fjellpopulasjonene.

Det mangler fortsatt mye kunnskap om artens respons på skjøtsel i ulike plantesamfunn og under ulike klimaforhold. Vi trenger mer data om effekten av ulike typer skjøtsel, både hyppighet, varighet og kombinasjoner av skjøtselstiltak. Så langt tyder erfaringene på at ekstensiv slått alene ikke er nok til å sikre forekomsten.

Det er også tydelig at svartkurle trives på arealer med svært liten næringstilgang. Trolig er det mangel på fosfor som er vesentlig (se avsnitt 3.3). Betydningen av fosforsituasjonen som forklarende faktor for forekomstene av svartkurle er viktig å få avklart.

Den overvåking og forskning, inkludert eksperimenter, som foregår på Sølendet bør videreføres og utvides. Dette vil vår forskningsinstitusjon bidra til, og ikke minst gjelder dette oppfølging av langtidsseriene. Det bør og startes langtidsstudier i flere områder, spesielt viktig i fjellet (se ovenfor). I områdene utenfor Sølendet er størrelsen på populasjonene små, noe som setter store begrensninger på prøvetaking og annen eksperimentell forskningsaktivitet.

7.2 Livssyklus

Generelt for våre orkidearter er at viktige deler av livssyklusen er dårlig kjent. Dette gjelder også svartkurle. Studier av nærstående arter viser at tilgangen på mykorrhiza er avgjørende for etab-

leringen av nye individer (se avsnitt 3.2), men ellers er lite kjent om kravene til spiring og etablering av nye individer. Vi vet heller ikke hvor stor dødeligheten er eller hvor lang tid det vanligvis tar fra et frø spirer til et nytt individ er etablert. Vi vet heller ikke hvordan slått, beite og annen menneskelig aktivitet virker inn på etableringen av nye planter. Alt dette er kunnskap som er nødvendig for å vurdere hvor mange og hvor store populasjoner av svartkurler vi må ha for å sikre bestanden.

7.3 Genetisk variasjon

Vi vet at den skandinaviske svartkurler er apomiktisk og at den formerer seg aseksuelt. Dette skulle tyde på liten genetisk variasjon, men så vidt vi kjenner til er det ikke gjort genetiske studier av arten. Et springende punkt er i hvilken grad det er genetisk utveksling mellom populasjonene, eller med andre ord: Kan svartkurler formere seg seksuelt? For å kunne sikre den genetiske variasjonen er det viktig med kunnskap om denne variasjonen og den genetiske strukturen hos svartkurler i Skandinavia. Dette er ikke minst viktig hvis det skulle bli aktuelt med reintroduksjon av arten i områder der den går ut. Det vil også være viktig å klarlegge om de forskjeller i blomstring og overlevelse vi ser mellom svenske (låglands-) populasjoner og norske (boreal-alpine) populasjoner skyldes genetiske forskjeller.

8 Organisering av arbeidet, tids- og kostnadsplan

Handlingsplanen bør i første omgang ha en varighet på fem år (2010-2014), og den må da evalueres. Ved senere rullering av planen kan varigheten godt økes til minst 10 år. Ansvaret for gjennomføringen av planen må ligge sentralt i naturforvaltningen, og om Fylkesmannen delegeres ansvaret, bør Fylkesmannen i Sør-Trøndelag være naturlig adresse (som for dette prosjektet). I tillegg bør det faglige arbeidet knyttes opp mot en vitenskapelig institusjon. Det er naturlig at dette er NTNU Vitenskapsmuseet. Arbeidet bør starte med å klarlegge status for forekomsten av arten (se kapittel 6). Videre bør en klarlegging av behovet for skjøtsel og andre tiltak, samt etablering av et overvåkingsopplegg prioriteres (tabell 2). Parallelt med dette bør det arbeides med å etablere gode forskningsprosjekter som kan øke kunnskapen om artens biologi og økologi (se også kapittel 7).

Til grunn for kostnadsoverslagene nedenfor (tabell 2), ligger våre erfaringer fra Sølendet. Det være seg arbeidsinnsats i forbindelse med restaurering, slått og antall beitedyr per arealenhet, samt arbeidsinnsats i forbindelse med oppsyn og overvåking. Erfaringene fra skjøtselen i naturreservatet gir oss kunnskap om hva rydding og slått krever av arbeidsinnsats (tabell 3). Og arbeidet med restaurering og skjøtsel av leveområdene for svartkurler sør for Sølendet naturreservat gir et godt bilde på hva som trengs av ressurser til en lokalitet der beite med storfe er viktigste skjøtselstiltak. Dette arbeidet har fått støtte fra landbruket gjennom SMIL-ordningen siden 2004. Støtten har vært gitt både til praktisk skjøtselsarbeid og til faglig overvåking, og har variert fra kr 69 000 (oppstartsåret) til kr 30 000, totalt kr 288 000 i løpet av de seks årene. Sett bort fra oppstartsåret, som inkluderer utarbeiding av skjøtselsplan, gir dette et gjennomsnitt på kr 44 000 i året. I tillegg kommer egeninnsats fra grunneier og NTNU Vitenskapsmuseet. På Sølendet har vi også kunnet kombinere forskning, forvaltning og formidling; og arbeid både innenfor og utenfor reservatet, og på den måten minske utgiftene. Området er relativt stort, og ca. 25 daa skjøttes. Men kostnadene vil ikke være vesentlig lågere for et mindre areal. Et rimelig overslag på kostnadene ved skjøtsel og overvåking av en lokalitet, når restaureringsfasen er unnagjort, vil derfor være 50-70 000 per år i 2009-kroner.

Tabell 2. Tids- og kostnadsplan for handlingsplan for svartkurle (kostnader i 1000 kr)

Tiltak	2010	2011	2012	2013	2014
1. Inventering og kartlegging av kjente lokaliteter (utenom fjellet) for svartkurle og klarlegging av skjøtelsbehov.	200	200			
2. Kartlegging og oppfølging av fjell-lokaliteter	200	100	100	100	100
3. Utarbeiding av skjøtelsplaner for ca 10 nye lokaliteter * (t.o.m 2012) og overvåking (av minimum 12 lokaliteter)	100	300	200	150	150
4. Informasjonsarbeid og dialog med berørte parter	100	100	50	50	50
5. Restaurering i ca 10 nye lokaliteter (hovedsakelig fra 2012), og skjøtsel i alle (inkl. Sølendet)	100	100	350	400	300
6. Evaluering og revidering av handlingsplanen					250
7. Koordinering av aktiviteter, inklusive rapportering	50	50	50	50	50
SUM	750	850	750	750	900

* For lokaliteter som ikke allerede har slike

I restaureringsfasen kan det være nødvendig med en betydelig ryddeinnsats, avhengig av hvilken tilstand lokaliteten er i. Restaureringsfasen er helt avgjørende for et godt resultat, se pkt. 6.2. Noe rydding av kratt og slått for å fjerne gammelt gras vil trolig være nødvendig i nesten alle lokalitetene. De fleste lokalitetene er trolig relativt små, ± 10 daa, og gjengroinga varierer. Hvis vi legger til grunn en størrelse på 10 daa for hver lokalitet, og at de i gjennomsnitt har 25 % tett kratt og 25 % glissent kratt, samt at hele arealet må slås, vil det gi en arbeidsinnsats på 50-80 t i en restaureringsfase, avhengig av hvor mye av arbeidet som kan gjøres maskinelt (tidsforbruk etter tabell 3). Organisering av arbeidet og investering i maskiner og utstyr vil komme i tillegg. I de tilfeller der grunneier ikke sjøl står for restaurering og skjøtsel må man regne med kostnader til arbeidsinnsats på flere dagsverk per år i tillegg til dette. Hvor mange lokaliteter som skal skjøttes vil ikke bli klarlagt før vurderinga av tilstand og skjøtelsbehov er gjort. Kostnadsoverslaget for skjøsteltiltak og

overvåking i tabell 2 er basert på ca. 10 lokaliteter, i tillegg til Sølendet, eller minst en lokalitet i hver av de 9 kommunene.

