

# BLYTTIA

3/2012



NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT  
JOURNAL OF THE NORWEGIAN BOTANICAL SOCIETY

ÅRGANG 70 ISSN 0006-5269

<http://www.nhm.uio.no/botanisk/nbf/blyttia/>



# BLYTTIA

NORSK  
BOTANISK  
FORENINGS  
TIDSSKRIFT

**Redaktør:** Jan Wesenberg. **I redaksjonen:** Leif Galten, Klaus Høiland, Maria Ladstein, Mats G Nettelbladt

**Engelskspråklig konsulent:** Paul Shimmings

**Postadresse:** Blyttia, Naturhistorisk museum, postboks 1172 Blindern, NO-0318 Oslo

**Telefon:** 90 88 86 83

**Faks:** 22 85 18 35; merk førstesida «BLYTTIA»

**E-mail:** blytta@nhm.uio.no

**Hjemmeside:** <http://www.nhm.uio.no/botanisk/nbf/blytta/>

Blyttia er grunnlagt i 1943, og har sitt navn etter to sentrale norske botanikere på 1800-tallet, Mathias Numsen Blytt (1789–1862) og Axel Blytt (1843–1898).

**© Norsk Botanisk Forening.** ISSN 0006-5269.

**Sats:** Blyttia-redaksjonen.

**Trykk og ferdiggjøring:** ETN Porsgrunn.

**Ettertrykk** fra Blyttia er tillatt såfremt kilde oppgis. Ved ettertrykk av enkeltbilder og tegninger må det innhentes tillatelse fra fotograf/tegner på forhånd.

## Norsk Botanisk Forening

**Postadresse:** som Blyttia, se ovenfor.

**Telefon:** 92 68 97 95 (daglig leder).

**Org.nummer:** 879 582 342.

**Kontonummer:** 2901 21 31907.

**Medlemskap:** NBF har medlemskap med Blyttia (A-medlemskap) eller uten Blyttia (B-medlem). Innmelding skjer til den grunnorganisasjonen en sokner til, eller til NBF sentralt. Nærmere opplysninger om medlemskap og kontingen finnes på NBFs nettsider, eller kan fås hos grunnorganisasjonen.



**Grunnorganisasjonenes adresser:**

**Nordnorsk Botanisk Forening:** Postboks 1179, 9262 Tromsø. **NBF – Trøndelagsavdelingen:** Vitenskapsmu-seet, seksjon for naturhistorie, 7491 Trondheim. **NBF – Vestlandsavdelingen:** v/sekretæren, Botanisk institutt, Allégt. 41, 5007 Bergen. **Sunnhordland Botaniske Forening:** v/ Anders Haug, Høgskolen Stord/Haugesund, 5414 Stord. **NBF – Rogalandsavdelingen:** Styrk Lote, Vinkelvn. 1, 4340 Bryne. **Agder Botaniske Forening:** Agder naturmuseum og botaniske hage, Postboks 1887 Gimlemoen, 4686 Kristiansand. **Telemark Botaniske Forening:** Postboks 25 Stridsklev, 3904 Porsgrunn. **Larvik Botaniske Forening:** v/Trond Grøstad, Eikelundvn. 8, 3290 Stavern. **Buskerud Botaniske Forening:** v/ Kristin Bjartnes, Volten 11, 1357 Bekkestua. **Innlandet Botaniske Forening:** v/ Anders Breili, Mosoddveien 80, 2619 Lillehammer. **NBF – Østlandsavdelingen:** Naturhistorisk museum, postboks 1172 Blindern, 0318 Oslo. **Østfold Botaniske Forening:** v/Jan Ingar Båtvik, Tomb, 1640 Råde.

## I DETTE NUMMER:

**Blyttia 70(3)** er et litt uvanlig hefte på to måter: for det første er det helt dominert av tre lengre artikler, nesten uten den vanlige «sausen» av diverse småstøff som vanligvis følger med. Årsaken er en kombinasjon av at disse artiklene passet godt sammen i lengde, at manuskøen igjen er noe kortere enn vanlig, og at aktuelle kortere artikler fortsatt ligger litt lengre bak i prosessen. Men la dette være en anledning for redaktøren til å oppfordre alle med skrivekløe og meddelesesbehov til innsendning av interessante manus, store og små!

Den andre særheten er at denne gangen har vi for første gang på mange år ingen leder. Det kommer av at det nyvalgte styret i NBF ennå ikke har konstituert seg endelig. Men det er allerede bestemt at lederne i Blyttia kommer til å bli skrevet av styremedlemmene på omgang. Førstemann ut i nr. 4 blir Roger Halvorsen.

Så over til «vaskesedlene». I tillegg til artikkelen som har fått forsidebildet og som er presentert på baksida, Mikael Hedrén og medforfatteres introduksjon til en moderne oppfatning av marihandslekta *Dactylorhiza* i Norge, byr vi på følgende:



Ulike vegetasjonstyper og ulike arters respons på tråkk er tema for Trond Arnesens og Anders Lyngstadhs artikkel på s. 159. Dette bør tas hensyn til ved forvaltning og arealbruk.

**Snøgrasene** mister habitat på grunn av klimaendrin-gene. Leif Galten (s. 173) har inventert begge artene i de østlige midt-norske fjell. Situasjonen ser foreløpig ikke altfor mørk ut, men må undersøkes grundigere.



## Hovedstyret i NBF

Kristina Bjureke, Rødbergveien 70 C, 0593 Oslo, k.e.bjureke@nhm.uio.no, tlf. 95200804; Roger Halvorsen, Hanenvoldvn. 15, 3090 Hof, roghalv@start.no, tlf. 33058600; Marianne Karlsen, Jørgen Moes vei 144, 3512 Hønefoss, marianne.karslen@ub.uio.no, tlf. 95806572; Torbjørn H. Kornstad, Fangbergsvegen 170, 2380 Brumunddal, torbjorn.kornstad@gmail.com, tlf. 90733123; Kristin Vigander, Ruglandveien 10, 1358 Jar, kristvi@gmail.com, tlf. 90741170; Odd Winge, Kvitaluren 80, 5414 Stord, oddwinge1@gmail.com, tlf. 93455414.

**Varamedlemmer:** Styrk Lote, Vinkelvn. 1, 4340 Bryne, tlf. 51482958; Ingar Pareliussen, Leirfossvegen 41, 7038 Trondheim, ipa@dmnh.no, tlf. 92819379.

**Lønnede funksjoner:** Torborg Galteland, daglig leder, post@botaniskforening.no; tlf. 92689795; Jan Wesenberg, redaktør (se ovenfor), May Berthelsen, koordinator for Villblomstens dag, may.berthelsen@gmail.com, tlf. 90183761, Even Woldstad Hanssen, rødliste- og floravokterkoordinator, even.w.hanssen@sabima.no, tlf. 99256120; Gry Støvind Hoell, floravokterkoordinator, gry@hoell.no, tlf. 99156295.

# Systematisk position av några norska *Dactylorhiza*-former

Mikael Hedrén, Steinar Skrede, Svein Imsland och Tore Frøland

Hedrén, M., Skrede, M., Imsland, S. & Frøland, T. 2012. Systematisk position av några norska *Dactylorhiza*-former. *Blyttia* 70:139-155.

The systematic position of some Norwegian *Dactylorhiza* forms.

Material of *Dactylorhiza* from western Norway was characterized for plastid DNA and nuclear ITS and compared with material from other areas in northern Europe. – An allotetraploid at Sola (Ro), previously identified as the British *D. majalis* ssp. *purpurella* var. *cambrensis* may have originated from Britain, but if so from *D. majalis* ssp. *traunsteineroides/ebudensis* rather than from var. *cambrensis*. Some populations of *D. majalis* ssp. *purpurella* from western Norway contain the same plastid haplotype as the Sola population, and may have been influenced by the same colonizing population that gave rise to the Sola population. – The population previously identified as *D. praetermissa* (*D. majalis* ssp. *integrata*) from Ervikvatnet, Stadlandet (SF) is most probably derived from hybridization between *D. majalis* ssp. *purpurella* and *D. maculata* ssp. *maculata*. – Coastal populations identified as *D. incarnata* ssp. *lobelii* contain a group of plastid haplotypes that is absent from inland populations or other Scandinavian/Baltic populations of *D. incarnata* s.l., but that are common in British populations (particularly in ssp. *coccinea*). It is concluded that the coastal populations may have colonized western Norway from Britain, perhaps indirectly from Denmark (Jutland), where ssp. *lobelii* also occurs. – Plastid DNA differentiation in Norwegian *D. majalis* ssp. *lapponica* corresponds to plastid DNA differentiation in adjacent parts of Fennoscandia and indicates that the subspecies has colonized Norway both from the south and from the northeast after the last ice age.

Mikael Hedrén, Biologiska institutionen, Lunds Universitet, Sölvegatan 37, SE-223 62 Lund, Sverige  
[mikael.hedren@biol.lu.se](mailto:mikael.hedren@biol.lu.se)

Steinar Skrede, Rogges vei 2, NO-5155 Bønes

Svein Imsland, Statfjordsvingene 17, NO-4028 Stavanger

Tore Frøland, Aurdalsveien 94, NO-6230 Sykkylven

I den här sammanställningen diskuterar vi några norska populationer av orkidésläktet *Dactylorhiza* [no. marihandslekta], mot bakgrund av de mer generella genetiska studier som genomförts i släktet under senare tid. Steinar Skrede, Svein Imsland och Tore Frøland har sedan länge uppmärksammat olika isolerade *Dactylorhiza*-populationer på Vestlandet och intresserat sig för deras släktskapsförhållanden. Mikael Hedrén har arbetat med genetisk variation, invandringshistoria och finskalig systematik inom *Dactylorhiza* på ett mer generellt plan och har utnyttjat olika molekylära markörer för att beskriva dessa förhållanden. Vi har haft hjälp av ytterligare orkidéentusiaster att samla in material från vissa lokaler eller med analyser på laboratoriet. Samtliga avtackas härmed och namnges på slutet.

## Generella släktskapsmönster inom *Dactylorhiza*

Inom Norden förekommer fyra utvecklingshistoriskt klart skilda linjer av *Dactylorhiza*, vilka representeras av följande nu levande representanter, samt en grupp som uppkommit till följd av upprepad hybridisering mellan linjerna 3 och 4:

- (1) *Dactylorhiza viridis* (eller *Coeloglossum viride*)
- (2) *D. sambucina*
- (3) *D. incarnata* s.l.
- (4) *D. maculata* s.l.
- (5) *D. majalis* s.l.

Systematiken inom *Dactylorhiza* kompliceras av i första hand av hybridisering och polyploidbildning mellan *D. incarnata* s.l. och *D. maculata* s.l. Därtill



Figur 1. Grønnkurle *Dactylorhiza viridis*. Ho Eidfjord. Foto: SS 28.07.2012.



Figur 2. Søstermarihand *Dactylorhiza sambucina*. Te Seljord. Foto: SS 04.06.2008.

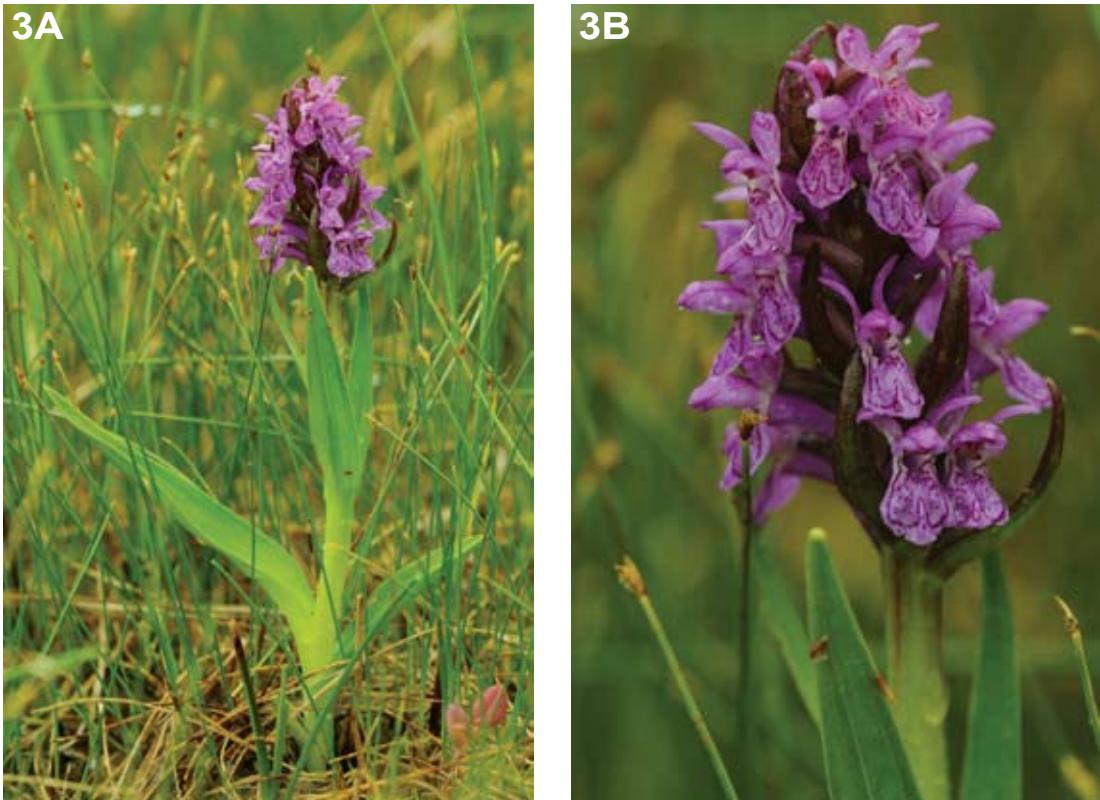
Kommer polymorfi inom *D. incarnata* s.l., autopolyploidi inom *D. maculata* s.l., samt invandringshistoriska mönster, fenotypisk plasticitet, utbildande av lokala populationer och ekotypbildning inom främst *D. incarnata* s.l. och *D. maculata* s.l. Dessa fenomen uppträder också inom grupp *D. majalis* s.l., allotetraploider som uppkommit till följd av hybridisering mellan *D. incarnata* s.l. och *D. maculata* s.l. Allotetraploiderna har också tillfört variation genom sekundär hybridisering med föräldragrupperna.

(1) ***Dactylorhiza viridis*, grønnkurle** (figur 1), står nära de arter som traditionellt behandlats som *Dactylorhiza*. Vissa analyser av gensekvensdata anger att grønnkurle skulle vara fylogenetiskt inbäddad i *Dactylorhiza*, och att den därmed med nödvändighet skulle behöva placeras i släktet (Pridgeon m fl 1997). Analyser av andra gensekvensdata anger emellertid att grønnkurle visserligen är närliggande till andra arter av *Dactylorhiza*, men att de senare alla står närmare varandra (Devos m fl

2006). Grønnkurle skulle därmed lika gärna kunna avskiljas som ett eget släkte, något som många författare anser vara angeläget med utgångspunkt från dess avvikande morfologi.

Vissa författare har angivit att det skandinaviska materialet av grønnkurle skulle kunna delas upp i en västlig/nordlig underart *Coeloglossum viride* ssp. *islandicum* och en sydlig underart ssp. *viride*. En studie av variation i plastid-DNA i det nordiska materialet ger dock inte stöd för en sådan uppfattning (Hedrén & Pedersen, under sammanställning).

(2) ***Dactylorhiza sambucina*, søstermarihand** (figur 2). *Sambucina*-linjen representeras i Norden av just *D. sambucina*, søstermarihand. Gruppen innehåller ytterligare arter i Sydeuropa och har där givit upphov till ett par polyploider, men inga av dessa har uppkommit till följd av hybridisering med andra linjer. Enstaka hybrider mellan *D. sambucina* och andra medlemmar av släktet har påträffats i det nordiska floraområdet. Alla dessa är tolkade



Figur 3. A,B Engmarihand *Dactylorhiza incarnata* var. *borealis*. Op Sør-Fron. Foto: SS 11.07.2011.

som primärhybrider och det finns inget i våra data som tyder på något genflöde från *D. sambucina* in i övriga linjer.