Ut fra våre beregninger trengs det altså i gjennomsnitt ca kr 50 000 årlig for ca 10 nye lokaliteter for å lage skjøtelsplan, foreta restaurering og få i gang regulær skjøtsel. I tillegg kommer skjøtsel og overvåking av svartkurle på Sølendet naturreservat og Svanvolla, slik at det trengs ca kr 600 000 pr. år til skjøtsel og overvåking av 12 områder. I tillegg kommer kartlegging (hovedsakelig 2010) og årlig oppfølging (kr 100 000) av viktige lokaliteter i fjellet. Dette gjelder primærlokaliteter som kanskje ikke krever skjøtsel, eller annen form for tiltak. Det skilles i tabellen mellom faglig arbeid inkl. overvåking (punktene 1, 2 og 3 i tabellen), og praktisk skjøtelsarbeid (punkt 5). For punktene 4, 6 og 7 inkluderes både faglig og praktisk arbeid, og det må skje et samarbeid og en fordeling av ressursene. I dette ligger også et samarbeid med svenske forvaltningsmyndigheter og forskningsmiljøer.

Tabell 3. Tidsforbruk ved skjøtsel. Tabellen viser gjennomsnittlig tidsforbruk ved ulike arbeidsoperasjoner ut fra erfaringer gjort på Sølendet. Rydding er gjort med øks, transport er gjort med tohjulstraktor. Etter (Moen 1999).

Restaureringsarbeid		
Rydding av tett kratt	5-10	t/daa
Rydding av glisnere kratt	4-5	t/daa
Gamle arbeidsmetoder som ikke blir brukt lenger		
Breining etter ljaslått	2	t/daa
Tørring, oppsamling og transport	3	t/daa
Arbeid som må gjøres hvert år		
Ljaslått	3-4	t/daa
Slått med tohjulstraktor	1/2	t/daa
Raking med vanlig rive, oppsamling og transport til veg	3	t/daa
Oppsamling med venderive og høysvans til hauger for brenning	1	t/daa

9 Datalagring og datatilgang

Enkeltobservasjoner av svartkurle kan legges inn i Artsobservasjoner. Siden arten er fredet er det ikke uten videre tillatt å ta belegg av svartkurle. Dokumentasjon av arten bør fortrinnsvis skje gjennom fotografering. Dokumentasjon, inkl. detaljerte opplysninger om funnsted bør avleveres og oppbevares hos et av universitetsherbariene, som knytter dette opp mot Artskart i samarbeid med Artsdatabanken. Dette forutsetter at Artsdatabanken regelmessig (årlig?) overfører nøyaktige opplysninger om funnsted til naturforvaltningen siden disse opplysningen er unntatt offentlighet og ikke tilgjengelig via Artskart for freda eller trua arter, slik som svartkurle.

10 Litteratur

- Arditti, J. & Ghani, A.K.A. 2000. Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications. – *New Phytologist* 145: 367-421.
- Arnesen, T. 1999. 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.
- Bateman, R.M., Hollingsworth, P.M., Preston, J., Yi-Bo, L., Pridgeon, A.M. & Chase, M.W. 2003. Molecular phylogenetics and evolution of Orchidinae and selected Habenariinae (Orchidaceae). – *Bot. J. Linnean Soc.* 142: 1-40.
- Bateman, R.M., Pridgeon, A.M. & Chase, M.W. 1997. Phylogenetics of subtribe Orchidinae (Orchidoideae, Orchidaceae) based on nuclear ITS sequences. 2. Infrageneric relationships and reclassification to achieve monophyly of *Orchis* sensu stricto. – *Lindleyana* 12: 113-141.
- Björkbäck, F. & Lundqvist, J. 1982. Aktion brunkulla - ett botaniskt WWF-projekt. – *Svensk Bot. Tidskr.* 76: 215-228.
- Björkbäck, F. & Lundqvist, J. 1997. Några nya och intressanta lokaler för brunkulla, *Nigritella nigra* i Jämtland. – *Svensk Bot. Tidskr.* 90: 301-306.
- Björkbäck, F. & Lundqvist, J. 2005. Brunkullan (*Nigritella nigra*) i Jämtland och Härjedalen. Ekologi, populasjonsutvikling och skötselspekter. Slutrapport för "Aktion Brunkulla". – Jämtland-Härjedalens Naturskyddsförbund, Världsnaturfonden (WWF). 12 s.
- Björkbäck, F., Lundqvist, J. & Nilsson, Ö. 1999. *Nigritella nigra*. – s. 544-545 i Aronsson, M. (red.) Rödlistade kärlväxter i Sverige. Artfakta. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Bratli, H. 1999. Botaniske registreringer i Håkaset naturreservat i Sør-Fron, Oppland. – NIJOS rapport 1999-8: 1-18.
- Bratli, H. 2003. Skjøtselsplan for Svanvolla i Håkaset naturreservat, Sør-Fron kommune, Oppland. – NIJOS dokument 7/03: 1-40.
- Brodal, G. 1943. Plantefunn i Sør-Trøndelag og Hedmark. – *Blyttia* 1: 121-123.
- Brütsch, J.-P.J. 2000. Die Gattung *Nigritella* Rich. – *Bauhinia* 14: 21-32.
- Braa, J. 2009. Kokebok for handlingsplaner. – Direktoratet for naturforvaltning (upubl. notat), Trondheim. 9 s.
- Delforge, P. & Harrap, S. 2006. Orchids of Europe, North Africa and the Middle East. – A&C Black, London. 640 s.