(3) *D. incarnata* s.l., engmarihand (figur 3-7) har vid utbredning i Europa och komplexet sträcker sig långt österut till Mindre Asien, Centralasien och Sibirien. Inga autoploidier är kända inom gruppen, men ofta förekommer lokal variation med polymorfi i blomfärg eller bladfläckighet, liksom uppdelning i fenologiskt skilda varianter som blommar i följd under växtsäsongen. Både på lokal och större geografisk skala förekommer omfattande storleksvariation, liksom variation i bladform och bladens riktning etc.

Småväxta nordliga former med korta, något trubbiga blad som inte når längre än till basen av blomställningen brukar behandlas som *D. incarnata* var. *borealis* (figur 3). Formen är svår att avgränsa från sydliga, mer robusta former med långsträckta blad.

På Irland och i Storbritannien förekommer *D.*

*incarnata* ssp. *coccinea* som växer i kustområden och som kännetecknas av ett kompakt växtsätt och intensivt scharlakansröda blommor. Former från kustlokaler i Nederländerna, Jylland och Västnorge har ett liknande växtsätt (figur 4), men har en mer ordinar blomfärg och bör behandlas som *D. incarnata* ssp. *lobelia* enligt Pedersen (2001).

Ytterligare en form som brukar urskiljas på Irland och i Storbritannien är *D. incarnata* ssp. *pulchella*. Underarten kännetecknas av att vara lågvuxen och smalbladig, att ha mörka stötblad och mörkt purpurfärgade blommor och av att ofta växa på sura underlag (Bateman & Denholm 1985).

I kalkkärr i Östersjöområdet och på skandinaviska fastlandet upp till Jämtland, i Mellaneuropa och på ett par lokaler i England förekommer en gräddvit/gulblommig form av *D. incarnata*. Somliga författare delar upp denna i en kraftigare form som de behandlar som *D. incarnata* ssp. *ochroleuca* (ibland som art, *D. ochroleuca*) samt klenare former som de var och en anser vara mer besläktade med röd/purpurblommiga former av *D. incarnata*, *D. incar-*



Figur 4. A,B Engmarihand *Dactylorhiza incarnata* «ssp.» *coccinea*. Ro Klepp. Foto: SS 27.06.2010.

*nata* f. *ochrantha*. Denna uppdelning är emellertid konstlad, och de allra flesta gulblommiga former, åtminstone i Östersjöområdet, bör behandlas som ett enda taxon. Detta taxon utgör en genetiskt sett välkarakteriserad undergrupp inom *D. incarnata*, men eftersom det inte skiljer sig på något genomgående sätt från röd/purpurblommiga former bör det behandlas på varietetsnivå, *D. incarnata* var. *ochroleuca* (Hedrén & Nordström 2009). I Storbritannien och på Irland förekommer dock gulblommiga former som är obesläktade med var. *ochroleuca* och som hellre bör behandlas som färgvarianter av andra taxa (Hedrén, under arbete).

*Dactylorhiza incarnata* omfattar lokalt och regionalt väl urskiljbara former med fläckiga blad, ofta benämnda *D. incarnata* ssp. *cruenta*, blodmarihand (figur 7). Sådana former förekommer på olika håll i Skandinavien och Östersjöområdet, i Alperna, Karakterna, och i Skottland och Irland, men olika populationsgrupper har inte något direkt med varandra att göra och det är fel att sammanföra alla dessa på en så hög taxonomisk nivå som underart. Antingen får man skilja ut fläckbladiga former som

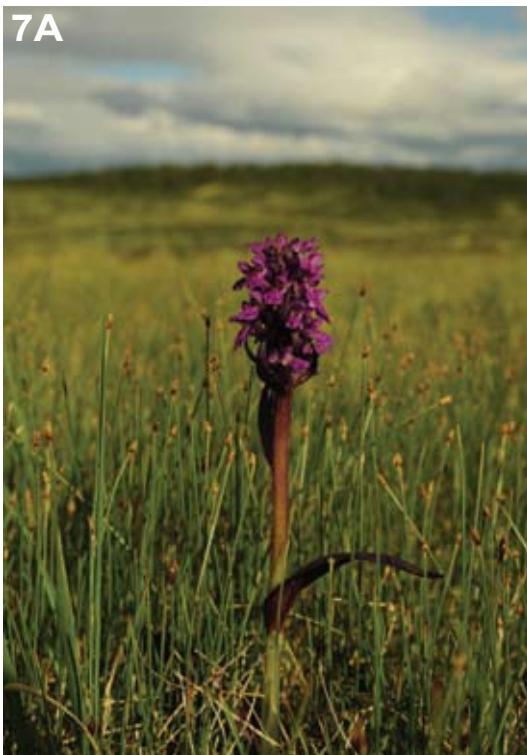
form eller varietet, eller också får man dela upp dem i flera taxa och undersöka på vilket sätt vart och ett av dessa är besläktade med ofläckade former av *D. incarnata*. Det kan konstateras att epitetet «*cruenta*» i vilket fall kan appliceras på den centralnorska formen, så frågan har kanske inte så stor betydelse ur ett norskt perspektiv.

(4) *Dactylorhiza maculata* s.l. omfattar den i Norden diploida *D. maculata* ssp. *fuchsii*, skogmarihand (figur 8), samt den autotetraploida *D. maculata* ssp. *maculata*, flekkmarihand (figur 9). De två underarterna har i stort sett olika ekologi; ssp. *fuchsii* växer på relativt rika jordar och vanligen mer eller mindre skuggigt, medan ssp. *maculata* växer på surare underlag och ofta mer exponerat. De möts dock ibland och kan bilda omfattande hybridpopulationer, även om hybridiseringen främst tycks leda till utbildandet av primärhybrider (Ståhlberg & Hedrén 2007).

**Figur 5.** Engmarihand *Dactylorhiza incarnata*, 0-haplotyp. Ho Bømlo: Little Synken. Foto: SS 14.06.2009.

**Figur 6.** Engmarihand *Dactylorhiza incarnata*, 1-haplotyp. Foto: SS. A Ho Kvinnherad 14.06.2009. B Øf Hvaler 07.06.2008.





**Figur 7. A, B** Blodmarihand *Dactylorhiza incarnata* var. *cruenta*. He Tynset. Foto: SS 20.07.2010.



**Figur 8.** Skogmarihand *Dactylorhiza maculata* ssp. *fuchsii*. Bu Hole. Foto: SS 17.07.2008.

Bägge underarterna varierar i morfologi, men det är främst ssp. *maculata* som brukar delas upp i flera taxa, förutom nominatformen bl a den högväxta, slanka och ljusblommiga ssp. *ericetorum* och den nordliga, lågvuxna ssp. *montellii* / var. *kolaensis*. En sådan uppdelning översättmer emellertid inte med genetiska data, utan i stället framträder en mycket tydlig bild av invandring till Skandinavien från två håll efter senaste istiden. Den formgrupp som invandrat från söder är vittspridd i Västeuropa och innefattar bl a alla former av tetraploida *maculata* som beskrivits som endemar för Storbritannien och Irland, liksom den isländska underarten ssp. *islandica* (Ståhlberg 2007). Den formgrupp som invandrat från nordost omfattar såväl former liknande ssp. *montellii* / var. *kolaensis* (som kan ha utdifferentialerats i samband med invandringsprocessen) som former av mer ordinärt utseende och som inte går att skilja från den sydliga invandringsgruppen i morfologi (Ståhlberg & Hedrén

9A



9B



**Figur 9.** Flekkmarihand *Dactylorhiza maculata* ssp. *maculata*. Foto: SS. **A** Ho Kvam 03.07.2010. **B** Ho Bergen 30.06.2010.

2009). De två invandringsgrupperna möts i en möteszon över Mittskandinavien som i stort sett sammanfaller med utbredningsgränserna för olika invandringspopulationer av björn eller flera smågnagare (Jaarola, Tegelström & Fredga 1999).

*Dactylorhiza maculata* ssp. *maculata* är en autotetraploid som uppkommit ur någon diploid utvecklingslinje som stod nära dagens *D. maculata* ssp. *fuchsii* genom fördubbling av kromosomtalet. Detta ska emellertid inte tolkas som att ssp. *maculata* uppkommit direkt ur dagens ssp. *fuchsii*. Även om de två underarterna överlappar påtagligt i de flesta undersökta markörssystem finns också markörer som är i stort sett unika för respektive underart, eller som åtminstone hjälper till att skilja dem över större geografiska områden.

(5) *Dactylorhiza majalis* (figur 10-12). Med undantag för den autotetraploida *D. maculata* ssp. *maculata* är alla tetraploida *Dactylorhiza* som förekommer i Norden allotetraploider som uppkommit genom hybridisering mellan utvecklingslinjerna 3 och 4.

Släktskapsförhållandena inom denna grupp är ganska komplexa och ännu delvis outredda. Gruppen innehåller dels allotetraploider som har genetiska markörer som inte längre påträffas i någon av föräldralinjerna och som därför måste ha uppkommit ganska långt tillbaka i tiden, dels allotetraploider som inte alls tycks ha några unika markörer och som mycket väl kan ha uppkommit efter senaste istiden, ur föräldrar som varit genetiskt identiska, eller i vart fall mycket lika dagens representanter för föräldralinjerna. Mönstret kompliceras av att vissa allotetraploida taxa uppenbarligen är sammansatta av flera utvecklingslinjer som uppkommit oberoende av varandra, men som med tiden har smält samman i ett enda taxon. Omvänt kan det som vi idag uppfattar som skilda allotetraploider ha uppkommit ur en och samma ursprungliga polyploid som differentierats i olika riktningar (Hedrén, Nordström & Ståhlberg 2008).

Till följd av de komplexa släktskapsmönstren är det lämpligt att behandla alla allotetraploider med ursprung ur *D. incarnata* s.l. och *D. maculata*

**Tabell 1.** Jämförelse mellan behandlingen av marihandslekta *Dactylorhiza* i Norsk flora (Lid & Lid 2005) och föreliggande uppsats.

Comparison of the treatment of *Dactylorhiza* in Lid & Lid 2005 and the present article.

Norsk flora		Denna uppsats		Kommentarer till behandlingen i Norsk flora		
Art	Underart	Art	Underart	Varieté/form	Varieté/form	
<i>D. maculata</i>	<i>ssp. incarnata</i>	<i>D. incarnata</i>	<i>ssp. incarnata</i>	<i>incarnata</i> s.str.	<i>ssp. incarnata</i>	Ssp. <i>incarnata</i> är mycket mångformig och varierar bl a i storlek, bladform , blomfärg och blomningstid. Lokalt bildas polymorfa populationer, bestående av t ex ljus- och mörkblommiga individ. Lokala morfer är inte nödvändigtvis nära besläktade med liknande morfer i andra populationer.
	<i>ssp. ciliata</i>		<i>var. lobellii</i>	« <i>ssp. coccinea</i> »	<i>var. incarnata</i>	<i>D. incarnata</i> ssp. <i>coccinea</i> utgör en del av en västlig population av <i>D. incarnata</i> med utbredning på Brittiska Öarna, Europas atlantkust från Nederländerna till Jylland, samt västligaste delarna av Norge. Underarten kännetecknas av vissa plastidhaplotyper som inte förekommer i övriga former av <i>D. incarnata</i> i Norden, men som däremot återkommer i Västeuropa och i Mindre Asien. Underarten är även dåligt avgränsad från de former som betecknas <i>ssp. incarnata</i> på Brittiska Öarna och som också innehåller ovan angivna plastidhaplotyper. Vi känner heller inga markörer som är helt fixerade inom <i>ssp. coccinea</i> och som genomgående skiljer underarten från <i>ssp. incarnata</i> i Norden.
	<i>ssp. borealis</i>	<i>D. maculata</i>	<i>var. ciliata</i>	« <i>ssp. coccinea</i> »	<i>var. lobellii</i>	Var. <i>lobellii</i> skiljer sig åt från <i>ssp. coccinea</i> huvudsakligen i blomfärg; medan <i>ssp. coccinea</i> har intensivt karminröda blommor, har var. <i>lobellii</i> en mer ordinär blomfärg. På Brittiska öarna förekommer populationer som polymorfa map blomfärg och som inkluderar bågge typerna, och de förefaller då vara delar av samma genetiska population.
			<i>ssp. maculata</i>	« <i>borealis</i> »		Sannolikt en nordlig lågvuxen och kortbladig ekotyp av <i>ssp. incarnata</i> .
<i>D. fuchsii</i>						Fläckbladiga former av <i>D. incarnata</i> förekommer regionalt inom utbredningsområdet. Regionala populationer kan vara genetiskt avgränsade gentemot andra former av <i>D. incarnata</i> inom samma område, men olika regionala populationer är inte nära besläktade. I andra fall är fläckbladighet en enkel polymorfi och fläckiga individer är inte närmare besläktade med varandra än ofläckade individer, inte ens inom samma lokala population.
						Ssp. <i>maculata</i> är en autotetraploid med fyra lika uppsättningar kromosomer. <i>D. maculata</i> ssp. <i>maculata</i> har liksom <i>D. majalis</i> ssp. <i>lapponica</i> invandrat till Skandinavien från två håll och har sammansmält i en bred zon över Mittskandinavien. Den sydliga invandringspopulationen är genetiskt sett relativt enhetlig över hela Västeuropa och innefattar även de tidigare ibland urskiljda ssp. <i>elodes</i> , ssp. <i>ericetorum</i> och ssp. <i>islandica</i> . Den nordostliga invandringspopulationen innefattar även de tidigare ibland urskiljda ssp. <i>pycnantha</i> och ssp. <i>kolaensis</i> . De bågge invandringspopulationerna kan emellertid inte avgränsas morfologiskt från varandra.
						Ssp. <i>fuchsii</i> är diploid i Skandinavien, liksom i större delen av Europa. I Alperna förekommer dock ofta tetraploida populationer.

Tabell 1 (forts.).

Norsk flora			Denna uppsats			Kommentarer till behandlingen i Norsk flora		
Art	Underart	Varietet/form	Art	Underart	Varietet/form			
<i>D. purpurella</i>	<i>D. lapponica</i>	<i>D. traunsteineri</i> s.str.	<i>D. sphagnicola</i>	<i>D. sphagnicola</i>	<i>D. sphagnicola</i>	<i>D. majalis</i> ssp. <i>sphagnicola</i> har uppkommit ur hybriden mellan <i>D. incarnata</i> och den västeuropeiska formen av <i>D. maculata</i> ssp. <i>maculata</i> . Övriga underarter av <i>D. majalis</i> som förekommer i Norden har uppkommit ur hybrider som närmast överensstämmer med <i>D. incarnata</i> × <i>D. maculata</i> ssp. <i>fuchsii</i> .		
						Den « <i>D. sphagnicola</i> » som beskrivs i Norsk flora motsvarar närmast låglandsformen av ssp. <i>lapponica</i> . Epitetet <i>lapponica</i> har prioritet över <i>traunsteineri</i> på underartsnivå. Det har inte beskrivits några genetiska markörer som kan hjälpa till att skilja mellan ssp. <i>lapponica</i> och en eventuell ssp. <i>traunsteineri</i> . Skulle man vilja skilja ut ssp. <i>traunsteineri</i> krävs därför mer detaljerade undersökningar. Frågan berör emellertid inte oss i Skandinavien eftersom ssp. <i>traunsteineri</i> är baserad på material från Österrike.		
						Framställningen i Norsk flora motsvarar närmast fjällekotypen av ssp. <i>lapponica</i> . Ssp. <i>lapponica</i> har invandrat till Skandinavien både från söder och från nordost. Fjällekotyper har uppkommit inom bågge invandringspopulationerna.		
						Ssp. <i>purpurella</i> är någorlunda väl skild från övriga underarter av <i>D. majalis</i> som förekommer i Skandinavien, men bildar ibland hybrider med andra underarter på Brittiska Öarna		
<i>D. praetermissa</i>						Det norska material som bestämts till <i>D. praetermissa</i> är sannolikt hybriden mellan ssp. <i>purpurella</i> och <i>D. maculata</i> . <i>D. majalis</i> ssp. <i>integrata</i> förekommer såvitt vi kunna bekräfta inte längre norr- eller österut än Danmark.		

s.l. som en enda art, *D. majalis*, och urskilja de mest välavgränsade och karakteristiska formerna som underarter (Pedersen 1998). Tidigare har de behandlats som självständiga arter i många floror. I tabell 1 beskriver vi hur vår framställning skiljer sig från Norsk flora (Lid & Lid 2005). De flesta allotetraploider har redan tidigare behandlats som

underarter av *D. majalis*, och genom att konservera *Orchis majalis* gentemot de äldre *Orchis elata*, *O. vestita* och *O. sesquipedalis* (Pedersen, Hedrén & Bateman 2003) har bara några få omkombinationer måst göras. Vi väljer att begränsa vår framställning till följande taxa:

- (5a) *D. majalis* ssp. *sphagnicola*, smalmarihand
- (5b) *D. majalis* ssp. *lapponica*, lappmarihand
- (5c) *D. majalis* ssp. *purpurella*, purpurmarihand
- (5d) *D. majalis* ssp. *integrata*, stormarihand

**(5a)** *Dactylorhiza majalis* ssp. *sphagnicola* (figur 10 och omslagsfotot) förekommer från gränsområdena mellan Frankrike, Belgien och Tyskland vidare upp över södra Nederländerna och södra Skandinavien upp till norra Ångermanland. Ssp. *sphagnicola* förekommer inte i Baltikum eller i Finland. I Norge har den tidigare behandlats som *D. traunsteineri* och förekommer åtminstone i Oslo/Akershus, Buskerud, Telemark och Vestfold där den är den dominande allotetraploiden. De sydskandinaviska populationerna är ganska enhetliga och ser ut som i orkidéflororna, men i södra Norrland förekommer populationer som avviker morfologiskt, se t ex Hedrén (2005). Den typiska växtplatsen är fattigmyrar där den alltid är associerad med *Sphagnum*-arter. Åtminstone i Sydsverige växer den oftast tillsammans med *Narthecium ossifragum* [rome] och *Erica tetralix* [klokelyng].