- Dijk, E. & Eck, N. 1995. Axenic in vitro nitrogen and phosphorus responses of some Dutch marsh orchids. – *New Phytologist* 131: 353-359.
- Dijk, E., Willems, J.H. & van Andel, J. 1997. Nutrient responses as a key factor to the ecology of orchid species. – *Acta Bot. Neerl.* 46: 339-363.
- Ellenberg, H. 1996. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. 5th ed. – Eugen Ulmer & Co, Stuttgart. 981 s.
- Elven, R. (red.) 2005. Johannes Lid og Dagny Tande Lid. *Norsk flora*. 7. utgåve. – Samlaget, Oslo. 1230 s.
- Engelskjøn, T. & Skifte, O. 1984. Forekomsten av svartkurle, *Nigritella nigra*, i Nordreisa, Troms. – *Blyttia* 42: 138-142.
- Gärdenfors, U. (red.) 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. – *ArtDatabanken*, SLU. 496 s.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009. *Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0*. – www.artsdatabanken.no. 211 s.
- Harper, J.L. 1977. *Population biology in plants*. – Academic Press, London. 892 s.
- Hedré, M. 1999. Kommentarer om brunkullan och dess ursprung. – *Svensk Bot. Tidskr.* 93: 145-151.
- Hedré, M., Klein, E. & Teppner, H. 2000. Evolution of polyploids in European orchid genus *Nigritella*: Evidence from allozyme data. – *Phyton* (Horn, Austria) 40: 239-275.
- Holmboe, J. 1936. Über *Nigritella nigra* (L.) Rchb., ihre Verbreitung und Geschichte in Skandinavien. – *Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch.* 46: 102-116.
- Hutchings, M.J. 1989. Population biology and conservation of *Ophrys sphegodes*. – s. 101-115 i Pritchard, H.W. (red.) *Modern methods in orchid conservation. The role of physiology, ecology and management*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Johansen, K. 1991. Ny lokalitet for svartkurle - *Nigritella nigra* i Troms. – *Blyttia* 49: 182.
- Jordal, J.B. 2008. Skjøtselsplan for svartkurle og marisko i Oppdal kommune. – Oppdal kommune. 56 s.
- Kielland-Lund, J. & Norderhaug, A. 1999. Åpen beitemark. – s. 75-84 i Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. (red.) *Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker*. Landbruksforlaget, Ås.
- Kongshaug, E. 1998. Svartkurle i Opplands "alpeenger". – *Medlemsblad for NBF, Trøndelagsavdelingen* 1-1998: 9.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. *Norsk Rødliste 2006*. – *Artsdatabanken*, Trondheim. 416 s.
- Ljung, T. 2005. Åtgärdsprogram för brunkulla 2008-2012. – *Naturvårdsverket* (upubl. notat). 47 s.
- Malmgren, S. 1989. Asymbiotisk förökning från frö av guckusko, flugblomster, brunkulla och några andra svenska orkidéarter. – *Svensk Bot. Tidskr.* 83: 347-354.
- Moen, A. 1990a. *Nigritella nigra* (L.) Rchb. fil. – s. 79-80 i Gjærevoll, O. (red.) *Maps of distribution of Norwegian vascular plants. Vol. II. Alpine plants*. Tapir.
- 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.
- 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. & Øien, D.-I. 2003. Ecology and survival of *Nigritella nigra*, a threatened orchid species in Scandinavia. – *Nord. J. Bot.* 22: 435-461.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. (red.) 1999. *Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle kulturmarker*. Landbruksforlaget, Ås. 252 s.
- Often, A. 2005. Svartkurle *Nigritella nigra* i høstseterområdet Gammeldalen, Tynset: fra spredt til ytterst sjelden – *Blyttia* 63: 193-194.
- Oberdorfer, E. 1978. *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 2*. – Gustav Fischer, Stuttgart. 355 s.
- Rasmussen, H.N. 1995. *Terrestrial orchids, from seed to mycotrophic plant*. – Cambridge University Press, Cambridge. 444 s.
- Stenar, H. 1947. *Nigritella*-studier. Bidrag til kannedomen om Jämtlands landskapsblomma, brunkullan (*Nigritella nigra* (L.) Rchb. fil.). – *Heimbygdas Tidskr. Fornvårdaren* 4: 49-105.
- Strann, K.-B. & Bjerke, J.W. i trykk. *Orkideer i Nord-Norge*. – Arctic Research and Consultants DA, Tromsø.
- Staaland, H., Holand, Ø. & Kielland-Lund, J. 1998. Beitedyr og deres effekt på vegetasjonen. – s. 34-40 i Framstad, E. & Lid, I.B. (red.) *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier*. Universitetsforlaget, Oslo.
- Sætra, H. 1987. Svartkurle (*Nigritella nigra*) i Nordreisa - en underestimert forekomst. – *Blyttia* 45: 93-95.

- Sørensen, N. 1949. Gjevilvasskammene – nuna-
takker i Trollheimens midte? – *Naturen* 73: 65-
81.
- Teppner, H. & Klein, E. 1989. *Gymnigritella ru-*
nei spec. nova (Orchidaceae-Orchideae) aus
Schweden. – *Phyton* (Horn, Austria) 29: 161-
173.
- Teppner, H. & Klein, E. 1990. *Nigritella rhel-*
licani spec. nova und *N. nigra* (L.) RCHB. f. s.
str. (Orchidaceae-Orchideae). – *Phyton* (Horn,
Austria) 31: 5-26.
- Teppner, H. & Klein, E. 1998. Etiam atque etiam -
Nigritella versus *Gymnadenia*: Neukombina-
tionen und *Gymnadenia dolomitensis* spec.
nova (Orchidaceae-Orchideae). – *Phyton* 38:
220-224.
- Tyteca, D. & Klein, E. 2008. Genes, morphology
and biology - The systematics of Orchidinae
revisited. – *J. Eur. Orch.* 40: 501-544.
- Wells, T.C.E. 1981. Population ecology of ter-
restrial orchids. – s. 281-295 i Synge, H. (red.)
The biological aspects of rare plant conser-
vation. John Wiley & Sons, Chichester.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2001. Nutrient limitation
in boreal plant communities and species in-
fluenced by scything. – *Appl. Veg. Sci.* 4: 197-
206.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2005. Plan for skjøtsel og
forvaltning av leveområder for orkideen svart-
kurle (*Nigritella nigra*) sør for Sølendet, Rø-
ros. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2005-1:
1-18.
- Øien, D.-I. & Moen, A. 2009. Sølendet naturre-
servat. Årsrapport og oversyn over aktiviteten i
2008. – NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2009-
1: 1-37.
- Øien, D.-I., O'Neill, J.P., Whigham, D.F. & Mc
Cormick, M.K. 2008. Germination ecology of
the boreal-alpine terrestrial orchid *Dactylor-*
hiza lapponica (Orchidaceae). – *Annales Bota-*
nici Fennici 45: 161-172

Vedlegg 1. Kjente forekomster av svartkurle (*Nigritella nigra*) i Norge per september 2009

Belegg i universitetsherbariene i Bergen (BG), Oslo (O), Trondheim (TRH) og Tromsø (TROM) er brukt som kilder, i tillegg til følgende personer (både skriftlige og muntlige medd.): AM: Asbjørn Moen, AO: Anders Often (Often 2005), DIØ: Dag-Inge Øien, EK: Einar Kongshaug, HB: Harald Bratli, JBJ: Jon Bjarne Jordal (Jordal 2008), JWB: Jarle W. Bjerke (Strann & Bjerke i trykk), KJ: Kurt Johansen (Johansen 1991), KPÅ: Kari og Per Aas-Eng, LSN: Liv S. Nilsen, PML: Per M. Langøien, TA: Trond Arnesen. Dokumentasjon (Dok): B: belegg, O: observasjon. År1 angir årstall for første funn, År2 for siste funn. Nøyaktig stedsangivelse er utelatt og flere av forekomstene består av flere enkeltlokaliteter eller funn. Status er vurdert for alle lokaliteter ut fra de opplysningene som foreligger: "Utgått" betyr at sannsynligheten er stor for at lokaliteten er utgått. Bare i noen tilfeller (neddemming, dyrking) kan vi med sikkerhet bekrefte at forekomsten er utgått. "Usikker" betyr at sannsynligheten for at forekomsten er utgått er like stor som at den er intakt. "Intakt" betyr at forekomsten er observert nylig og med stor sannsynlighet intakt.

Nr	Kilde	Dok	Fylke	Kommune	År1	År2	Sted	Merknad	Status
1	O	B	Hedmark	Os	1902	1902	Flosæterbekken, Vangrøftdalen		Utgått
2	O/PML	O/B	Hedmark	Os	1902	2007	Vangrøfta, Vangrøftdalen	Flere funn	Intakt
3	O	B	Hedmark	Os	1902	1902	Sattåhaugen, Vangrøftdalen		Utgått
4	O/PML	O/B	Hedmark	Os	1920	2007	Djupsjøen-Storjønna-området	Flere funn	Intakt
5	O	B	Hedmark	Os	1948	1978	Narbuvollen	Flere funn	Usikker
6	O	B	Hedmark	Os	1969	1969	Daleng, Vangrøftdalen		Usikker
7	O	B	Hedmark	Os	1969	1969	Langeggvollen, Vangrøftdalen		Usikker
8	O	B	Hedmark	Os	1999	1999	Storfloen, Kjurrudalen		Intakt
9	O	B	Hedmark	Os	1999	1999	Kløftåsen, Vangrøftdalen		Intakt
10	PML	O	Hedmark	Os	2005	2005	Mellom Løvli og Movollen, Vangrøftdalen	Flere funn	Intakt
11	PML	O	Hedmark	Os	2007	2007	Hellebladsletta, Killingmo	Flere funn	Intakt
12	PML	O	Hedmark	Os	2007	2007	Åsvollen, Vangrøftdalen		Intakt
13	PML	O	Hedmark	Os	2009	2009	Mastukåsa, Vangrøftdalen	7 planter. Beites med storfe. Skjøtsel vurderes	Intakt
14	O	B	Hedmark	Rendalen	1900	1900	Ytre Rendal	Usikker alder og stedfesting	Utgått
15	O	B	Hedmark	Tolga	1902	1902	Hummelfjell, Lille-Engbekken		Utgått
16	PML	O	Hedmark	Tolga	1966	2007	Gjeldalen, Vingelen	Flere funn	Intakt
17	KPÅ	O	Hedmark	Tolga	1998	1998	Lonadalsfaret, Vingelen	Trolig nær nr. 18	Intakt
18	LSN/PML	O	Hedmark	Tolga	2007	2007	Ryseteråsen, Vingelen	Flere funn	Intakt
19	PML	O	Hedmark	Tolga	2007	2007	Rabbjønna, Hodalen	Flere funn	Intakt
20	PML	O	Hedmark	Tolga	2007	2007	Rabbjønna, Hodalen	Adskilt fra nr. 19	Intakt
21	PML	O	Hedmark	Tolga	2009	2009	Rødslia, Vingelen	Skjøtsel på gang. Minimalt med beite. Sterkt truet	Intakt

Nr	Kilde	Dok	Fylke	Kommune	Ar1	Ar2	Sted	Merknad	Status
22	O	B	Hedmark	Tynset	1888	1888	Hamndalssetra, under lille Børsjøhøgda		Utgått
23	O	B	Hedmark	Tynset	1903	1903	Kvikne, bygda	Flere funn	Utgått
24	O	B	Hedmark	Tynset	1917	1934	Orkelkroken, Kvikne		Usikker
25	TRH	B	Hedmark	Tynset	1923	1923	Grisibekken, Kvikne		Utgått
26	O	B	Hedmark	Tynset	1939	1939	Falkberget, Innerdalen	Flere funn	Usikker
27	O	B	Hedmark	Tynset	1939	1939	Mellom Foss og søndre Tronsetra, Innerdalen	Trolig neddemt	Utgått
28	O	B	Hedmark	Tynset	1939	1939	NV for Dølvadsfjellefs topp, Innerdalen		Usikker
29	O	B	Hedmark	Tynset	1939	1939	Fossetra, Innerdalen		Usikker
30	O	B	Hedmark	Tynset	1939	1939	I lia NV for Vollasetra, Innerdalen	Usikker stedfesting	Usikker
31	O	B	Hedmark	Tynset	1939	1939	Store Innsjøens vestsida		Usikker
32	O	B	Hedmark	Tynset	1949	1949	Svergja, Kvikne	Flere funn	Usikker
33	O	B	Hedmark	Tynset	1952	1952	V for Savalen	Flere funn	Usikker
34	O/AO	B/O	Hedmark	Tynset	1971	2004	Gammeldalen, Kløfte	6 i blomst i 2004	Intakt
35	TRH	B	Hedmark	Tynset	1973	1973	Tronsjøvangen, Aumadalen		Usikker
36	TRH	B	Hedmark	Tynset	1973	1973	NV for Storengseter, Innerdalen	Neddemt	Utgått
37	TRH	B	Hedmark	Tynset	1973	1973	S for Storengseter, Innerdalen	Trolig neddemt	Utgått
38	TRH	B	Hedmark	Tynset	1973	1973	Staisetra, Innerdalen	Trolig neddemt	Utgått
39	TRH	B	Hedmark	Tynset	1976	1976	Gjerdalen	Unøyaktig stedfesting	Usikker
40	O	B	Hedmark	Tynset	1994	1994	Dølvadsætra, Kvikne vestfjell		Usikker
41	O	B	Hedmark	Tynset	2006	2006	Englia ved Inna.		Intakt
42	PML	O	Hedmark	Tynset	2009	2009	Ø for Savalen	5 planter. Truet	Intakt
43	PML	O	Hedmark	Tynset	2009	2009	Ved Slethøbekken	40 planter. Fjellområde. Sauebeite.	Intakt
44	TRH	B	Oppland	Gausdal	1892	1892	Ormvollen, Øvre Svatsum		Utgått
45	O/BG	B	Oppland	Nordre Land	1850	1850	Finni, Aust-Torpa	Flere funn	Utgått
46	O/BG	B	Oppland	Nordre Land	1863	1863	Korsvolden?, Aust-Torpa	Usikker stedfesting	Utgått
47	O	B	Oppland	Nordre Land	1898	1898	Oppsal, Aust-Torpa		Utgått
48	O/BG/TRH	B	Oppland	Ringebu	1896	1896	Furusæter, Venabygd	Flere funn	Utgått
49	O/HB	B	Oppland	Sør-Fron	1998	2009	Svanvollen i Håkåseterdalen	Følges årlig	Intakt
50	O	B	Oppland	Vestre Toten	1850	1850	Skaugerud i Ås	I fig. Holmboe (1936) samlet av H. Chr. Printz i havnehagen på gården Skaugerud (trolig midt på 1800-tallet)	Utgått
51	O/TA	B	Sør-Trøndelag	Holtålen	1874	1990	Graftås, Ålen	Ikke funnet i 1997	Usikker