Ssp. *sphagnicola* måste ha uppkommit ur ett föräldrapar som varit i stort sett identiskt med den västeuropeiska formen av *D. maculata* ssp. *maculata* och någon form av *D. incarnata*. Detta innebär att den kan ha uppkommit efter den senaste istiden, gissningsvis någonstans på europeiska kontinenten där den förekommer i dag. Former liknade ssp. *maculata* (snarare än ssp. *fuchsii*) måste även ha varit inblandade vid uppkomsten av den irländska *D. majalis* ssp. *occidentalis*, liksom den sydvästeuropeisk-nordafrikanska *D. elata*. Vad gäller ssp. *occidentalis* kan denna förälder också ha varit identisk med dagens ssp. *maculata*, men vad gäller *D. elata* måste den ha sett annorlunda ut eftersom *D. elata* innehåller markörer som avviker från dem man påträffar i dagens representanter av ssp. *maculata*-gruppen. Det är förtöd också en ganska stor variation inom *D. elata* och det är möjligt att det inte är ett enhetligt taxon.

**(5b)** *Dactylorhiza majalis* ssp. *lapponica* (figur 11) är en del av ett komplex som bl a också omfattar *D. majalis* ssp. *majalis*, *D. majalis* ssp. *traunsteineri*, samt flera taxa med begränsad utbredning i Alpområdet. Samtliga växer huvudsakligen i rikkärr. Komplexet innehåller flera karakteristiska plastid-DNA-haplotyper som inte kunnat påträffas hos nu levande representanter för föräldralinjerna. Dessa haplotyper liknar såväl sådana som förekommer hos dagens *D. maculata* ssp. *fuchsii* som dagens



**Figur 10.** Smalmarihand *Dactylorhiza majalis* ssp. *sphagnicola*. Oslo. Foto: SS 17.07.2012.

ssp. *maculata*. Den nordeuropeiska *D. majalis* ssp. *lapponica* kan uppfattas som ett taxon som utdifferenteras i samband med återkoloniseringen av Skandinavien efter senaste istiden. Ssp. *lapponica* har uppenbarligen, liksom *D. maculata* ssp. *maculata* återkoloniserat Skandinavien från flera håll. De olika invandringspopulationerna kännetecknas av olika plastid-DNA-haplotyper, se nedan. En invandringsgrupp måste ha koloniserat Skandinaviska halvön från söder och den vägen nätt ända upp till Lycksele lappmark och Troms. Gotland, Baltikum, ryska Karelen, Finland och nordligaste Sverige har koloniserats av en sydostlig/ostlig invandringsgrupp. De former som växer i fjälltrakterna, vare sig de tillhör den sydliga eller den ostliga invandringsgruppen, har brukat betecknas just som «*lapponica*» eller tidigare också som «*pseudocordigera*» (se Wischmann & Nordal 1987), medan övriga behandlats som bl a «*traunsteineri*», «*russowii*», «*pycnantha*» eller «*curvifolia*» (på varierrande taxonomisk nivå).



Figur 11. A, B Lappmarihand *Dactylorhiza majalis* ssp. *lapponica*. He Tynset. Foto: SS 19.07.2010.

Till de taxa som utdifferenterats ur *majalis*-komplexet i samband med återkolonisationen av norra Europa efter senaste istiden kan även räknas den brittisk-irländska *D. majalis* ssp. *traunsteineroides* (figur 12; jf. «solamarihand» s. 152) och den skotska *D. majalis* ssp. *ebudensis*. Sävitt vi kunnat se är ssp. *ebudensis* nära förbunden med ssp. *traunsteineroides*, även om den är morfologiskt särpräglad. Ssp. *traunsteineroides* behandlas ibland som ssp. *traunsteineri* i likhet med den sydkandinaviska ssp. *lapponica*, men även om de liknar varandra har de två formerna sannolikt inte något direkt med varandra att göra, utan har var och en för sig utvecklats ur det centraleuropeiska *majalis*-komplexet.

(5c) *D. majalis* ssp. *purpurella* (figur 13) är en tämligen enhetlig och genetiskt välavgränsad allotetraploid som måste ha uppkommit ur föräldrar liknande dagens *D. maculata* ssp. *fuchsii* och någon form av *D. incarnata*. Ssp. *purpurella* växer ofta i dynsväckor tillsammans med *D. incarnata* ssp. *coccinea*. Det tycks som de två ofta hybridiseras



och återkorsas varigenom genetiskt material från ssp. *coccinea* kan överföras till ssp. *purpurella*. Ssp. *purpurella* har ett väl avgränsat utbredningsområde som omfattar kustområden i norra England, Wales, Skottland, Irland, Färöarna, Jylland och det norska Vestlandet.

Ett taxon som anses utgöra en del av ssp. *purpurella* är *D. majalis* var. *cambrensis* som är beskriven från Wales och är registrerad bl a även från Jylland. Formen kännetecknas av att fläckiga blad, småprickiga fruktämnen och av att ha något större och ljusare blommor än ssp. *purpurella*. I genetiska markörer överensstämmer var. *cambrensis* mycket väl med ssp. *purpurella*.

(5d) *D. majalis* ssp. *integrata* (tidigare *D. pratermissa*; Pedersen 2009) förekommer på den nordvästra delen av den europeiska kontinenten från Frankrike över Belgien, Holland och Tyskland till Danmark. Ssp. *integrata* är starkt variabel i genetiska markörsystem och svår att avgränsa gentemot andra allotetraploider som finns i samma



12A



12B

Figur 12. A, B «Solamarihand» *Dactylorhiza majalis* ssp. *traunsteineroides*. Ro Sola. Foto: SS 27.06.2010.

områden. Devos m fl (2006), liksom Pillon m fl (2007) anger att ssp. *integrata* kännetecknas av en sällsynt allele i ITS som inte förekommer hos andra allotetraploider i Västeuropa, men vi har dock konstaterat att inte alla individer eller populationer bär denna allele (Pedersen & Hedrén 2010). I England flyter ssp. *integrata* delvis samman med *D. majalis* ssp. *traunsteineroides* och i Nederländerna med *D. majalis* ssp. *majalis*. Dessutom förekommer morfologiskt likartade, men genetiskt avvikande populationer i Östersjöområdet. Fläckade (ofta ringfläckade) former brukar urskiljas som var. *junialis* eller ssp. *pardalina*. På vissa platser där ofläckade och fläckade former växer tillsammans kan de vara genetiskt åtskilda, men på andra platser kan de överlappa fullständigt i genetiska markörer. Var. *junialis* utgör heller inte någon enhetlig grupp skild från var. *integrata*. Därtill kan fläckbladiga former uppstå till följd av hybridisering med *D. maculata* ssp. *maculata*.

### Genetiska markörer

Innan vi går in på de norska populationerna vill vi beskriva vilka genetiska markörer som används i studien och hur de fungerar.

**(1) Plastid-DNA-haplötyper.** Plastider är cellorganeller hos växter och omfattar bl a kloroplaster. Plastiderna har ett eget DNA som nedärvs via fröföräldern hos orkidéer (på motsvarande sätt som mitokondrie-DNA nedärvs hos människor). Plastid-DNA betecknas ofta kloroplast-DNA, men alla plastider har lika DNA och vi kan egentligen inte avgöra vilken typ av plastider det DNA vi undersökt kommer ifrån.

Vi har undersökt ett antal korta avsnitt i plastid-DNA för olika typer av längdvariation. På basis av den sammanlagda variation vi observerat har vi urskiljt ett antal olika s k haplotyper som var och en utgör en viss kombination av längdvarianter vid samtliga studerade avsnitt.

*Dactylorhiza incarnata* s.l. och *D. maculata* s.l. karakteriseras av klart olika grupper av haplotyper.



Figur 13. A, B Purpurmariahånd *Dactylorhiza majalis* ssp. *purpurella*. Ro Hå. Foto: SS 26.06.2010.

Inom *D. incarnata* har vi bara påträffat några få längdvariabla områden i plastid-genomet och vi har inte kunnat urskilja särskilt många haplotyper. Av särskilt intresse är emellertid en grupp haplotyper som alla har ett kortare fragment vid ett av de längdvariabla avsnitten. Denna grupp av haplotyper förekommer över stora delar av utbredningsområdet för *D. incarnata*, inklusive Västeuropa, men förekommer inte i Östersjöområdet eller i Skandinavien öster om fjällkedjan. Vi betecknar den fortsättningsvis som 0-haplotyp (figur 5). Haplotyper med det längre fragmentet betecknas 1-haplotyp (figur 6).

Inom *D. maculata* s.l. förekommer två tydligt avgränsade grupper av haplotyper som vi kallat grupp I- och grupp II-haplotyper. Grupp I-haplotyper domineras inom *D. maculata* ssp. *fuchsii* och är allenarådande inom den nordostliga invandringsgruppen av *D. maculata* ssp. *maculata*. Grupp II-haplotyper domineras inom *D. maculata* ssp. *maculata* i Västeuropa, liksom i den sydliga invandringsgruppen i Skandinavien.

Nästan alla allotetraploider innehåller grupp I- eller grupp II-haplotyper, vilket alltså visar att *D.*

*maculata* s.l. varit fröförälder till allotetraploiderna. *Dactylorhiza majalis* ssp. *sphagnicola*, ssp. *occidentalis* och *D. elata* kännetecknas av grupp II-haplotyper vilket innebär att fröföräldern varit ssp. *maculata* eller någon föregångare till denna, snarare än ssp. *fuchsii*. Övriga allotetraploider kännetecknas av grupp I-haplotyper.

Det är av särskilt intresse att vissa särpräglade grupp I-haplotyper bara påträffats hos allotetraploider, men inte i några nu levande representanter för *D. maculata* s.l. Bland dessa ingår bl a en haplotyp som vi kallat 87, och just denna återkommer i diskussionen längre fram. Den vanligaste haplotypen har vi kallat 59 och den är alltjämt vanlig i dagens *D. maculata* ssp. *fuchsii*.

**(2) ITS-alleler.** ITS står för internal transcribed spacers och är starkt variabla DNA-avsnitt som skiljer de olika generna för ribosomalt RNA i kärnans DNA. Dessa gener uppträder i tusentals kopior i varje cell. Hybrider, liksom allotetraploider kan innehålla ITS-alleler från bågge föräldraarterna. Vi har identifierat ett antal olika ITS-alleler av olika längd

efter Pillon m fl (2007) och undersökt vilka alleler som ingår i olika allotetraploider. Av de alleler som diskuteras nedan förekommer alleleerna III och V i både *D. maculata* ssp. *maculata* och ssp. *fuchsii*, medan allelen I är specifik för ssp. *maculata* och allelen X är specifik för *D. incarnata* s.l. Samtliga dessa alleler återkommer i olika allotetraploider och speglar vilket ursprung de har. Allelen I är vanlig hos *D. majalis* ssp. *sphagnicola*, *D. majalis* ssp. *occidentalis* och *D. elata*, medan den sällan eller aldrig påträffas hos några andra allotetraploider.

**(3) Nukleära mikrosatelliter.** Mikrosatelliter är kor- ta avsnitt om 1–6 baser som förekommer i många upprepade kopior efter varandra. Antalet kopior kan variera och på så sätt uppkommer längdvarianter, här kallade alleler, som kan identifieras genom att man undersöker hur långa de repeterade avsnitten är. Vi har undersökt fem olika mikrosatellitloci i kärnans DNA. Ofta hittar man variation både inom individ (heterozygoti) och mellan individer i en population. En alell som nämns specifikt i diskussionen nedan är en alell om 90 baspar som uppträder vid ett locus (gen) med beteckningen ms13. Denna alell är vanlig hos *D. maculata* ssp. *maculata*, men förekommer i stort sett aldrig hos ssp. *fuchsii* och kan alltså också utnyttjas att avgöra vilka allotetraploider och hybrider som har ett ursprung ur *D. maculata* ssp. *maculata*.

## Undersökt material

Från de flesta norska populationer har vi bara undersökt ett begränsat material om ett eller några få individ. Ibland förekommer variation inom populationerna och våra slutsatser bör därför inte betraktas som helt säkra. Vi har emellertid också ett omfattande referensmaterial från andra håll i Europa att jämföra med och vi vet därmed ganska väl vilka markörer vi kan förvänta oss i olika taxa.

**(1) Solamarihand** (figur 12). Vi har undersökt material från Sola (Ro). Solamarihand har studerats och beskrivits av Skrede (2001a). Solamarihand är en allotetraploid som tidigare betraktats som en isolerad, något avvikande förekomst av *D. majalis* ssp. *lapponica*, men som av Skrede (2001a) bestämdes till *D. majalis* var. *cambrensis* (här behandlad som *D. majalis* ssp. *purpurella* var. *cambrensis*), ett taxon som tidigare var känt från Storbritannien och Danmark. Vi har undersökt fem exemplar av solamarihand och de är alla snarlika i genetiska markörer. Populationen är fixerad för plastid-haplotyp 87. Denna haplotyp finns inte i ssp. *lapponica* i södra

Skandinavien, och inte heller i var. *cambrensis* i det material vi undersökt från Wales och Danmark. Haplotypen förekommer dock i *D. majalis* ssp. *majalis* som har nordgräns genom Danmark/Skåne och i ssp. *integrata* i Danmark, men den kännetecknar också *D. majalis* ssp. *traunsteineroides* / ssp. *ebudensis*. Det är alltså fullt möjligt att solamarihand har etablerats till följd av långdistansspridning från Storbritannien. När det gäller övriga markörsystem passar solamarihand mycket väl med ssp. *traunsteineroides* / ssp. *ebudensis* där samma markörer domineras, men också i någon mån med *D. majalis* ssp. *majalis* i Sydkandinavien där dessa markörer dock påträffas i lägre frekvens.

**(2) *D. majalis* ssp. *purpurella*** (figur 13). Vi har undersökt material av ssp. *purpurella* från Ogsa och Obrestad (Hå, Ro), Stadlandet (Selje, SF) och Molnes (Giske, MR). Huvuddelen av materialet överensstämmer mycket väl med material från övriga delen av utbredningsområdet i undersökta markörsystem. Det är dock anmärkningsvärt att populationen från Obrestad (två undersökta exemplar) är närmast identiska med populationen av solamarihand. Material från Obrestad har tidigare analyserats för allozymer (Hedrén 1996a), vilket emellertid inte tydde på att populationen skulle skilja sig från andra populationer av ssp. *purpurella*. Allozymer visar att ssp. *purpurella* måste ha uppkommit ur någon västeuropeisk form av *D. incarnata*, men om en sådan form av *D. incarnata* också ingår i *D. majalis* ssp. *traunsteineroides* / ssp. *ebudensis* är det inte säkert att Obrestadspopulationen skulle skilja sig från ssp. *purpurella* i allozymer. Allozymestudier genomförda på material från Storbritannien av såväl ssp. *purpurella* var. *purpurella*, ssp. *purpurella* var. *cambrensis* och ssp. *traunsteineroides* visar att de alla har ett visst inslag av alleler från västlig *D. incarnata* (Hedrén 1996a, Hedrén et al., opublicerade data).