Nr	Kilde	Dok	Fylke	Kommune	Ar1	Ar2	Sted	Merknad	Status
52	TRH	B	Sør-Trøndelag	Oppdal	1846	1846	Ovenfor Oppdal prestegård		Utgått
53	O	B	Sør-Trøndelag	Oppdal	1846	2008	Drivstua	Mange observasjoner på denne	Intakt
54	JBj	O	Sør-Trøndelag	Oppdal	1900	1900	Risla	Usikker. Ikke gjenfunnet i 2001	Utgått
55	TRH/JBJ	B/O	Sør-Trøndelag	Oppdal	1902	1955	Tandan	Flere funn. Ikke gjenfunnet i 2001 eller 2005	Utgått
56	TRH	B	Sør-Trøndelag	Oppdal	1904	1904	Håkkåran		Utgått
57	TROM	B	Sør-Trøndelag	Oppdal	1913	1913	Kongsvoll	Unøyaktig stedfesting	Utgått
58	O	B	Sør-Trøndelag	Oppdal	1934	1934	Nær Rise stasjon		Utgått
59	TRH	B	Sør-Trøndelag	Oppdal	1939	2008	SØ for Store Orkelhøa	Flere funn	Intakt
60	O	B	Sør-Trøndelag	Oppdal	1946	1946	Ved elva Festa		Utgått
61	TRH/EK	B/O	Sør-Trøndelag	Oppdal	1948	2009	Hemre Gjevilvasskammen ovenfor n. Reinsbekktjønnna	Trolig flere funn	Intakt
62	TRH	B	Sør-Trøndelag	Oppdal	1949	1949	Hevle	Det står 1994 på belegget, trolig feil årstall (jf. JBJ 2005) - skal trolig være 1940-tallet	Utgått
63	JBj	O	Sør-Trøndelag	Oppdal	1974	1974	Skardalen		Usikker
64	TRH/JBJ	B/O	Sør-Trøndelag	Oppdal	1979	2005	Vammervollan, Engan	Flere populasjoner i området	Intakt
65	JBj	O	Sør-Trøndelag	Oppdal	1980	1980	Vollen, Engan	ca 1975-1980	Usikker
66	JBj/EK	O	Sør-Trøndelag	Oppdal	1990	2008	Åmotsdalen	ca 1985-1990, 1 individ observert lenger NV i 2008 (EK)	Usikker
67	TRH/JBJ	B/O	Sør-Trøndelag	Oppdal	1996	2008	Ålbu	Flere populasjoner	Intakt
68	JBj	O	Sør-Trøndelag	Oppdal	2006	2006	Sæsto, Engan	Flere populasjoner	Intakt
69	O	B	Sør-Trøndelag	Rennebu	1850	1850	Ved Innset, Rennebu	Usikker stedfesting og alder. Angitt koord. for bygda Innset	Utgått
70	O	B	Sør-Trøndelag	Rørø	1934	1934	Martavoll, 5 km nord for Rien (Brekken)		Utgått
71	O/AM/DIØ	B/O	Sør-Trøndelag	Rørø	1940	2004	Bukkvollen, Svensvollen	13 i blomst i 2004	Intakt
72	TRH/AM/DIØ	B/O	Sør-Trøndelag	Rørø	1949	2009	Sølandet	Mange delpopulasjoner, følges årlig	Intakt
73	TRH	B	Sør-Trøndelag	Rørø	1958	1958	Ved Tjønnbekken, N for Haugen		Usikker
74	TRH	B	Sør-Trøndelag	Rørø	1967	1967	Skitlibekken	Flere funn	Usikker
75	DIØ	O	Sør-Trøndelag	Rørø	2009	2009	Øst for Torsvollen, Brekken	Flere populasjoner	Intakt
76	O/KJ/JWB	B/O	Troms	Balsfjord	1991	1991	Furu (nedlagt gård), Tamokdalen	Ikke gjenfunnet 2007-08, omfattende gjengroing (JWB)	Utgått
77	O/BG/TROM	B	Troms	Nordreisa	1934	1986	Balkisoaves SØ-side	Flere belegg	Intakt

K. NORSKE VIDENSK. SELSK. MUS. RAPP. BOT. SER. 1974-86
 UNIV. TRONDHEIM VITENSK. MUS. RAPP. BOT. SER. 1987-1995
 NTNU VITENSK. MUS. RAPP. BOT. SER. 1996-

1974	1	Klokk, T. Myrundersøkelser i Trondheimsregionen i forbindelse med den norske myrreservat- planen. 30 s.	kr 50
	2	Bretten, S. Botaniske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Snillfjord kommune, Sør-Trøndelag. 24 s	utgått
	3	Moen, A. & T. Klokk. Botaniske verneverdier i Tydal kommune, Sør-Trøndelag. 15 s.	utgått
	4	Baadsvik, K. Registreringer av verneverdig strandengvegetasjon langs Trondheimsfjorden sommeren 1973. 65 s.	kr 100
	5	Moen, B.F. Undersøkelser av botaniske verneverdier i Rennebu kommune, Sør-Trøndelag. 52 s.	utgått
	6	Sivertsen, S. Botanisk befarings i Åbjøravassdraget 1972. 20 s.	utgått
	7	Baadsvik, K. Verneverdig strandbergvegetasjon langs Trondheimsfjorden - foreløpig rapport. 19 s.	kr 50
	8	Flatberg, K. I. & B. Sæther. Botanisk verneverdige områder i Trondheimsregionen. 51 s.	utgått
1975	1	Flatberg, K. I. Botanisk verneverdige områder i Rissa kommune, Sør-Trøndelag. 45 s.	utgått
	2	Bretten, S. Botaniske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 51 s	kr 100
	3	Moen, A. Myrundersøkelser i Rogaland. Rapport i forbindelse med den norske myrreservat- planen. 127 s.	kr 100
	4	Hafsten, U. & T. Solem. Naturhistoriske undersøkelser i Forradalsområdet - et suboceanisk, høytliggende myrområde i Nord-Trøndelag. 46 s.	kr 50
1976	5	Moen, A. & B. F. Moen. Vegetasjonskart som hjelpemiddel i arealplanleggingen på Nerskogen, Sør-Trøndelag. 168 s., 1 pl.	kr 100
	1	Aune, E. I. Botaniske undersøkingar i samband med generalplanarbeidet i Hemne kommune, Sør-Trøndelag. 76 s.	kr 100
	2	Moen, A. Botaniske undersøkelser på Kvikne i Hedmark, med vegetasjonskart over Innerdalen. 100 s., 1 pl.	utgått
	3	Flatberg, K. I. Klassifisering av flora og vegetasjon i ferskvann og sump. 39 s.	kr 50
	4	Kjelvik, L. Botaniske undersøkelser i Snåsa kommune, Nord-Trøndelag. 55 s.	kr 100
	5	Hagen, M. Botaniske undersøkelser i Grøvuområdet i Sunndal kommune, Møre og Romsdal. 57 s.	kr 100
	6	Sivertsen, S. & Å. Erlandsen. Foreløpig liste over Basidiomycetes i Rana, Nordland. 15 s	kr 50
	7	Hagen, M. & J. Holten. Undersøkelser av flora og vegetasjon i et subalpint område, Rauma kommune, Møre og Romsdal. 82 s.	kr 100
1977	8	Flatberg, K. I. Myrundersøkelser i Sogn og Fjordane og Hordaland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 112 s.	kr 100
	9	Moen, A., L. Kjelvik, S. Bretten, S. Sivertsen & B. Sæther. Vegetasjon og flora i Øvre Forradalsområdet i Nord-Trøndelag, med vegetasjonskart. 135 s., 2 pl.	kr 100
	1	Aune, E. I. & O. Kjærem. Botaniske undersøkingar ved Vefnsavassdraget, med vegetasjonskart. 138 s. 4 pl.	kr 100
	2	Sivertsen, I. Botaniske undersøkelser i Tydal kommune, Sør-Trøndelag. 49 s.	kr 50
	3	Aune, E. I. & O. Kjærem. Vegetasjon i planlagte magasin i Bjøllådalen og Stormdalen, med vegetasjonskart i 1:10 000, Saltfjellet/Svartisen-prosjektet. Botanisk delrapport nr. 1. 65 s., 2 pl	kr 100
	4	Baadsvik, K. & J. Suul (red.). Biologiske registreringer og verneinteresser i Litlvatnet, Agdenes kommune i Sør-Trøndelag. 55 s.	kr 100
	5	Aune, E. I. & O. Kjærem. Vegetasjonen i Saltfjellområdet, med vegetasjonskart Bjøllådal 2028 II i 1:50 000. Saltfjellet/Svartisen-prosjektet. Botanisk delrapport nr. 2. 75 s., 1 pl.	kr 100
	6	Moen, J. & A. Moen. Flora og vegetasjon i Tromsdalen i Verdal og Levanger, Nord-Trøndelag, med vegetasjonskart. 94 s., 1 pl.	kr 100
1978	7	Frisvoll, A. A. Undersøkelser av mosefloraen i Tromsdalen i Verdal og Levanger, Nord-Trøndelag, med hovedvekt på kalkmosefloraen. 37 s.	kr 50
	8	Aune, E. I., O. Kjærem & J. I. Koksvik. Botaniske og ferskvassbiologiske undersøkingar ved og i midtre Rismålsvatnet, Rødøy kommune, Nordland. 17 s.	kr 50
	1	Elven, R. Vegetasjonen ved Flatisen og Østerdalsisen, Rana, Nordland, med vegetasjonskart over Vesterdalen i 1:15 000. Saltfjellet/Svartisen-prosjektet. Botanisk delrapport nr. 3. 83 s., 1 pl.	kr 100
	2	Elven, R. Botaniske undersøkelser i Rien-Hyllingen-området, Røros, Sør-Trøndelag. 53 s	kr 100
	3	Aune, E. I. & O. Kjærem. Vegetasjonsundersøkingar i samband med planene for Saltdal-, Beiarn-, Stor-Glomfjord- og Melfjordutbygginga. Saltfjellet/Svartisen-prosjektet. Botanisk delrapport nr. 4. 49 s.	kr 50
	4	Holten, J. I. Verneverdige edellauvskog i Trøndelag. 199 s.	kr 100
	5	Aune, E. I. & O. Kjærem. Floraen i Saltfjellet/Svartisen-området. Saltfjellet/Svartisen-prosjektet. Botanisk delrapport nr. 5. 86 s.	kr 100
	6	Aune, E. I. & O. Kjærem. Botaniske registreringar og vurderingar. Saltfjellet/Svartisen- prosjektet. Botanisk sluttrapport. 78 s., 4 pl.	kr 100
1979	7	Frisvoll, A. A. Mosefloraen i området Borrsåsen-Barøya-Nedre Tynes ved Levanger. 82 s.	kr 100
	8	Aune, E. I. Vegetasjonen i Vassfaret, Buskerud/Oppland med vegetasjonskart 1:10 000. 67 s., 6 pl.	kr 100
	1	Moen, B. F. Flora og vegetasjon i området Borrsåsen-Barøya-Kattangen. 71 s., 1 pl.	kr 100
	2	Gjærevoll, O. Oversikt over flora og vegetasjon i Oppdal kommune, Sør-Trøndelag. 44 s.	kr 50
	3	Torbergesen, E. M. Myrundersøkelser i Oppland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 68 s.	kr 100
	4	Moen, A. & M. Selnes. Botaniske undersøkelser på Nord-Fosen, med vegetasjonkart. 96 s., 1 pl.	kr 100
	5	Kofoed, J. -E. Myrundersøkingar i Hordaland i samband med den norske myrreservatplanen. Supplerande undersøkingar. 51 s.	kr 100
	6	Elven, R. Botaniske verneverdier i Røros, Sør-Trøndelag. 158 s., 1 pl.	kr 100
1980	7	Holten, J. I. Botaniske undersøkelser i øvre Sunndalen, Grødalen, Lindalen og nærliggende fjellstrøk. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 1. 32 s.	kr 50
	1	Aune, E. I., S. Aa. Hatlelid & O. Kjærem. Botaniske undersøkingar i Kobbelv- og Hellemo-området, Nordland med vegetasjonskart i 1:10 000. 122 s., 1 pl.	kr 100
	2	Gjærevoll, O. Oversikt over flora og vegetasjon i Trollheimen. 42 s.	kr 50
	3	Torbergesen, E. M. Myrundersøkelser i Buskerud i forbindelse med den norske myrreservat-planen. 104 s.	kr 100
	4	Aune, E. I., S. Aa. Hatlelid & O. Kjærem. Botaniske undersøkingar i Eiterådalen, Vefsn og Krutvatnet, Hattfjelldal. 58 s., 1 pl.	kr 100
	5	Baadsvik, K., T. Klokk & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll, 16. - 18.3 1980. 279 s.	kr 100
	6	Aune, E. I. & J. I. Holten. Flora og vegetasjon i vestre Grødalen, Sunndal kommune, Møre og Romsdal. 40 s., 1 pl.	kr 100
	7	Sæther, B., T. Klokk & H. Taagvold. Flora og vegetasjon i Gauls nedbørfelt, Sør-Trøndelag og Hedmark. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 2. 154 s., 3 pl.	kr 100
1981	1	Moen, A. Oppdragsforskning og vegetasjonskartlegging ved Botanisk avdeling, DKNVS, Museet. 49 s.	kr 50