**(3) Stormarihand.** Skrede (2001b) har beskrivit och diskuterat en liten population av förmadad stormarihand (*D. majalis* ssp. *integrata*, syn. *D. praetermissa*) från Stadlandet (Selje, SF). Vi har undersökt två individ från lokalen. Bägge dessa individ bär ITS-allel I som är karakteristisk för *D. maculata* ssp. *maculata* och ena individet bär allelen 90 bp vid mikrosatellitlokus ms13 som också härstammar från ssp. *maculata*. Dessa markörer förekommer normalt inte i ssp. *integrata*. Vi har också analyserat ett individ av ssp. *purpurella* från Ervikvatnet. De två individen av förmadad stormarihand innehåller

samma markörer som ssp. *purpurella* vid alla analyserade markörsystem. Vid de nukleära systemen innehåller de också markörer som annars förekommer hos *D. maculata* ssp. *maculata*. Skrede (2001b) bedömde att de förmmodade exemplaren av stormarihand vid Ervikvatnet skilde sig från uppenbara hybrider mellan *D. majalis* ssp. *purpurella* och *D. maculata* ssp. *maculata* som också fanns på lokalen. Vi drar emellertid slutsatsen att den förmmodade populationen av stormarihand vid Ervikvatnet i själva verket också utgörs av hybrider mellan *D. majalis* ssp. *purpurella* och *D. maculata* ssp. *maculata* och att den förstnämnda varit fröförälder. Primärhybrider inom *Dactylorhiza* kan se olika ut, även om de uppkommit ur samma kombination av föräldrataxa. I bland har därför blandpopulationer med stort inslag av primärhybrider felaktigt uppfattas som hybridsvärmar (Hedrén 2006b).

**(4) *D. incarnata*.** Kustpopulationer av *D. incarnata* har undersökts från Aasmaløy (Hvaler, Øf), Ogna och Obrestad (Hå), Orre (Klepp), Sola och Karmøy (samliga Ro), Vikavatnet, Little Synken, Spissøy (Bømlo), Ølve (Kvinnherad), Gravdal (Kvam), (samliga Ho), Sykkylven (MR) och Inndyr (Gilde-skål, No). Samtliga individ från Ogna, Obrestad, Orre och Sola, samt ett individ från vardera Little Synken och Inndyr bar på den 0-haplotyp som beskrivits ovan. Allt annat material hade 1-haplotyp. 0-haplotypen förekommer inte öster om fjällkedjan eller i Östersjöområdet, men är vanlig i Storbritannien och på Irland, särskilt i ssp. *coccinea*, men även i ssp. *pulchella*. Vi konstaterar att det norska materialet med 0-haplotype representerar en västlig invandringspopulation som etablerats i Västnorge oberoende av andra invandringspopulationer av *D. incarnata*. Materialet från Sola har bestämts till ssp. *lobelii*, vilket passar med hypotesen att ssp. *coccinea* och ssp. *lobelii* skulle vara nära förbundna med varandra. Materialet från Ølve och Gravdal överensstämmer utseendemässigt med ssp. *pulchella* som annars är vittspridd i Storbritannien, men eftersom materialet kännetecknas av 1-haplotyp kan vi inte säga det norska materialet är nära besläktat med brittisk ssp. *pulchella* eller inte.

Inlandspopulationer av *D. incarnata* har undersökts från Gjellebekk (Lier, Bu), Mjøndalen-Konnerud (Bu) och Kommandantvoll (Røros, ST). Samtliga hade 1-haplotyp. De två förstnämnda överensstämmer närmast med *D. incarnata* s.s., medan Rørospopulationen närmast överensstämmer med var. *borealis*.

**(5) *D. majalis* ssp. *lapponica*.** Förmmodad *D. majalis* ssp. *lapponica* undersöktes från Istad i Molde (MR), Nordmarka (Surnadal, MR), Inndyr; bestämd till *D. traunsteineri* av insamlaren Åse Bøilestad Breivik, samt en lokal i Troms. Vi kunde konstatera att Istad-populationen bestod av *D. maculata* ssp. *maculata*, men att insamlingen från Inndyr hade plastidhaplotyp 87 och därmed borde representera den nordostliga invandringsgruppen av ssp. *lapponica*. Materialet från Nordmarka hade haplotyp 59 som karakteriseras den sydliga invandringsgruppen av ssp. *lapponica* (Se även figur 14 där tidigare undersökt material samt material från angränsande delar av Sverige har åskådliggjorts.). Sammantaget stödjer dessa observationer uppfattningen att populationen av solamarihand inte har något direkt med *D. majalis* ssp. *lapponica* att göra.

## Slutsatser

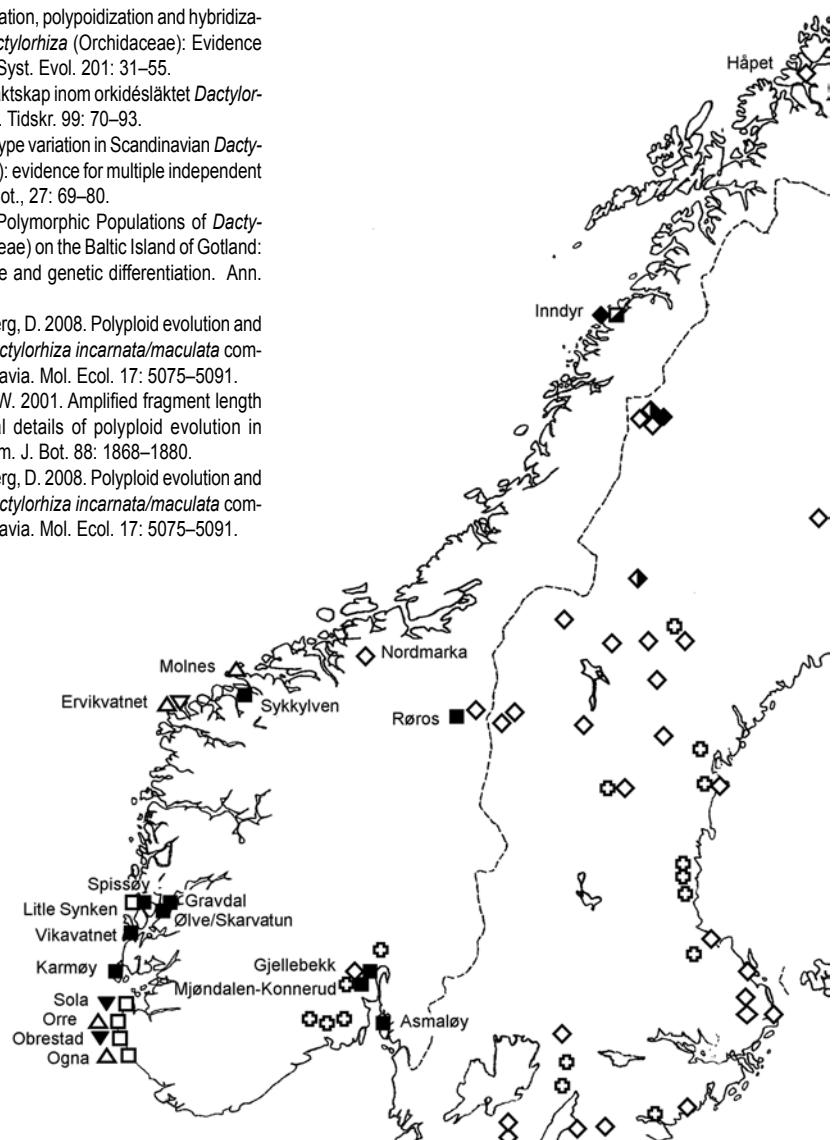
De former av *D. incarnata* som växer längs norska västkusten har anknytning till former som förekommer i Storbritannien och på Irland och bör ha invandrat till Norge över Nordsjön. Solamarihand kan också ha etablerats efter långdistansspridning över Nordsjön, men bör då snarast vara besläktad med *D. majalis* ssp. *traunsteineroides* / ssp. *ebudensis*, som den inte direkt liknar, än med *D. majalis* var. *cambrensis*, som den tidigare identifierats som. Det isolerade förekomsten av förmmodad stormarihand på Stadlandet är av allt att döma hybriden mellan *D. majalis* ssp. *purpurella* och *D. maculata* ssp. *maculata*. Vår undersökning visar att det utifrån morfologiskt kan vara svårt att bestämma olika närliggande taxa av allotetraploida *Dactylorhiza*. Detta är en förväntad slutsats eftersom vi redan tidigare har sett att den morfologiskt baserade uppdelningen i arter och lägre taxa som presenteras i diverse orkidéfloror ofta stämmer dåligt överens med de släktkapsförhållanden som åskådliggörs med hjälp av DNA-baserade karakterer. Sammantaget visar svårigheterna med att korrekt identifiera de norska populationerna att olika allotetraploider bäst behandlas som underarter, inte arter.

## Tack

Vi vill rikta ett varmt tack till Mats Nettelbladt, Åse Bøilestad Breivik, Sunniva Aagaard, Finn Wischmann (†), David Ståhlberg, Sofie Nordström och Richard Lorenz som visat lokaler, bidragit med material, eller bidragit med bakgrundsdata av olika slag till denna sammanställning.

## Litteratur

- Bateman, R.M. & Denholm, I. 1985. A reappraisal of the British and Irish dactylorhids, 2. The diploid marsh-orchids. Watsonia 15: 321–355.
- Devos, N., Raspé, O., Jacquemart, A.-L., & Tyteca, D. 2006. On the monophyly of *Dactylorhiza* Necker ex Nevski (Orchidaceae): is *Coeloglossum viride* (L.) Hartman a *Dactylorhiza*? Bot. J. Linn. Soc. 152: 261–269.
- Devos, N., Raspé, O., Oh, S.-H., Tyteca, D. & Jacquemart, A.-L. 2006. The evolution of *Dactylorhiza* (Orchidaceae) allotetraploid complex: insights from nrDNA sequences and cpDNA PCR-RFLP data. Mol. Phy. Evol. 38: 767–778.
- Hedrén, M. 1996a. Electrophoretic evidence for allotetraploid origin of *Dactylorhiza purpurella* (Orchidaceae). Nord. J. Bot. 16: 127–134.
- Hedrén, M. 1996b. Genetic differentiation, polyploidization and hybridization in Northern European *Dactylorhiza* (Orchidaceae): Evidence from allozyme markers. Plant Syst. Evol. 201: 31–55.
- Hedrén, M. 2005. Artbildung och släktskap inom orkidésläktet *Dactylorhiza*, handnycklar. Svensk Bot. Tidskr. 99: 70–93.
- Hedrén, M. 2009. Plastid DNA haplotype variation in Scandinavian *Dactylorhiza incarnata* (Orchidaceae): evidence for multiple independent colonization events. Nord. J. Bot. 27: 69–80.
- Hedrén, M. & Nordström, S. 2009. Polymorphic Populations of *Dactylorhiza incarnata* s.l. (Orchidaceae) on the Baltic Island of Gotland: morphology, habitat preference and genetic differentiation. Ann. Bot. 104: 527–542.
- Hedrén, M., Nordström, S. & Ståhlberg, D. 2008. Polyploid evolution and plastid DNA variation in the *Dactylorhiza incarnata/maculata* complex (Orchidaceae) in Scandinavia. Mol. Ecol. 17: 5075–5091.
- Hedrén, M., Fay, M.F. & Chase, M.W. 2001. Amplified fragment length polymorphisms (AFLP) reveal details of polyploid evolution in *Dactylorhiza* (Orchidaceae). Am. J. Bot. 88: 1868–1880.
- Hedrén, M., Nordström, S. & Ståhlberg, D. 2008. Polyploid evolution and plastid DNA variation in the *Dactylorhiza incarnata/maculata* complex (Orchidaceae) in Scandinavia. Mol. Ecol. 17: 5075–5091.
- Hultén, E. & Fries, M. 1986. Atlas of North European Vascular Plants. Koeltz.
- Jaarola, M., Tegelström, H. and Fredga, K. 1999. Colonization history in Fennoscandian rodents. Biol. J. the Linn. Soc. 68: 113–127.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk flora, ed. 7, uppl. 3. (red. Elven, R.). Oslo, Det Norske Samlaget.
- Nordström, S. & Hedrén, M. 2008. Genetic differentiation and postglacial migration of the *Dactylorhiza majalis* ssp. *traunsteineri/lapponica* complex into Fennoscandia. Plant Syst. Evol. 276: 73–87.
- Pedersen, H.Æ. 1998. Species concept and guidelines for infraspecific taxonomic ranking in *Dactylorhiza* (Orchidaceae). Nord. J. Bot. 18: 289–311.



**Figur 14.** Undersökt material.  
Investigated material.

- Pedersen, H.Æ. 2001. Late-flowering dune populations of *Dactylorhiza incarnata* (Orchidaceae): variation patterns and taxonomic inferences. Nord. J. Bot. 21: 177–186.
- Pedersen, H.Æ. 2009. Two new combinations under *Dactylorhiza majalis*. Journal Europäischer Orchideen 41: 50–506.
- Pedersen, H.Æ., Hedrén, M. & Bateman, R.M. 2003. (1600) Proposal to conserve the name *Orchis majalis* against *O. elata*, *O. vestita*, and *O. sesquipedalis* (*Dactylorhiza*: *Orchidinae*: *Orchidaceae*). Taxon 52: 63364.
- Pillon, Y., Fay, M.F., Hedrén, M., Bateman, R.M., Devey, D., Shipunov, A., van der Bank, M. & Chase, M.W. 2007. Insights into the evolution and biogeography of Western European species complexes in *Dactylorhiza* (Orchidaceae). Taxon 56: 11851208.
- Pridgeon, A.M., Bateman, R.M., Cox, A.V., Hapeman, J.R. & Chase, M.W. 1997. Phylogenetics of the subtribe *Orchidinae* (Orchidoideae, Orchidaceae) based on nuclear ITS sequences. 1. Intergeneric relationships and polyphyly of *Orchis sensu lato*. Lindleyana 12: 89–109.
- Skrede, S. 2001a. «Solamarihand» – ingen endemisk *Dactylorhiza*, men likevel ny orkide for Norge. Grobladet 1: 4–8.
- Skrede, S. 2001b. Sannsynlig lokalitet for stormarihand *Dactylorhiza praetermissa* (Druce) Soó på Stadlandet. Blyttia 59: 32–36.
- Ståhlberg, D. 2007. Systematics, phylogeography and polyploid evolution in the *Dactylorhiza maculata* complex (Orchidaceae). Akademisk doktorsavhandling, Avdelningen för växtkemi och systematik, Ekologiska institutionen, Lunds universitet.
- Ståhlberg, D. & Hedrén, M. 2007. Habitat differentiation, hybridization and gene flow patterns in mixed populations of diploid and autotetraploid *Dactylorhiza maculata* s.l. (Orchidaceae). Evol. Ecol. DOI 10.1007/s10682-007-9228-y.
- Ståhlberg, D. & Hedrén, M. 2009. Systematics and phylogeography of the *Dactylorhiza maculata* complex (Orchidaceae) in Scandinavia: insights from cytological, morphological and molecular data. Plant Syst. Evol. 273: 107–132.
- Wischmann, F. & Nordal, I. 1987. Exit *Dactylorhiza pseudocordigera* – en antatt endemisme redusert. Blyttia 45: 129–135.

## **SLIKT SOM SKJER**

# **Rapport fra fagdag om dragehode *Dracocephalum ruyschiana* og rød skogfrue *Cephalanthera rubra* i Modum kommune 3.7.2012**

**Morten Eken**

Modum kommune, rådhuset, PB 38, NO-3371 Vikersund  
morten.eken@modum.kommune.no

**Gry Støvind Hoell**

Norsk Botanisk Forening, PB 1172 Blindern, NO-0318 Oslo  
gry@hoell.no

Både dragehode (figur 1) og rød skogfrue (figur 2) er prioriterte arter. Når en art er vedtatt som prioritert art, er alle uttak, skade eller ødeleggelse av artene forbudt. Dragehode har status som sårbar (VU) og rød skogfrue har status som sterkt truet (EN) på den norske rødlista. Rød skogfrue var den første plantearten i Norge som fikk sin egen handlingsplan. Handlingsplanperioden på fem år er over, og i løpet av denne perioden har vi fått en god oversikt over hvilke av de gamle lokalitetene som fortsatt er intakte og hvilke som har gått ut. Et svært gledelig resultat av fokus på en bestemt art, har vist seg å være at flere holder øynene åpne i aktuelle områder, og at enkelte faktisk også går aktivt ut og leter på steder de tror plantene kan

finnes. Berit Spone Skretteberg er en av disse som har lett – og har funnet helt nye lokaliteter for denne sjeldne arten!

## **Fagdag i Modum**

Med bakgrunn i Skrettebergs registreringer av rød skogfrue like ved Vikersundbakken, arrangerte Fylkesmannen i Buskerud og Modum kommune i samarbeid en fagdag med tema rød skogfrue i Modum. Hensikten med dagen var å kartfeste de nye funnene, avgrense funksjonsområder og drøfte evt. skjøtselsbehov på lokalitetene. I tillegg var dragehodene på «Ture-haugen», rett utenfor gjerdet på sydsiden av Heggen kirke, en post på programmet. Even Woldstad Hanssen fra SABIMA var engasjert som faglig veileder under fagdagen.

## **«Ture-haugen»**

Dette er en tørrbakkelokalitet med bl.a. dragehode og smalfrøstjerne *Thalictrum simplex* ssp. *simplex*, NT. Denne lokaliteten ligger på nedsiden av haugen der Heggen kirke ligger. Dette har dessverre ført til at mye avfall fra kirkegården har blitt kastet utenfor gjerdet og ned i området med dragehode. Lokaliteten (figur 3) har derfor begynt å gro kraftig igjen av flere svartelistede arter, blant annet krypfredløs *Lysimachia nummularia* (høy risiko, HI), gravbergknapp *Phedimus spurius* (svært høy risiko, SE), filterve *Cerastium tomentosum* (svært høy risiko, SE) som alle danner tette tepper på bakken og på den måten kan utkonkurrere andre arter. Disse



Figur 1. Dragehode *Dracocephalum ruyschiana*. Foto: GSH.



Figur 2. Rød skogfrue *Cephalanthera rubra*. Foto: ME.

artene får man kun fjernet ved luking, slått vil bare gi dem enda bedre muligheter for å spres. Det er også en god del rosebusker på lokaliteten. Dette er både ville arter og planter som kommer fra avfall fra kirkegården. Geir Høitomt kunne fortelle at Statens Naturoppsyn har hatt gode erfaringer med å fjerne rosebusker ved å dra dem opp med rota på andre lokaliteter med dragehode. Dersom man kutter dem setter de bare nye skudd. Dersom rosebuskene ikke er altfor store, er de gjerne ganske greie å få opp med rota. Slått ble diskutert som en mulig skjøtsel, men i så fall ikke hvert år. Dragehode har vist seg å bare delvis ha fordeler ved slått, og dersom det slås hvert år ser det ikke ut til å ha positiv effekt på forekomstene. Dette betyr at dette området har behov for manuell luking av både svarteliteartene og rosebuskene i første omgang.

### **Historien bak de røde skogfruene**

Etter en hyggelig lunsj i «Vingen» i Vikersund hoppsenter, var det skogfruenes tur. Berit Spone Skretteberg fortalte oss hvordan det har seg at hun fant rød skogfrue i dette området. Hun og mannen Sven Skretteberg har i flere år hatt stor interesse for orkidéer og har deltatt på ulike orkidéturne. På en av turene ble hun slått av tanken om at området hun kjente fra hun var barn bak Vikersundbakken, kunne minne mye om områdene der det vokste rød skogfrue andre steder. Berit forteller:

«Den første røde skogfruen fant jeg i begynnelsen av juli i 2009 da jeg var ute for å se etter rødfangrer, men jeg skjønte raskt at dette var en rød skogfrue. Lokaliteten var rett ved toppen av heisen i skiflyvningbakken. Jeg kontaktet Even Woldstad Hanssen, som jeg hadde fått vite jobbet med nettopp rød skogfrue. Morten Eken kom noen dager seinere for å se på planten, og det var så visst en rød skogfrue! To uker seinere besøkte jeg plassen igjen, men da var hele planten borte. Om den har blitt beitet bort eller hva som har skjedd vet vi ikke, men den har ikke vist seg igjen på denne plassen. Men i midten av juni i 2011 var mannen min og jeg på tur i Kirkeåsen for å se etter orkidéer. Da var det at Sven fikk øye på ei rød skogfrue i blomst! Etter litt mer leting fant vi fem røde skogfruer til i blomst på denne lokaliteten denne dagen. Vi var i området flere ganger for å se om vi kunne finne flere, og totalt endte vi med ni blomstrende og åtte sterile skudd. I slutten av juni samme år fant jeg ei rød skogfrue i blomst nærmere Sponebekken da jeg bestemte meg for å prøve å følge et dyretråkk. Den 23. juni 2012 var vi igjen på tur for å se etter orkidéer. Da fant vi fem sterile skudd i skråningen syd for toppen av skiheisen, bare 15-20 meter unna det aller første funnet. På samme tur hadde jeg lyst til å gå via et område jeg hadde vært tidligere i vår. Det var

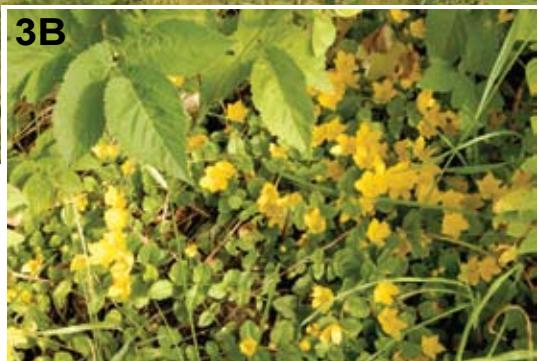
**3A**

et område som ligna på de andre lokalitetene der det vokser rød skogfrue. Der fant jeg tre røde skogfruer i knopp og tre sterile skudd.»

### Forundring og beundring

Vi ni som var med Berit og Sven for å se på rød skogfrue denne dagen, lot oss raskt imponere av at noen kunne finne noe som helst i dette området. Lokalitetene er i skråninger der man normalt ikke ville velge å legge skogsturen, og flere steder er det kun dyretråkk som er nærmeste sti, og heller ikke de like ved. Funnene i Modum er med andre ord en kombinasjon av svært godt rettede søk etter orkidéer generelt og rød skogfrue spesielt, og ispedd en god slump tilfeldigheter og lykketreff! Her skal man virkelig gå rett på nøyaktig riktig flekk for å ha sjansen til å finne noe! Berit og Sven kunne sine stier og dyretråkk og ledet oss rett på de ulike lokalitetene. Lokaliteten i Kirkeåsen NV var den klart største, og her var fruene i full blomst til stor glede for alle entusiastene! De vakreste eksemplarene ble behørig dokumentert!

Alle lokalitetene (tabell 1) ligger vest- og/eller sydvestvendt i bratt terrenget i 300–350 meters høyde i de bratte åsene øst for Bergsjø, opp for gårdene Heggen, Spone og Hovland. I dette høydelaget er det mye kalkstein (knollekalk) og leirsikifer. I de bratte skråningene er det mye skredmark med til

**3B****3C**

**Figur 3.** A Geir Høitomt, Åsmund Tysse og Tone Hiorth diskuterer skjøtsel av dragehode på Ture-haugen. B Krypfredløs *Lysimachia nummularia*. C Gravbergknapp *Phedimus spurius*. Foto: GSH.

dels stein- og blokkrik forvitningsjord. Typisk for vokseplassene for rød skogfrue er at det er tynt eller tilnærmet fraværende humus-sjikt. Dominerende treslag i området er gran, men med betydelig

4



**Figur 4.** Deltakerne på befaringen 3.7.2012. Geir Høitomt var ikke til stede da bildet ble tatt. Foto: Åsmund Tysse.

innslag av bjørk, osp, selje, or og ask.

### Skjøtsel

Gjengroing kan true populasjonene av rød skogfrue. Einstape er en av plantene i feltsjiktet som kan «skygge» ut orkideene, og det er også gran- og lauvskog i god vekst i områdene. Beiting kan også være en trussel, men dersom selve skogfrueplantene får stå i fred, vil beiting i de fleste tilfeller også kunne ha positive effekter med å holde vegetasjonen i busk- og feltsjiktet nede. Det aktuelle området anses å være for bratt til at husdyr i særlig grad beiter der, men noe beitespor etter elg, rådyr og hare ble observert i områdene.

Skogsprøyting vil være ødeleggende for forekomster av rød skogfrue.

Lokalitetene ligger nært opp til en stor turistatraksjon, Vikersund Hoppsenter. Området er imidlertid svært vanskelig tilgjengelig, og det vil kun være spesielt interesserte som vil finne på å bevege seg

i retning av vokestedene for rød skogfrue. Tråkk, slitasje og plukking anses derfor ikke som noe reell trusselfaktor. En fremtidig utfordring kan muligens være utbygging i Heggenåsen og Kirkeåsen.

### Deltakere på fagdagen var:

(figur 4):

Even Woldstad Hanssen, kartleggingskoordinator SABIMA

Åsmund Tysse, Fylkesmannen i Buskerud

Geir Høitomt, Kistefos Skogtjenester på vegne av grunneier (Opplysningsvesenets fond)

Sven Skretteberg og Berit Spone Skretteberg, finnere av forekomstene og floravoktere

Gry Støvind Hoell, floravokter-koordinator i Norsk Botanisk Forening

Reidun Braathen, floravokter

Arnt Berget, medarbeider biologisk mangfold i Modum kommune

Audun Jahren, frivillig biolog og floravokter

Tone Hiorth, kommunegartner Modum kommune

Morten Eken, spesialrådgiver i Modum kommune

**Tabell 1.** Data om lokalitetene, 3.7.2012.

Lokalitet	Koordinat (WGS84, 32V)	h.o.h. (m)	Sterile skudd	Blomstrende skudd
Kirkeåsen NV	NM 56533 45187	335	16	7
Kirkeåsen S	NM 56644 45069	349	0	1
Glaneberget	NM 56469 44770	331	6	0
Hovland	NM 56413 44352	305	6	3

# Effekter av tråkk og annen ferdsel på vegetasjonen i friluftsområder

Trond Arnesen og Anders Lyngstad

Arnesen, T. & Lyngstad, A. 2012. Effekter av tråkk og annen ferdsel på vegetasjonen i friluftsområder. *Blyttia* 70:159-172.

Effects from trampling and other activities in recreation areas.

The vegetation of recreation areas will be affected by walkers, bikers, skiers and other users. For some activities a retrogressive development has been recorded as vegetation cover and height is reduced and a substantial loss of species richness and biomass may take place. Vegetation and soil in ecosystems with high soil moisture, such as fens, bogs and moist grasslands and woodlands are quite susceptible. Bog mosses *Sphagnum* spp. are particularly sensitive. The vegetation of heathland with a field layer of wooded species such as blueberry *Vaccinium myrtilloides*, lingonberry *V. vitis-idaea*, crowberry *Empetrum* spp. and heather *Calluna vulgaris* will also lose much of the cover along tracks and trails or areas that are heavily trampled or affected in similar ways, although the soil may mostly be intact. The same applies to lichen-dominated heathlands with reindeer mosses *Cladonia* spp. and snow lichens *Stereocaulon* spp. Vegetation on the moderately moist soils of dry and mesic open and wooded grasslands seems to be the most tolerant to these kinds of pressure. In addition to intensity, damage depends on temporal and spatial variation in usage and moisture. It also depends on differences in the resistance and resilience of the species present. Damage to recreation areas also affects the public's experiences and their feelings for the area. This article aims at giving an overview of the problem and reviewing some important research within the field, with particular emphasis on research in the rural Sølendet Nature reserve in Røros and in Bymarka near the city of Trondheim, Central Norway. The effects of public use need to be taken into consideration by national and local authorities, especially in outdoor areas close to larger cities, and it calls for surveys of effects and for regulations of traffic.

Trond Arnesen, Høgskolen i Sør-Trøndelag, avdeling for lærer- og tolkeutdanning, NO-7004 Trondheim.  
[trond.arnesen@hist.no](mailto:trond.arnesen@hist.no)

Anders Lyngstad, NTNU, Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, NO-7491 Trondheim.  
[anders.lyngstad@ntnu.no](mailto:anders.lyngstad@ntnu.no)

## Konflikten mellom vern av natur og tilrettelegging for friluftsliv

Det er i de seinere år blitt et stadig sterkere fokus på forvaltning av bynære natur- og friluftsområder, noe som blant annet vises gjennom at Direktoratet for naturforvaltning har utarbeidd ei handbok for planlegging i slike områder (Direktoratet for naturforvaltning 2003). For Oslos vedkommende ble det i 2009 vedtatt en lov («Markaloven») som også kan bli mønster for regulering av andre bymarker. Et friluftsområde i aktiv bruk reiser flere viktige spørsmål knyttet til slitasje, tilrettelegging og kanalisering av ferdsel. Især i nærheten av større byer kan dette bli et godt synlig og påtrengende problem.

Siden begynnelsen på det moderne friluftslivet i 1840-åra, har blant annet tilrettelegging, mer fritid, bedre økonomiske kår og fokus på helse- og trivselselementet ført til endringer i aktivitetene. Det har

utviklet seg fra den enkle formen med ryggsekktyper til å romme også joggeturer, rideturier, terrengsykling, skiturer og lignende, med de følger det har for slitasje og annen påvirkning.

Bruk av friluftsområder og tilrettelegging for friluftsliv er utfordrende og ofte konfliktfylt. Både slitasje i seg sjøl og tekniske tiltak for å bedre atkomst, lette ferdsel og dempe påvirkning kan virke negativt inn på det biologiske mangfoldet i et område. Det er videre lite tvil om at graden av påvirkning har stor betydning for den enkeltes opplevelse av uteområdene. For eksempel viste Lynn & Brown (2003) at søppel, tre- og planteskader og bålpasser ga betydelig forringelse av opplevelseskvalitetene i et utfartsområde ved Lake Ontario i Canada. Erosjon og utvidelse av stiene hadde noe mindre negativ betydning, og forekomsten av gjørme relativt liten innvirkning for opplevelsen.



**Figur 1.** Forfatteren (TA) utfører kontrollert forsøkstråkk i skogseng, Sølendet 1990. Foto: Øystein Størkersen.

The author (TA) during controlled experimental trampling in wooded grassland. Sølendet 1990.

I tida etter siste krig har antallet verneområder og områder satt av for friluftsaktiviteter økt betydelig. Parallelt med dette har det også vokst fram en økt oppmerksomhet rundt kostnadene av ferdelsen i slakte områder (se for eksempel Bjønnes 1981; Edington & Edington 1986; Fremstad 1987; Nisja 1989; Arnesen 1999a; Kelly et al. 2003; Lynn & Brown 2003). I det følgende vil en del viktige erfaringer fra forskning på tråkkskader i friluftsområder bli referert. Det vil bli lagt særlig vekt på erfaringene fra forsøk og forskning i Sølendet naturreservat i Røros kommune. Sølendet er et område med store areal rikmyr og eng tidligere utnytta til utmarksslått. Området har siden 1970-tallet blitt skjøtta, og er blitt mye brukt som objekt i forskningen på ymse påvirkning av naturreservat. Reservatet har også blitt et populært utfartsområde for botanisk og historisk interesserte og for rein turgåing, og har to opparbeidete naturstier (figur 1 og 2). Forskning

herfra har overføringsverdi især for høgereliggende utfartsområder. Forskning fra andre områder i inn og utland støtter imidlertid opp under erfaringene fra Sølendet, og vil også bli omtalt. Især gjelder dette Trondheim Bymark, som er forfatternes viktigste utfartsområde. I 2012 foregår det en intens diskusjon i Adresseavisen i Trondheim om en eventuell utbygging av et nytt, større alpinanlegg ved Gråkallen, midt i Markas hjerte.