	2	Sæther, B. Flora og vegetasjon i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 3. 39 s.	kr 50
	3	Moen, A. & L. Kjølsvik. Botaniske undersøkelser i Garbergselva/Rotla-området i Selbu, Sør-Trøndelag, med vegetasjonskart. 106 s., 2 pl.	kr 100
	4	Kofoed, J. -E. Forsøk med kalibrering av ledningsevne målere. 14 s.	kr 50
	5	Baadsvik, K., T. Kjøll & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 15.-17.3.1981. 261 s.	kr 100
	6	Sæther, B., S. Bretten, M. Hagen, H. Taagvold & L. E. Vold. Flora og vegetasjon i Drivas ned- børfelt, Møre og Romsdal, Oppland og Sør-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 4. 127 s.	kr 100
	7	Moen, A. & A. Pedersen. Myrundersøkelser i Agder-fylkene og Rogaland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 252 s.	kr 100
	8	Iversen, S. T. Botaniske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Frøya kommune, Sør-Trøndelag. 63 s.	kr 100
	9	Sæther, B., J. -E. Kofoed & T. Øiaas. Flora og vegetasjon i Ognas og Skjækras nedbørfelt, Nord-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 5. 67 s.	kr 100
	10	Wold, L. E. Flora og vegetasjon i Toås nedbørfelt, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 6. 58 s.	kr 100
	11	Baadsvik, K. Flora og vegetasjon i Leksvik kommune, Nord-Trøndelag. 89 s	kr 100
1982	1	Selnes, M. og B. Sæther. Flora og vegetasjon i Sørlivassdraget, Nord-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 7. 95 s.	kr 100
	2	Nettelbladt, M. Flora og vegetasjon i Lomsdalsvassdraget, Helgeland i Nordland. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 8. 60 s.	kr 100
	3	Sæther, B. Flora og vegetasjon i Istras nedbørfelt, Møre og Romsdal. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 9. 19 s.	kr 50
	4	Sæther, B. Flora og vegetasjon i Snåsavatnet, Nord-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 10. 31 s.	kr 50
	5	Sæther, B. & A. Jakobsen. Flora og vegetasjon i Stjørdalselvas og Verdalselvas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 11. 59 s.	kr 100
	6	Kristiansen, J. N. Registrering av edellauvskoger i Nordland. 130 s.	kr 100
	7	Holten, J. I. Flora og vegetasjon i Lurudalen, Snåsa kommune, Nord-Trøndelag. 76 s., 2 pl.	kr 100
	8	Baadsvik, K. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 14.-16.3.1982. 259 s.	kr 100
1983	1	Moen, A. og medarbeidere. Myrundersøkelser i Nord-Trøndelag i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 160 s.	utgått
	2	Holten, J. I. Flora- og vegetasjonsundersøkelser i nedbørfeltene for Sanddøla og Luru i Nord-Trøndelag. 148 s.	kr 100
	3	Kjærem, O. Fire edellauvskogslokaliteter i Nordland. 15 s.	kr 50
	4	Moen, A. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag og Hedmark i forbindelse med den norske myr- reservatplanen. 138 s.	utgått
	5	Moen, A. & T. Ø. Olsen. Myrundersøkelser i Sogn og Fjordane i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 37 s.	kr 50
	6	Andersen, K. M. Flora og vegetasjon ved Ormsetvatnet i Verran, Nord-Trøndelag. 37 s., 1 pl.	kr 100
	7	Baadsvik, K. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 7.-8.3.1983. 131 s.	kr 100
1984	1	Krovoll, A. Undersøkelser av rik løvskog i Nordland, nordlige del. 40 s.	kr 50
	2	Granmo, A. Rike løvskoger på Ofotfjordens nordside. 46 s.	kr 50
	3	Andersen, K. M. Flora og vegetasjon i indre Visten, Vevelstad, Nordland. 53 s., 1 pl.	kr 100
	4	Holten, J. I. Flora- og vegetasjonsundersøkelser i Raumavassdraget, med vegetasjonskart i M 1:50 000 og 1:150 000. 141 s., 2 pl.	kr 100
	5	Moen, A. Myrundersøkelser i Møre og Romsdal i forbindelse med den norske myrreservat-planen. 86 s.	kr 100
	6	Andersen, K. M. Vegetasjon og flora i øvre Stjørdalsvassdraget, Meråker, Nord-Trøndelag. 83 s., 2 pl.	kr 100
	7	Baadsvik, K. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 18.-20.3.1984. 107 s.	kr 100
1985	1	Singsaas, S. & A. Moen. Regionale studier og vern av myr i Sogn og Fjordane. 74 s.	kr 100
	2	Bretten, S. & A. Moen (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1985. 139 s.	kr 100
1986	1	Singsaas, S. Flora og vegetasjon i Ormsetområdet i Verran, Nord-Trøndelag. Supplerende undersøkelser. 25 s.	kr 50
	2	Bretten, S. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1986. 132 s.	kr 100
1987	1	Bretten, S. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1987. 63 s.	kr 100
1988	1	Bretten, S. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1988. 133 s.	kr 100
1989	1	Wilmann, B. & A. Baudouin. EDB-basert framstilling av botaniske utbredelseskart. 21 s. + 10 kart.	kr 50
	2	Bretten, S. & O. I. Rønning (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1989. 136 s.	kr 100
1990	1	Singsaas, S. Botaniske undersøkelser i vassdrag i Trøndelag for Verneplan IV. 101 s.	kr 100
1991	1	Singsaas, S. Konesjonspålagte botaniske undersøkelser i reguleringssonen ved Storglomfjord-utbygginga, Meløy, Nordland. 35 s.	kr 50
	2	Bretten, S. & A. Krovoll (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1990 og 1991. 168 s.	kr 100
1992	1	Bretten, S. & A. Krovoll (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1992. 100 s.	kr 100
1993	1	Arnesen, T., A. Moen & D.-I. Øien. Sølandet naturreservat. Oversyn over aktivitetet i 1992 og sammendrag for DN-prosjektet "Sølandet". 62 s.	kr 100
	2	Krovoll, A. & A. Moen (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1993. 76 s.	kr 100
1994	1	Moen, A. & R. Binns (eds.). Regional variation and conservation of mire ecosystems. Summary of papers. 61 s.	kr 100
	2	Moen, A. & S. Singsaas. Excursion guide for the 6th IMCG field symposium in Norway 1994. 159 s.	kr 100
	3	Flatberg, K. I. Norwegian Sphagna. A field colour guide. 42 s. 54 pl.	utgått
	4	Aune, E. I. & A. Moen. (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1994. 50 s.	kr 50
	5	Arnesen, T. Vegetasjonsendringer i tilknytning til tråkk og tilrettelegging av natursti i Sølandet naturreservat. 49 s.	kr 50
1995	1	Singsaas, S. Botaniske undersøkelser for konsesjonssøknad i forbindelse med planer om over-føring av Nesåa, Nord-Trøndelag. 56 s.	kr 100
	2	Holien, H. & T. Prestø. Kartlegging av nøkkelbiotoper for trua og sårbare lav og moser i kystgranskog langs Arnevik-vassdraget, Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 32 s.	kr 50
	3	Aune, E. I. & A. Krovoll (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1995. 81 s.	kr 100
	4	Singsaas, S. Botaniske undersøkelser med skisse til skjøtelsesplan for Garbergmyra naturreser-vat, Meldal, Sør-Trøndelag. 31 s.	kr 50
	5	Prestø, T. & H. Holien. Floraundersøkelser i Øggdalen, Holtålen kommune, Sør-Trøndelag - grenser for framtidig landskapsvernområde og konsekvenser for skogsdrift. 24 s.	kr 50
	6	Mathiassen, G. & A. Granmo. The 11th Nordic mycological Congress in Skibotn, North Norway 1992. 77 s.	kr 100

1996	7	Holien, H. & T. Prestø. Inventering av lav- og mosefloraen ved Henfallet, Tydal kommune, Sør-Trøndelag. 26 s.	kr 50
	8	Holien, H. & S. Sivertsen. Botaniske registreringer i Storbekken, Lierne kommune, Nord-Trøndelag. 24 s.	utgått
	1	Sagmo Solli, I.M., Flatberg, K.I., Söderström, L., Bakken, S. & Pedersen, B. Blanksigd og luftforurensninger - fertilitetsstudier. 14 s.	kr 50
	2	Prestø, T. & Holien, H. Botaniske undersøkelser i Lybekkdalen, Røyrvik kommune, Nord-Trøndelag. 44 s.	kr 50
1997	3	Elven, R., Fremstad, E., Hegre, H., Nilsen, L. & Solstad, H. Botaniske verdier i Dovrefjell-området. 151 s.	kr 100
	4	Söderström, L. & Prestø, T. State of Nordic bryology today and tomorrow. Abstracts and shorter communications from a meeting in Trondheim December 1995. 51 s.	kr 100
	1	Fremstad, E. (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1996. 175 s.	kr 100
	2	Øien, D.-I., Nilsen, L.S., & Moen, A. Skisse til skjøtelsplan for deler av Øvre Forra natur-reservat i Nord-Trøndelag. 26 s.	kr 50
1998	3	Nilsen, L.S., Moen, A. & Solberg, B. Botaniske undersøkelser av slåtte myrer i den foreslåtte nasjonalparken i Snåsa og Verdal. 38 s.	utgått
	1	Smelror, M. (red.). Abstracts from the Sixth International Conference on Modern and Fossil Dinoflagellates Dino 6, Trondheim, June 1998. 154 s.	kr 100
	2	Sarjeant, W.A.S. From excystment to bloom? Personal recollections of thirty-five years of dinoflagellate and acritarch meetings. 21 s., 14 pl.	utgått
	3	Fremstad, E. Nasjonalt rødlistede karplanter i Nord-Trøndelag. 37 s.	kr 50
1999	4	Fremstad, E. (red.). Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1998. 73 s.	kr 100
	5	Nilsen, L.S. Skisse til skjøtelsplan for Kjeksvika-området i Nærøy, Nord-Trøndelag. 22 s.	kr 50
	1	Prestø, T. Botanisk mangfold i Rottdalen, Selbu, Sør-Trøndelag. 65 s.	kr 100
	2	Tretvik, A.M. & Krogstad, K. Historisk studie av utmarkas betydning økonomisk og sosialt innen Tågdalen naturreservat for Dalsegg-grenda i Øvre Surnadal. 38 s.	kr 50
2000	1	Nilsen, L.S. & Fremstad, E. Skjøtelsplan for Skeisnesset, Leka, Nord-Trøndelag. 31 s.	kr 50
	2	Nilsen, L.S. & Moen, A. Botanisk kartlegging og plan for skjøtsel av Oppgården med utmark i Lierne. 44 s.	kr 50
	3	Fremstad, E. Botanisk mangfold i Verdal, dokumentert hovedsakelig med litteratur og herbarie-materiale. 81 s.	kr 100
	4	Holien, H., Prestø, T. & Sivertsen, S. Lav, moser og sopp i barskogreservatene Hilmo og Rån-dalen, Tydal og Selbu, Sør-Trøndelag. 32 s.	kr 50
2001	5	Fremstad, E. & Nilsen, L.S. Botaniske undersøkelser og forslag til skjøtsel av kulturmark på Nærøya. 34 s.	kr 50
	6	Fremstad, E. Skjøtelsplan for innmarka til Kongsvold Fjeldstue. 34 s.	kr 50
	7	Moen, A. Botanisk kartlegging og plan for skjøtsel av Tågdalen naturreservat i Surnadal. 45 s.	kr 50
	8	Prestø, T. Sammenhenger mellom forstlige variabler og botanisk diversitet i Trondheim bymark. 56 s.	kr 100
2002	9	Nilsen, L.S. Botanisk kartlegging og plan for skjøtsel av sørvestlige deler Aspøya i Flatanger, Nord-Trøndelag. 26 s.	kr 50
	10	Fremstad, E. & Nilsen, L.S. Tarva: verdifull kulturmark i utmark. 29 s.	kr 50
	1	Arnesen, T. Botaniske undersøkelser og forslag til skjøtsel av Brakstadøyene (Måsøya og Nordøya) i Fosnes. 29 s.	kr 100
	2	Arnesen, T. Knollmjødurt (<i>Filipendula vulgaris</i>) på Skånes, Levanger. 16 s.	kr 50
2003	3	Arnesen, T. & Øien, D.-I. Myrområdet ved Tvinna, Stryn. 16 s.	kr 50
	4	Fremstad, E. & Moen, A. (red.) Truete vegetasjonstyper i Norge. 231 s.	kr 100
	5	Prestø, T. & Holien, H. Forvaltning av lav og moser i boreal regnskog. 77 s.	kr 100
	1	Flatberg, K.I. The Norwegian Sphagna: a field colour guide. 44 s. + 54 Plates.	kr 300
2004	2	Thingsgaard, K. & Flatberg, K.I. Third international symposium on the biology of <i>Sphagnum</i> : Uppsala – Trondheim August 2002: excursion guide. 89 s.	kr 100
	3	Såstad, S.M. & Rydin, H. Third international symposium on the biology of <i>Sphagnum</i> : Uppsala – Trondheim August 2002: schedule and abstracts. 29 s.	kr 50
	4	Lyngstad, A., Øien, D.-I. & Arnesen, T. Skjøtelsplan for kulturmark i Bymarka, Trondheim. 49 s.	kr 100
	5	Fremstad, E. Natura 2000 i Norge. 38 s.	kr 50
2005	1	Aarrestad, P.A., Øien, D.-I., Lyngstad, A., Moen, A. & Often, A. Kartlegging av truete vegetasjonstyper. Erfaringer fra Inderøy og Levanger. 53 s.	kr 100
	2	Aune, E.I. Biologisk mangfold i Åfjord kommune. 88 s.	kr 100
	3	Nilsen, L.S. & Moen, A. Plantelivet på Kalvøya i Vikna, og forslag til skjøtsel av kystlynghei. 51 s.	kr 100
	4	Tretvik, A.M. Landskap og levemåte i små kystsamfunn. Tarva i Bjugn og Borgan i Vikna ca. 1865-2000. 58 s.	kr 100
2006	5	Moen, A. & Lyngstad, A. Botaniske verneverdier i Sykkylven. 39 s.	kr 50
	6	Lyngstad, A. Verdifull kulturmark i Levanger kommune. Sluttrapport. 40 s.	kr 50
	1	Nilsen, L.S. & Moen, A. Botanisk kartlegging og plan for skjøtsel av Hortavær i Leka. 22 s.	kr 50
	1	Aune, E.I. Kartlegging av biologisk mangfold (naturtyper) i Surnadal kommune. 52 s.	kr 100
2007	2	Fremstad, E. & Solem, T. Gamle hageplanter i Midt-Norge. 72 s.	kr 100
	3	Aune, E.I. Kartlegging av biologisk mangfold (naturtyper) i Halså kommune. 31 s.	kr 50
	4	Aune, E.I. Kartlegging av biologisk mangfold (naturtyper) i Rindal kommune. 39 s.	kr 50
	5	Lyngstad, A. & Aune, E.I. Naturtypekartlegging i Namsos kommune. 43 s.	kr 50
2008	6	Lyngstad, A., Bratli, H. & Rønning, G. 2005. Naturtypekartlegging i Flatanger kommune. 51 s.	kr 100
	7	Lyngstad, A. & Aune, E.I. Naturtypekartlegging i Overhalla kommune. 44 s.	kr 50
	8	Lyngstad, A. & Aune, E.I. Naturtypekartlegging i Frosta kommune. 48 s.	kr 50
	9	Fremstad, E. & Solem, T. Gamle hageplanter i Midt-Norge 2005. 23 s.	kr 50
2009	1	Hassel, K. & Holien, H. Biologisk kartlegging av fossesprutsoner i kommunene Leksvik, Verdal og Verran i Nord-Trøndelag. 15 s.	kr 50
	2	Fremstad, E. & Elven, R. De store bjørnekjeksartene <i>Heracleum</i> i Norge. 35 s.	kr 50
	3	Moen, A., Lyngstad, A., Nilsen, L.S. & Øien, D.-I. Kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap i Midt-Norge. 98 s.	kr 100
	4	Lyngstad, A. & Øien, D.-I. Kulturlandskap i Storlia, Leksvik. 22 s.	kr 50
2010	5	Øien, D.-I. & Moen, A. Slått og beite i utmark – effekter på plantelivet. Erfaringer fra 30 år med skjøtsel og forskning i Sølendet naturreservat, Røros. 54 s.	kr 100
	1	Lyngstad, A., Bratli, H., Rønning, G. & Aune, E.I. Naturtypekartlegging i Røyrvik kommune. 43 s.	kr 100
	2	Hassel, K. & Holien, H. Biologisk kartlegging av fossesprutsoner i kommunene Høylandet, Stjørdal og Verdal i Nord-Trøndelag. 28 s.	kr 50
	3	Øien, D.-I. Kartlegging av verdifull kulturmark i Mostadmarka, Malvik. 26 s.	kr 50
2011	1	Fremstad, E., Hassel, K., Holien, H. & Solem, T. 2008. Rødlistearter i Trondheim. Botanikk. 60 s.	kr 100