## Påvirkning; en oversikt

I tidligere tider var bruk av innmark og utmark nært forbundet med høsting og matproduksjon. Påvirkning av naturarealene dreide seg om slått, lauving, beite, setring, jakt og fiske, hogst og annen aktivitet direkte knytta til primærnæringene. Kunstgjødsel og maskinell drift har bidratt til at innmarka er mye mer intensivt utnytta, mens den ekstensive ressursutnyttinga i utmarka har gått sterkt tilbake. Utmarksslåtten og lauvinga er historie, bare et lite antall setrer er i drift, og beitet i utmark er vesentlig redusert. Utmarka har i større grad blitt en fritidsressurs og representerer utearealer for forskjellige typer friluftsaktiviteter med varierende tilretteleggingsbehov.

Av tradisjonell utmarksbruk er det jakt og fiske, beite og hogst som foregår i et visst omfang i dag. I tillegg kan altså påvirkning av vegetasjon og landskap i utfartsområder, naturreservat og nasjonalparker være knyttet til flere kategorier menneskelige aktiviteter og anlegg. Tråkppåvirkningen må vurderes i et totalbilde sammen med andre faktorer. Flere typer påvirkning som fører til endringer i plantebedekket er knyttet til forflytning av folk. Veier, parkeringsplasser, skiløyper og alpintraseer er eksempler vi omtaler under, men hovedvekta er lagt på effekter av tråkk. Også tilrettelegging for å kanalisere ferdelsen i utfartsterrenget representerer en påvirkning. Imidlertid er formålet med denne typen tiltak å dempe eller hindre effekter som vanligvis oppfattes som enda verre.

## Veier og parkeringsplasser

Den mest dramatiske påvirkningen i utfartsområder er knyttet til bygging av veianlegg. Selv skogsveier og driftsveier betyr i dag tydelige skjæringer og omfattende bearbeiding for bruk av tunge maskiner. Ved siden av å representere visuelle brudd i terrenget, vil veien påvirke dreneringsforhold, forstyrre dyretråkk og spredningsruter for planter, og bidra med både lokal forurensing og næringstilførsel (veistøv) og støy. Det er altså ikke bare vegetasjon

2



**Figur 2.** Dikteren Harald Sverdrup (nr. 3 fra venstre) går naturstien sammen med kona Mari (i gult) og venner. Helt til venstre den første og mangeårige oppsynsmannen og skjøtsmannen Nils Stenvold, som døde i mars 2012. Foran ham Øystein Størkersen. Sølendet 1990. Foto: TA.

*The poet Harald Sverdrup (nr. 3 from the left) visits Sølendet and walks the nature trail together with his wife Mari (dressed in yellow) and friends. To the left in the picture Nils Stenvold who for many years did the management work at Sølendet. He died in March 2012. In front of him stands Øystein Størkersen.*

og dyreliv i selve veien som påvirkes, men også i ei brei randsone inntil veien. Folks opplevelse av naturen og graden av uberørtheit vil endres. Veitethet er da også brukt som kriterium for å skille villmark fra sterkere påvirket natur (Direktoratet for naturforvaltning 1995). Rydding og slått langs veien kan imidlertid også oppfattes som et positivt innslag fordi veikanten dermed gir levevilkår for vakre blomsterplanter som tidligere fans i rikt monn i de åpne slåttengene i utmarka.

### **Skiløyper og alpintraseer**

Nittenfemtallets femmilsløype på kryss og tvers under granhenget og slalåmbakken ned frossen bakkemyr og ákermark ga liten påvirkning av landskap og vegetasjon. Idretten stiller i dag helt andre krav til arenaer. Breie løypetraseer, bruar, heisanlegg, tribuner og smørebuer betyr markerte inngrep i terrenget. Løypene får en lignende effekt som

skogsveiene. Ei fjellsida med heiser og bearbeidde alpinbakker gir en helt annen opplevelse enn den naturlige vegetasjonen med fjellbjørk og vier. Dette inkluderer ikke bare forstyrrelser på vegetasjon og dyreliv og det visuelle, med også lyd; høgtaleranlegg med kommentarer og meldinger og musikk, samt støy fra heiser, snøkanoner og løypemaskiner. Når folk søker til slike områder, er det i liten grad for å finne fred, ro og nærlhet til naturen.

Klein (1999) undersøkte vegetasjonen langs noen skitraser i Bymarka i Trondheim. Han konkluderte med at turløyper som kjøres opp med snøskuter eller løypemaskin ikke fører til særlig store endringer i vegetasjonen rundt traseene, mens vegetasjonen rundt de sterkt opparbeida konkurranseløypene ved skiarenaen i Granåsen er tydelig forstyrra. Ulikheter mellom de undersøkte løypene skyldes ikke bare graden av preparering men også at det er forskjellig alder på traseene.



**Figur 3.** Lyngarter som blåbær *Vaccinium myrtillus* tåler en del tråkk, men vil til slutt gå tilbake og vil ta lang tid på å vokse inn igjen. Foto: Fredrik Lähnn, Wikimedia Commons. [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/54/Vaccinium\\_myrtillus\\_10.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/54/Vaccinium_myrtillus_10.JPG).

Heath species such as blueberry *Vaccinium myrtillus* tolerate some trampling, but will eventually be reduced and need much time to recuperate.

Törn et al (2008) fant også at vanlige skiturløyper (uten bearbeiding av grunnen) i Finland hadde svært liten effekt på vegetasjonsdekket, rimeligvis på grunn av det beskyttende snødekket.

### Turveier, stier og diffuse tråkk

Stier og mer diffuse tråkk er en integrert del av det meste av natur i Norge, selv i områder som oppfattes som uberørte. Om vi definerer kulturpåvirkning som enhver påvirkning av menneskers bruk, vil lite av norsk utmark egentlig være uberørt. Dyretråkk og stier mellom grender, til et fiskevatn eller ei bu oppleves som regel ikke som forstyrrende. Dette er tråkk som er nært knyttet til bruken av naturen slik vi kjenner det fra utmarksjordbruket; beite, utmarksslått, bærsanking og jakt og fiske. Stiene hadde som regel en åpenbar hensikt og et klart mål. Med jamne mellomrom langs stien kunne man finne gamle bålpasser som stadig ble brukt på nytt.

I takt med endringene i bruken av utmarka har imidlertid stimørsteret også forandret seg. I friluftsområder nær større befolkningskonsentrasjoner dannes det et tett nett av turveier, stier og tråkk, fra parkeringsplasser og boligområder på kryss og tvers til serveringssteder og utkikkspunkt, alpinanlegg og idrettsarenaer, badeplasser og innbydende rasteplasser. Bålpasser etableres overalt der folk ferdes, gjerne et stykke unna stiene (Hegetschweiler 2007). Det blir vanskeligere å finne uforstyrra

pletter der påvirkningen er liten og der det er mulig å være aleine.

### Effekter av tråkk og ferdsel

Enhver ferdsel i et naturområde vil føre til forstyrrelser av plantedekket. Stort sett fører tråkk til reduksjon av vegetasjonsdekke og tap av mangfold, slik det ble påvist i Sølendet naturreservat på Røros (Arnesen 1999a, b og c). Unntak fins imidlertid, spredt og liten ferdsel kan i enkelte tilfeller virke stimulerende på noen grasarter (Liddle 1975), og studier av faste teltplasser i artsrik furuskog i Israel viser at artsinventaret endres, men at artsdiversiteten ikke avtar tross mye tråkk (Kutiel & Zhevelev 2001). Langvarig, men lite intensiv ferdsel i havstrandvegetasjon i Wales har gitt økt artsdiversitet ved å undertrykke kratt som ellers er dominerende (Hedley & Sale 1999).

Undersøkelser i Finland, Femundsmarka og Canada viser at lavdominert vegetasjon er lite sletterk (Kellomäki & Saastamoinen 1975; Fremstad 1987; Nisja 1989; Scott et al. 2002). Kartlegging i engvegetasjon i Trondheim Bymark, i Østerrike, Skottland og Canada viser at slik vegetasjon tåler mer (Bjørnes 1981; Grabherr 1982; Watson 1985; Scott et al. 2002). De samme forskjellene i slitterk ble også observert i lavhei og i eng i Sølendet naturreservat i Røros (Arnesen 1999b). Lyngdominert vegetasjon (kystlynghei, alpin hei og feltsjiktet i lyngdominerte skoger) er mer sletterk enn lavrike vegetasjonstyper, men tåler mindre enn grasdominerte engtyper (Grabherr 1982; Pounder 1985; Gellatly et al. 1986; Cole & Bayfield 1993; Cole & Spaldie 1998; Gallet & Roze 2001; Cole & Monz 2002; Scott et al. 2002; Whinam & Chilcott 2003). Effektene av økt tråkkpåvirkning i forbindelse med friluftsliv er studert i bynær granskog ved Helsinki (Malmivaara et al. 2002). Bunnsjiktet (mosesjiktet) var mest sårbart for tråkk, men dekningen av lyngvekster, spesielt blåbær *Vaccinium myrtillus* (figur 3), og dvergbusker gikk også ned i den tråkkpåvirkede skogen. Generelt er lavvokste og krypende arter, gjerne med flate, sammenbretta eller sammenrulla blad, og arter med vekstpunkt og vinterknopper plassert langt nede (geofytter) mest tolerante. Gras ser ut til å tåle mer enn urter (Bates 1935; Ellenberg 1978; Räsänen 2001; Cole & Monz 2002). Høgvokste, tuedannende graminider (planter med grasilknende utseende) ser imidlertid ut til å være utsatt ved gjentatt tråkk over tid (Whinam & Chilcott 2003). Rusterholz et al (2009) påviser at både vitalitet, reproduksjon og genetisk diversitet hos kvitveis *Anemone nemorosa* blir påvirket av

tråkk i friluftsområder. Stier og veier kan påvirke vegetasjonen ved at uønska plantearter og rotinnsiserende sopp spres langs traseene (Pickering & Hill 2007). Törn et al (2008) fant spredning av nye urter og gras langs ridestier i finsk skog. Forskjellige arter kan også utvise varierende toleranse alt etter voksestedets karakter, det vil si være mer tolerante under økologisk optimale forhold for arten (Arnesen 1999a).

Fuktforholda har avgjørende betydning for omfanget av slitasje. Det er en allmenn oppfatning at regnvær og vasspytter i stiene øker effektene av tråkk. Dette bekreftes for eksempel av undersøkelser Bates (1935) gjorde av vegetasjonen i stier og kjerreveier i England. I Sølendet naturreservat ble det registrert mest skader som følge av ferdsel i løpet av fuktige somrer, slik som i 1993 (Arnesen 1999b).

Hvilke effekter tråkk har på vegetasjonen må også sees i sammenheng med den evnen plantesamfunn og arter har til å ta seg igjen etter tråkk. Dette har betydning for hvordan stiene og tråkkene gror til både i rolige perioder og når traseer blir lagt om. Mange kilder (Bjønnes 1981; Grabherr 1982; Sun 1992; Cole 1995a, b; Cole & Spaldie 1998; Arnesen 1999b; Cole & Monz 2002) viser til at planter med tilsynelatende hardt, tråkktolerant vev kan trenge lang tid for å komme seg etter skader. Dette gjelder særlig forveda arter (lyng, busker og småtrær). Mindre motstandsdyktige arter kan tåle tråkk bra fordi de har rask vekst.

Skadeomfang og tråkktoleranse er dermed avhengig av to faktorer: motstandsdyktighet (resistance) hos plantene og evnen til å bygge seg opp igjen (recovery, resilience) (Sun & Liddle 1991). I tillegg må dette sees i sammenheng med skadene på jordsmonnet plantene vokser i. Sun & Liddle (1991) viser at arter med en livsstrategi med sterkt motstandsdyktighet (resistance strategy) blir favorisert der tråkket skjer hyppig gjennom hele vekstssesongen, mens planter som har god evne til regenerering (recovery strategy) blir favorisert der tråkket skjer koncentrert over kort tid, med perioder uten påvirkning. Kuss & Hall (1991) fant at skadene var størst i den første fasen med tråkhpåvirkning. For å få til regenerering av skadd vegetasjon, kan det være nødvendig å begrense bruken av et område for en periode (Bhuju & Ohsawa 1998; Matthes et al. 2003).

## Myr

Tråkk i myr, særlig på våt og laus torv, men også på relativt fast torv i rikmyr, gir raskt skader på jords-

4



**Figur 4.** Forsøkstråkk i rik fastmattemyr, Sølendet, etter 100 passeringer. Foto: Dag-Inge Øien.

*Experimental trampling in rich fen, Sølendet, after 100 passages.*

monnet og tap av arter (Nisja 1989; Nilsen 1995; Arnesen 1999c). Under eksperimentelle forhold med en årlig påvirkning på 100 passeringer på samme dag var det allerede etter ett år ei tydelig fure med mindre vegetasjon i fastmattemyr i Sølendet naturreservat (Arnesen 1999c) (figur 4). Etter to år med denne tråkkelastningen, ble det observert bar torv, og seinere i den fem år lange forsøksperioden (1977–81) økte omfanget av bar torv. I fuktige perioder ble det ofte konstatert stående vatn i tråkken. Selv der belastningen bare var 25 tråkk per år, var skadene påfallende. Både i Femundsmarka og på Sølendet er det vist at vegetasjonen er mer sårbar på våt enn på tørr torv, og på våt torv ødelegges den allerede ved svak tråkhpåvirkning (Nisja 1989; Arnesen 1999c).

Forveda arter (lyng, vier) og urter som tepperot *Potentilla erecta*, blåknapp *Succisa pratensis* og fjellstiel *Saussurea alpina* gikk sterkt tilbake eller

forsvant ved tråkk i myr på Sølendet. Dette er i overensstemmelse med erfaringer fra både Lyngsalpene i Troms (Gellatly et al. 1986), fra Okstinden i Nordland (Pounder 1985), fra Tyrol (Grabherr 1982) og fra Tasmania (Whinam & Chilcott 1999; 2003). Myr- og fuktengsorkideer som f.eks. brudespore *Gymnadenia conopsea* (figur 5), lappmarihand *D. lapponica* og blodmarihand *D. incarnata* ssp. *cruenta* tåler heller ikke mye tråkk.

Selv om forveda planter har relativt motstandsdyktig stengelvev, er knopper og årsskudd mer sårbar. I tillegg er gjenveksten sein og plantene er utsatt for sekundærskader, det vil si at tråkkpåvirka knoppvev kan få tørke- og frostsksader (Cole & Bayfield 1993). Erfaringer fra Sverige og Storbritannia viser at rosettblaude urter som blåknapp kan tåle moderat tråkk, men får problem ved mer intens tråkkpåvirking (Ekstam et al. 1988; Grime et al. 1988). Noen graslignende vekster, for eksempel starr *Carex* spp. og duskull *Eriophorum angustifolium* var relativt tolerante. I enkelte tilfeller ble det registrert økning i forekomsten av duskull og myrsnelle *Equisetum palustre* (Arnesen 1999c). Disse artene har et omfattende nettverk av rhizomer (jordstengler) som er effektive for å kolonisere bar torv (Tyler 1984; Grime et al. 1988). Røttene og rhizomene hos myrsnelle og ei rekke starrarter har luftkanaler (Metsävainio 1931), og er dermed også bedre utstyrt for å tåle neddykking på grunn av stående vatn i tråkket. Flere mosearter overlevde tråkket, men torvmosene *Sphagnum* spp., som er viktige torvdannere, forsvant.

Etter at tråkkpåvirking opphører, skjer revegeteringa sakte. Charmand & Pollard (1994) viste at kjørespor på torvmyr (næringsfattig nedbørsmyr) var svært tydelige etter 30 år. En del observasjoner kan imidlertid tyde på at gjengroinga går noe raskere på rikere jordvassmyr (Fremstad 1987). På Sølendet var det stort sett arter som allerede fans i tråkkfura eller spredte seg inn fra de nære omgivelsene som etablerte seg (Arnesen 1999c). Disse artene vil igjen kunne utsette reetableringa av det opprinnelige plantesamfunnet (Drury & Nisbet 1973; Connell & Slatyer 1977; Nilsen 1998). I mange år var tråkket på Sølendet dominert av arter som var relativt tråkktolerante eller hadde evne til rask vekst, slik som særbuskstarr *Carex dioica*, kornstarr *Carex panicea*, duskull *Eriophorum angustifolium*, bekkevrangmose *Bryum pseudotriquetrum* og stjernemose *Campylium stellatum* (se figur 6). Først på slutten av den 15 år lange observasjonsperioden uten tråkkbelastning begynte de vanlige dominante fra utrakk rikmyr, for eksempel fjellfrøstjerne



Figur 5. Orkideer som brudespore *Gymnadenia conopsea* tåler relativt lite tråkk. Da poeten Sverdrup var på besøk i 1990, falt han på kne, snuste på orkideen og kalte den «et jomfrutårn i rosa». Foto: TA.

Orchids such as the fragrant orchid *Gymnadenia conopsea* do not tolerate much trampling. Upon his visit in 1990 the poet Sverdrup fell to his knees, smelled the orchid and called it «a virgin's tower in pink».

*Thalictrum alpinum*, bjønnskjegg *Trichophorum cespitosum* og rosettorvmose *Sphagnum warnstorffii* å vinne tilbake noe av det tapte. Men fremdeles var det ei synlig fure i myra og vegetasjonsdekket var tydelig glissent og antallet arter færre i tråkket. Den sundtråkkta torva med stående vatn er ikke et optimalt vekstmedium for de artene som var vanlige i utgangspunktet.

Det er altså helt klart at revegetering av myrtåkk kan ta mange tiår selv om tråkket opphører, og nedbørsmyr er særlig utsatt. Gjentatte tråkk gjennom hele vekstsesongen år etter år har enda større effekt enn kortvarige tråkkepisoder, blant annet fordi plantene hindres i å ta seg igjen. Tråkket blir liggende permanent åpent, ofte med stående vatn. Dette fører til at vandrere etter hvert går ved siden av tråkket, og stien brer seg i fjærform utover store deler av myra.

6



**Figur 6.** To år etter siste tråkk, er duskulla *Eriophorum angustifolium* dominerende. Sølendet 1984. Foto: Asbjørn Moen.

Two years after the last trampling, the common cottongrass *Eriophorum angustifolium* dominates the experimental path.

7



**Figur 7.** Nylig tråkka forsøksroute i høgstaudeeng dominert av tyrihjelm *Aconitum lycoctonum*. Sølendet 1991. Foto: TA.

Newly trampled tall herb grassland dominated by northern wolfsbane *Aconitum lycoctonum*.

## Hei og eng

Mens skadene på jordsmønnet er temmelig umiddelbare og alvorlige i myr, blir det vanligvis registrert mindre slike skader i eng- og heivegetasjon med fast jordsmønster (henholdsvis brunjord og podsol) (Arnesen 1999b). Tråkk gir en svak forsenkning, antakelig som et resultat av kompaktering av jorda, slik det også er beskrevet av Burden & Randerson (1972) og Kuss & Hall (1991) fra utfartsområder i England og USA. Kompaktering av jorda kan gi dårligere vekst hos planter på grunn av vansker med opptak av vann og næringsstoffer, og kan også vanskelig gjøre frøspiring og overlevelse hos ungplanter (Bhuju & Ohsawa 1998; Kozlowski 1999). I hellende terrenget er det et velkjent fenomen at stiene i nedbørsperioder eller under snøsmelting kan utvikle seg til veritable bekkefar der all laus jord vaskes vekk. Dette kan observeres i de fleste godt besøkte fjell- og markaområder over hele Norge og

ellers i verden og setter et tydelig preg på en del stier i f.eks. Trondheim Bymark (egne obs.). Nisja (1989) har omtalt det fra Femundsmarka, og samme fenomen er dokumentert blant annet på Hawaii (Sutherland et al. 2001) og i nasjonalparker i Kentucky og Tennessee, USA (Olive & Marion 2006).

Tråkk i heivegetasjon på Sølendet med en belastning på 350–1500 passeringer per år ga, som på myr, et betydelig arts- og biomassetap (Arnesen 1999b). I snitt forsvant 43 % av artene fra tråkkruktene etter fire år med tråkk. Undersøkelser i alpin og nordboreal («subalpin») eng- og heivegetasjon på Tasmania (Whinam & Chilcott 2003) viste at skader på feltsjiktet var tydelige etter 100 passeringer per år, og at tålegrensa overskrides ved 200 passeringer (tuer tåler opp til 500 passeringer). Skadene etter en tråkkeepisode nådde en topp 6–12 måneder etter at tråkket skjedde, og virkningen av tråkk kan derfor ikke avgjøres før etter et år. Dif-



Figur 8. Mjødurt *Filipendula ulmaria* er også blant de lite tråkktolerante høgstaudene. Foto: TA.  
Meadowsweet *Filipendula ulmaria* is also among tall herbs that does not tolerate much trampling.

fuse tråkk oppsto, avhengig av vegetasjonstype, ved 30–100 passeringer i året, og stier oppsto ved 100–500 passeringer i året. To år etter ophør av tråkk var det tegn til at vegetasjonen henta seg inn igjen i de diffuse tråkkene, men det var ingen tegn til revegeterering der det hadde vært 500 passeringer per år. Tråkkforsøk i to ulike heityper på tundra har vist 50 % og 70 % reduksjon i plantedekket ved 500 passeringer (Monz 2002). Effekten av tråkket varte lenge hvis tråkppåvirkningen var kraftig, men avtok raskt hvis påvirkningen var liten eller moderat.

I engvegetasjon på Sølendet var det hovedsakelig høye eller skjøre urter som tyrihjelm *Aconitum lycoctonum*, mjødurt *Filipendula ulmaria*, fjellstiel *Saussurea alpina*, blåknapp *Succisa pratensis* og fjellfiol *Viola biflora* (figur 7–9) som tapte terreng (Arnesen 1999b). Det vil også kunne ramme f.eks. viktige engblomstrende orkideer Orchidaceae og søtearter Gentianaceae (figur 10 og 11). Enkel ganger kan imidlertid utsatte arter, som for eksempel høgstauden tyrihjelm, holde seg relativt stabil til å begynne med i tråkkperioden, men så dø raskt ut

etter som lagerressursene i underjordiske organer blir brukt opp. Noen andre urter med jordstengler (rhizom) og ofte med mer eller mindre nedliggende bladrosetter, slik som marikåpe *Alchemilla* spp., skogstorkenebb *Geranium sylvaticum* og tepperot *Potentilla erecta* tålte tråkket noen år før de gikk markert tilbake. Rylik *Achillea millefolium*, en urt med grovt vev (seige stengler og blad), tålte mer tråkk. I alpin engvegetasjon i Alpene er det vist at biomasse og vekst reduseres ved tråkk, og at en rekke trua og endemiske arter forsvarer seg som en følge av høg tråkppåvirkning (Klug et al. 2002). Alpin engvegetasjon på Tasmania tåler tråkk bedre enn heivegetasjon, og større skader på vegetasjonsdekket (registrert etter 12 måneder) viste seg først ved 700 passeringer i året (Whinam & Chilcott 1999). Gras og graslignende planter som engkvein *Agrostis capillaris*, slirestarr *Carex vaginata* og fjelltimotei *Phleum alpinum* var klart mer tolerante for tråkk enn urter i forsøkene på Sølendet (Arnesen 1999a). Grasa engkvein, fjelltimotei, sølvbunke *Deschampsia cespitosa* og lundrapp *Poa nemoralis* kunne til



**Figur 9.** Skjøre, lage urter som fjellfiol *Viola biflora* tåler lite tråkk. Foto: TA.

*Brittle, small herbs such as twin flower violet *Viola biflora* do not tolerate trampling.*

en viss grad øke i utbredelse i noen eksperimentelle tråkk der påvirkningen var tidsavgrensa og tråkken ble forbli upåvirka gjennom deler av vekstsesongen. Svartstarr *Carex atrata* ser også ut til å få økt utbredelse i en del tråkk. I tillegg til tråkktoleransen kan dette fenomenet skyldes at andre, gjerne mer høgvokste planter (busker, lyng, urter), forsvant og dermed åpna ekspansjonsmulighet og ga økt lystilgang. Slike effekter er også registrert i forbindelse med slåttepåvirkning på Sølendet (Moen 1990; Aune et al. 1996) og tråkppåvirkning i buskfuruvegetasjon i Trafjella (Kubíček et al. 1983). Pollenanalyser (nordlige Fennoskandia) viser at pollen fra gras- og starrarter blir relativt sett mer dominerende i områder der det er en del tråkk (Räsänen 2001). Imidlertid gikk også de fleste av grasartene tilbake etter hvert i tråkk på Sølendet. Dette stemmer overens med at høgvokste, tuedannende graminider i fjellvegetasjon er utsatt ved gjentatt tråkk over tid (Whinam & Chilcott 2003). Fjelltimotei ser ut til å etablere seg og trives i tråkk, og er da også kjent som en vanlig art i stier og på tråkppåvirka grunn (Lid & Lid 2005; Fremstad 1997). Tørre områder



**Figur 10.** Skogmarihand *Dactylorhiza maculata* ssp. *fuchsii* er blant de lite tråkttolerante engorkideene. Foto: TA.

*The common spotted orchid *Dactylorhiza maculata* ssp. *fuchsii* is among the less trampling-tolerant grassland orchids.*

med kortvokst og tråkktolerant vegetasjon kan forøvrig virke tiltrekksende på folk; en undersøkelse av naturlig vegetasjon i grøntstrukturen i Stockholm viste at vegetasjon på steder med tynt jorddekke var mest påvirka av tråkk (Florgård 2000). Lavollen i Trondheim Bymark besøkes, etter tilrettelegging av området på 90-tallet, av tusenvis av skoleelever og barnehagebarn hver eneste vår og høst (Arnesen 2005) og deler av området der det tidligere var frodige enger med fertil engkvein og blomstrende urter, domineres i dag av sterile gras og flesker av bar mark (egne obs., upubl.).

Den generelle oppfatningen at fuktige forhold øker skadeomfanget ved tråkk, ble bekrefta også i engvegetasjon på Sølendet (Arnesen 1999b). Tråkkeffektene var sterkest i våte somrer og tydeligere i fuktig eng enn i middels fuktig og tørr eng. Skadene var mest omfattende hos urter og gras i feltsjiktet, mens mosene i bunnsjiktet ble mindre

11



**Figur 11.** Snøsøte *Gentiana nivalis* trives i lågurteng på Sølendet og er sårbar for tråkk. Foto: TA.

Alpine gentian *Gentiana nivalis* grows in low herb grassland at Sølendet and is vulnerable to trampling.

berørt. Liknende er dokumentert på hei i Bretagne der frisk (middels fuktig) kystlynghei var mer utsatt for tråkkslitasje enn tørrhei (Gallet & Roze 2001).

På lavdominert hei er feltsjiktet i utgangspunktet glissett, og skadene kan være tilsynelatende små de første åra. Dette skyldes at fragmenter av f.eks. arter av kruslav *Cetraria* spp., reinlav *Cladonia* spp. og saltlav *Stereocaulon* spp., som ofte utgjør en stor del av bunnssjiktet, blir liggende i tråkket (se for eksempel Heinken 1999). Hvis belastningen avtar eller opphører, kan disse fragmentene vokse videre og feste seg igjen (Crittenden 2000). Fortsetter tråkket, vil imidlertid fragmentene etter hvert knuses mer og blåse vekk. Dette ble observert både på Sølendet (Arnesen 1999b) (figur 12 A,B) og i Femundsmarka (Nisja 1989). De fleste lavartene er mer utsatt for skader i tørr tilstand, slik som på varme sommerdager eller om vinteren. Studier i heivegetasjon på Svalbard viser at fragmenter av

snøskjerpe *Cetraria delisei*, islandslav *Cetraria islandica* og gulskinn *Cetraria nivalis* fester seg raskere til underlaget og vokser fortare i fuktig enn i tørt vær (Cooper et al. 2001). Jevnt fuktig vær kan derfor antas å redusere de negative effektene av tråkk på lavdominert mark.

Også i lyngdominert hei vil det ta litt tid før slitasjen vises. Lyngarter som røsslyng *Calluna vulgaris*, krekling *Empetrum nigrum* coll., blåbær og tyttebær *Vaccinium vitis-idaea* har hardt vedvev som til en viss grad kan stå imot påvirkning. Etter hvert kommer imidlertid skadene, og de seintvoksende lyngartene vil gå sterkt tilbake slik beskrevet over (Grabherr 1982; Pounder 1985; Gellatly et al. 1986; Cole & Bayfield 1993; Whinam & Chilcott 2003). Tapet av arter var imidlertid mindre i heivegetasjon enn i eng på Sølendet (Arnesen 1999b). Bayfield & Brooks (1979) viste også at tråkkskader i artsfattig lyngheivegetasjon faktisk kan øke artsdiversiteten gjennom at det blir skapt åpninger der andre planter enn lyng kan etablere seg. I kystlynghei i Bretagne er det vist at lyngarter *Erica* spp. tåler tråkk dårligere enn andre arter i den aktuelle vegetasjonstypen, og mindre dominans av lyng kan tenkes å gi muligheter for andre arter til å etablere seg (Gallet & Roze 2001). I samme område er det vist at responsen på tråkk ved ulike værforhold er artsavhengig. Våte værforhold gjør purpurlyng *Erica cinerea* mindre motstandsdyktig mot tråkk mens fryselyng *Erica ciliaris* tåler tråkk bedre når det er fuktig (Gallet & Roze 2002). Fryselyng er en sørlig, oseanisk art med utbredelse opp til Sør-England, mens purpurlyng er en oseanisk art som går nord til Møre og Romsdal.

## Skog

Tresjiktet i etablert skog påvirkes vanligvis ikke av tråkk, mens effektene på felt- og bunnssjiktet er grovt sett de samme som er beskrevet for myr, hei og engvegetasjon. Ungplanter står i fare for å bli tråkka ned. Rekruttering av trær kan også hemmes ved tråkk fordi mykorrhiza-interaksjonen mellom sopp og frøplanter eller ungtrær blir mindre effektiv (Waltert et al. 2002). Kompaktering av jorda kan også virke negativt på frøspiring hos trærne (Bhuju & Ohsawa 1998; Kozlowski 1999).

## Påvirkning, forvaltning og tilrettelegging

Undersøkelser av folks holdninger til utfartsområder og natur generelt, tyder på at publikum instinktivt foretrekker områder med relativt liten grad av

12A



12B



**Figur 12.** Utråkka referanserute (A) og tråkka rute (B) på lavdominert hei. Sølendet 1994. Foto: TA.  
*Untrampled reference plot (A) and trampled plot (B) in lichen-dominated heathland.*

13



**Figur 13.** Naturstiklopp for å gjøre det lettere å gå over rikmyra Skarpholmen og dermed også kanalisere ferdsel. Sølendet 1991. Foto: TA.

*Boardwalk to facilitate walking across the fen Skarpholmen, and thereby helping to canalize the walkers.*

påvirkning og med høy biodiversitet (Liddle 1975; Wilson 1984; Lynn & Brown (2003). I dette ligger en innebygd selvmotsigelse, idet folk dermed bidrar til tap av de kvalitetene de faktisk søker. Dette er en del av det vi kan kalte «allmenningens tragedie». Bruken av friluftsområder som Nordmarka i Oslo og Bymarka i Trondheim vil alltid bety ei avveiing mellom kostnad og gevinst. Å bruke marka gir helse- og sjælebot og er med på å øke forståelsen for hvor viktig naturen er. Hvor mye påvirkning kan vi akseptere? Forskjellige grupper har forskjellige krav til utfartsområdene. Noen ønsker først og fremst å bruke de mer folksomme nærområdene, andre vil nyte stillhet og ro i roligere og fjernere deler av utfartsområdene.