	2	Aune, E.I. Botanisk oppfølging av skjøtselstiltak i åra 2001-2006 på Brakstadøyane (Måsøya og Nordøya) i Fosnes, Nord-Trøndelag. 29 s.	kr 50
	3	Fremstad, E. Fremmede planter i Trondheim. En utredning. 48 s.	kr 100
	4	Hassel, K. & Holien, H. Biologisk kartlegging av fossesprutsoner i kommunene Namsos, Namdalseid og Steinkjer i Nord-Trøndelag. 35 s.	kr 50
	5	Fremstad, E. Naturtyper og flora i ytre deler av Byneset, Trondheim	kr 100
2009	1	Øien, D.-I., Austrheim, G., Thingstad, P.G., Hassel, K., Solem, T. og Aagaard, K. Forvaltning og overvåking av biologisk mangfold på Tautra, Nord-Trøndelag. 35 s + vedlegg.	kr 100
	2	Fremstad, E. Lade i Trondheim: naturtyper, flora og grunnlag for skjøtelsesplan. 53 s.	kr 100
	3	Hassel, K. Mosefloraen på ytre del av Byneset, Trondheim kommune. 21 s.	kr 50
	4	Hassel, K., Holien, H. & Brandrud, T. Kartlegging av kalkskog i Steinkjer og Snåsa kommuner i Nord-Trøndelag. 37 s	kr 50
	5	Moen, A. & Øien, D.-I. Svartkurle <i>Nigritella nigra</i> i Norge. Faglig innspill til nasjonal handlingsplan.. 27 s.	kr 50

ISBN 978-82-7126-828-2
ISSN 0802-2992