Ingen plantesamfunn trives med tråkk. Når stiraséer skal vurderes må man dermed først

og fremst forholde seg til vegetasjonens *relative motstandsdyktighet/slitasjestyrke* og evne til å ta seg opp igjen, regenerere. Undersøkelser av kjørespor på Dartmoor i Cornwall (Charman & Pollard 1994) viste at engvegetasjon vokste raskt til hvis forstyrrelsen opphørte. I lynghei tok det lengre tid, mens vegetasjonen på nedbørsmyr (den fattigste typen torvmyr) regenererte dårlig. Generelt ser det ut til at lavhei og myr regenerer seinest, lynghei noe raskere og engvegetasjon raskest (se for eksempel Bayfield 1979; Fremstad 1987; Arnesen 1999a). Dette skyldes sannsynligvis en kombinasjon av skadeomfang på jordsmonnet og tilpasninger for tilvekst, formering og spredning hos plantene. De mest sårbare vegetasjonstypene finner vi altså i stor grad i åpne, høgereliggende områder, især i høgfjellet, mens plantedekket i lavereliggende strøk er mer robust.

Vi har ikke gjort forsøk på å gå inn i litteraturen om forholdet mellom dyr og turisme og friluftsliv her. Det er imidlertid liten tvil om at vandrere, joggere, terrengsyklister etc. vil kunne virke forstyrrende på dyrelivet, især i hekke- og yngleperioder. Dyretrekk vil vanligvis bare i liten grad løse seg påvirke av stier, tråkk og skogsveier i seg selv, men der trafikken er stor, vil slike anlegg kunne få større betydning. I tillegg vil selvsagt smådyrfaunaen – frosk, firfisler, insekter – kunne bli påvirket om stien eller veien endrer dreneringsforholda i et område.

I hele den vestlige verden kan man registrere konflikter mellom friluftsliv og næringsvirksomhet i bynære utfartsområder. Konfliktene går ofte også mellom forskjellige kategorier friluftsliv. Det er derfor nødvendig at myndighetene har en gjennomtenkt og allsidig strategi for å forvalte de viktige biologiske og rekreasjonsmessige verdiene som ligger i slike områder. Stier, klopping, skogsveier, løypetraser og tilrettelegging av rasteplatser/teltplatser og serveringssteder kan brukes bevisst til en systematisk kanalisering og fordeling av ferdelsen slik at slitasjen på mer utsatte områder blir mindre (figur 13). For eksempel i Trondheim kommune er det lagt ned mye arbeid i å utvikle markaplaner (Trondheim kommune 2002, 2005, 2006) til et slikt redskap. Her deles byens utfartsområder inn i soner med forskjellig grad av tilrettelegging og beskyttelse. For noen sentrale deler av kulturlandskapene i marka er det også utvikla skjøtselsplaner (Lyngstad et al. 2002). Kanalisering av ferdelsen til nye områder for å dempe slitasje et sted, kan imidlertid også gi en uønska økning av den totale påvirkningen, slik det bl.a. er vist i noen utfartsområder i Canada hos Nepal & Way 2007.

Det haster også med å foreta nye og mer inngående undersøkelser av hva ferdselstrykket betyr for plante- og dyreliv i utfartsområdene rundt byene våre. Dette er viktig ikke bare for å kartlegge skadene, men også for å kunne planlegge kanaliseringen inn i områder og traseer med størst mulig slitesytre. Slike undersøkelser bør følges opp over mange år. De vil kunne gi bedre grunnlag for å ta riktige og framtidsretta avgjørelser vedrørende forvaltning og bruk av markaområdene.

## Litteratur

- Arnesen, T. 1999a. Vegetation dynamics following trampling and burning in the outlying haylands at Sølendet, Central Norway. Dr. scient. thesis. NTNU, Trondheim.
- Arnesen, T. 1999b. Vegetation dynamics following trampling in grassland and heathland in Sølendet Nature Reserve, a boreal upland area in Central Norway. Nord. J. Bot. 19: 47-69.
- Arnesen, T. 1999c. Vegetation dynamics following trampling in rich fen at Sølendet, Central Norway; a 15 year study of recovery. Nord. J. Bot. 19: 313-327.
- Arnesen, T. 2005. Bymarka under barnehel? Kronikk i Adresseavisen 25.05.2005.
- Aune, E.I., Kubíček, F., Moen, A. & Øien, D.-I. 1996. Above- and below-ground biomass of boreal outlying haylands at the Sølendet nature reserve, Central Norway. Norw. J. Agric. Sci. 10: 125-152.
- Bates, G.H. 1935. The vegetation of footpaths, sidewalks, cart-tracks and gateways. J. Ecol. 23: 470-87.
- Bayfield, N.G. 1979. Recovery of four montane heath communities on Cairngorm, Scotland, from disturbance by trampling. Biol. Conserv. 15: 165-179.
- Bayfield, N.G. & Brookes, B.S. 1979. Effects of repeated use of an area of heather *Calluna vulgaris* (L.) Hull moor at Kindrogan, Scotland, for teaching purposes. Biol. Conserv. 16: 31-41.
- Bhujia, D.R. & Ohsawa, M. 1998. Effects of nature trails on ground vegetation and understory colonization of a patchy remnant forest in an urban domain. Biol. Conserv. 85-1/2: 123-135.
- Bjønness, I.-M. 1981. Outdoor recreation and its impact upon a boreal forest area – Bymarka, Trondheim, Norway. Norsk. geogr. Tidsskr. 35: 57-77.
- Burden, R.F. & Randerson, P.F. 1972. Quantitative studies of the effects of human trampling on vegetation as an aid to the management of semi-natural areas. J. Appl. Ecol. 9: 439-458.
- Charman, D.J. & Pollard, A.J. 1994. Long term vegetation recovery after vehicle track abandonment on Dartmoor, south-west England, UK. British Ecological Society. The Bulletin. 25-1: 22-28.
- Cole, D.N. 1995a. Experimental trampling of vegetation. I. Relationship between trampling intensity and vegetation response. J. Appl. Ecol. 32: 203-214.
- Cole, D.N. 1995b. Experimental trampling of vegetation. II. Predictors of resistance and resilience. J. Appl. Ecol. 32: 215-224.
- Cole, D.N. & Bayfield, N.G. 1993. Recreational trampling of vegetation: standard experimental procedures. Biol. Conserv. 63: 209-215.
- Cole, D.N. & Monz, C.A. 2002. Trampling disturbance of high-elevation vegetation, Wind River Mountains, Wyoming, U.S.A. Arct. Antarct. Alp. Res. 34-4: 365-376.
- Cole, D.N. & Spilde, D.R. 1998. Hiker, horse and llama trampling effects on native vegetation in Montana, USA. J. Environ. Manage. 53-1: 61-71.
- Connell, J.H. & Slatyer, R.O. 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. Amer. Natur. 111: 1119-1144.
- Cooper, E.J., Smith, F.M. & Wooley, P.A. 2001. Increased rainfall ameliorates the negative effect of trampling on the growth of High Arctic forage lichens. Symbiosis 31-1/3: 153-171.
- Crittenden, P.D. 2000. Aspects of the ecology of mat-forming lichens. Rangifer 20-2/3: 127-139.
- Direktoratet for naturforvaltning 1995. Inngrepstilfelle naturområder i Norge. DN-rapp. 1995-6: 1-39.
- Direktoratet for naturforvaltning 2003. Marka. Planlegging av by- og tettstedsnære naturområder. DN-håndbok 24: 1-111.
- Drury, W.H. & Nisbet, I.C.T. 1973. Succession. J. Arnold Arboretum 54: 331-368.
- Edington, J.M. & Edington, M.A. 1986. Ecology, Recreation and Tourism. Cambridge University Press, Cambridge. 198 s.
- Ekstam, U., Aronsson, M. & Forshed, N. 1988. Ångar. Om naturliga slätttemarker i odlingslandskapet. Naturvårdsverket, Stockholm. 208 s.
- Ellenberg, H. 1978. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 943 s.
- Florgård, C. 2000. Long-term changes in indigenous vegetation preserved in urban areas. Landscape Urban Plann. 52-2/3: 101-116.
- Fremstad, E. 1987. Slitasje på vegetasjon og mark i Femundsmarka, Rogen og Långfjället. Befaringsrapport. Økoforsk Utredn. 1987 2: 1-65.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahøfte 12: 1-279.
- Gallet, S. & Roze, F. 2001. Resistance of Atlantic Heathlands to trampling in Brittany (France): Influence of vegetation type, season and weather conditions. Biol. Conserv. 97-2: 189-198.
- Gallet, S. & Roze, F. 2002. Long-term effects of trampling on Atlantic Heathland in Brittany (France): Resilience and tolerance in relation to season and meteorological conditions. Biol. Conserv. 103-3: 267-275.
- Gellatly, A.F., Whalley, W.B., Gordon, J.E. & Ferguson, R.I. 1986. An observation on trampling effects in North Norway: thresholds for damage. Norsk. geogr. Tidsskr. 40: 163-168.
- Grabherr, G. 1982. The impact of trampling by tourists on a high altitudinal grassland in the Tyrolean Alps. Austria. Vegetatio 48: 209-217.
- Grime, J.P., Hodgson, J.G. & Hunt, R. 1988. Comparative ecology. A functional approach to common British species. Unwin Hyman, London. 742 s.
- Headley, A.D. & Sale, F. 1999. The impact of trampling by student groups on saltmarsh vegetation. Field Stud. 9-3: 513-530.
- Hegetschweiler K. T., Rusterholz, H.-P. & Baur B. 2007. Fire place preferences of forest visitors in northwestern Switzerland: Implications for the management of picnic sites. Urban Forestry & Urban Greening 6: 73-81.
- Heinken, T. 1999. Dispersal patterns of terricolous lichens by thallus fragments. Lichenologist 31-6: 603-612.
- Kellomäki, S. & Saastamoinen, V.L. 1975. Trampling tolerance of forest vegetation. Acta Forest. Fen. 147: 5-19.
- Kelly, C.L., Pickering, C.M. & Buckley, R.C. 2003. Impacts of tourism on threatened plant taxa and communities in Australia. Ecol. Manage. Restor. 4-1: 37-44.
- Klein, A. 1999. Vegetationskundliche Untersuchungen entlang von Skiloppen in der Trondheimer Bymarka, Norwegen (unter Zuhilfenahme multivariater Methoden). Diplomarbeid i Zusatzstudiengang Ökologie. Universität – GH Essen, Essen. 92 s., 26 vedlegg.

- Klug, B., Scharfetter, L.G. & Scharfetter, E. 2002. Effects of trampling on vegetation above the timberline in the Eastern Alps, Austria. *Arct. Antarct. Alp. Res.* 34-4: 377-388.
- Kozłowski, T.T. 1999. Soil compaction and growth of woody plants. *Scand. J. For. Res.* 14-6: 596-619.
- Kubíček, F., Šomšák, L., Šimonovic, V., Majzlanová, E., Háberová, I. & Rybárska, V. 1983. Influence of tourism on dwarf pine (*Pinus mugo*) communities in the Vysoké Tatry Mountains. *Folia Geobot. Phytotax.* 18: 361-387.
- Kuss, F.R. & Hall, C.N. 1991. Ground flora trampling studies: Five years after closure. *Environ. Manage.* 15: 715-727.
- Kutiel, P. & Zhevelev, Y. 2001. Recreational use impact on soil and vegetation at picnic sites in Aleppo pine forests on Mount Carmel, Israel. *Isr. J. Plant Sci.* 49-1: 49-56.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk flora. 7 utg. ved R. Elven. Det Norske Samlaget, Oslo. 1230 s.
- Liddle, M.J. 1975. A selective review of the ecological effects of human trampling on natural ecosystems. *Biol. Conserv.* 7: 17-36.
- Lyngstad, A., Øien, D.-I. & Arnesen, T. 2002. Skjøtselsplan for kulturmak i Bymarka, Trondheim. NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 2002-4: 1-49.
- Lynn, N. A., Brown, R. D. 2003. Effects of recreational use impacts on hiking experiences in natural areas. *Landscape Urban Plan.* 64: 77-87.
- Malmivaara, M., Löfström, I. & Vanha-Majamaa, I. 2002. Anthropogenic effects on understorey vegetation in *Myrtillus* type urban forests in southern Finland. *Silva Fenn.* 36-1: 367-381.
- Matthes, U., Gerrath, J.A. & Larson, D.W. 2003. Experimental restoration of disturbed cliff-edge forests in Bruce Peninsula National Park, Ontario, Canada. *Restor. Ecol.* 11-2: 174-184.
- Metsävainio, K. 1931. Untersuchungen über das Wurzelsystem der Moorfälanzen. *Ann. Bot. Soc. Fenn.* «Vanamo» 1: 1-422.
- Moen, A. 1990. The plant cover of the boreal uplands of Central Norway. I. Vegetation ecology of Sølendet nature reserve; haymaking fens and birch woodlands. *Gunneria* 63: 1-451, 1 kart.
- Monz, C.A. 2002. The response of two arctic tundra plant communities to human trampling disturbance. *J. Environ. Manage.* 64-2: 207-217.
- Nepal, S.K. & Way, P. 2007. Comparison of vegetation conditions along two backcountry trails in Mount Robson Provincial Park, British Columbia (Canada). *J. Environ. Manage.* 82: 240-249.
- Nilsen, L.S. 1995. Endringer i vegetasjonen som følge av storfebeite på Sølendet i Røros kommune. Univ. Trondheim Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 1995-3: 46-60.
- Nilsen, L.S. 1998. Vegetasjonsendringer på rikmyr seks år etter opphør av beite på Sølendet, Røros. S. 7-13 i Fremstad, E. (red.) Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvoll 1998. NTNU Vitensk.mus. Rapp. bot. Ser. 1998-4: 7-13.
- Nisja, E.G. 1989. Vegetasjonens slitestyrke. Undersøkelse av vegetasjonens slitestyrke ved tråkkforsøk i Femundsmarka, og noen forslag til forvaltningsstiltak i Røros-Røldalen-området. Univ. Trondheim KOMMIT Rapp. 1989-2: 1-27.
- Olive, N.D. & Marion, J.L. 2009. The influence of use-related, environmental, and managerial factors on soil loss from recreational trails. *J. Environ. Manage.* 90:1483-1493.
- Pickering, C.M. & Hill, W. 2007. Impacts of recreation and tourism on plant biodiversity and vegetation in protected areas in Australia. *J. Environ. Manage.* 85: 791-800.
- Pounder, E.J. 1985. The effects of footpath development on vegetation at the Okstindan Research Station in Arctic Norway. *Biol. Conserv.* 34: 273-288.
- Räsänen, S. 2001. Tracing and interpreting fine-scale human impact in northern Fennoscandia with the aid of modern pollen analogues. *Veg. Hist. Archaeobot.* 10-4: 211-218.
- Rusterholz, H.-P., Kissling, M. & Baur, B. 2009. Disturbances by human trampling alter the performance, sexual reproduction and genetic diversity in a clonal woodland herb. *Perspect. Plant Ecol.* 11: 17-29.
- Scott, D., Bayfield, N.G., Cernusca, A. & Elston, D.A. 2002. Use of a weighing lysimeter system to assess the effects of trampling on evapotranspiration of montane plant communities. *Can. J. Bot.* 80-6: 675-683.
- Sun, D. 1992. Trampling resistance, recovery and growth rate of eight plant species. *Agric. Ecosystems Environ.* 38: 265-273.
- Sun, D. & Liddle, M.J. 1993. Plant morphological characteristics and resistance to simulated trampling. *Environ. Manage.* 17: 511-521.
- Sutherland, R.A., Bussen, J.O., Plondke, D.L., Evans, B.M. & Ziegler, A.D. 2001. Hydrophysical degradation associated with hiking-trail use: A case study of Hawai'i Loa Ridge Trail, O'ahu, Hawai'i. *Land Degrad. Dev.* 12-1: 71-86.
- Trondheim kommune 2002. Markplan for Trondheim. Del I. Visjon-målretningslinjer. Trondheim kommune, Plan- og Bygningsenheten, Trondheim. 70 s., 9 kart.
- Trondheim kommune 2005. Markplan for Trondheim. Handlingsprogram nr. 2 – Naturmiljøet. Bærekraftig forvaltning og bevaring av biologisk mangfold. Høringsutkast august 2005. Trondheim kommune, Miljøenheten, Trondheim. 84 s.
- Trondheim kommune 2006. Markplan for Trondheim. Handlingsprogram for – Turfriluftsliv. Sti og løypeplan. Trondheim kommune, Miljøenheten, Trondheim. 68 s., 8 kart.
- Tyler, C. 1984. Calcareous fens in south Sweden. Previous use, effects of management and management recommendations. *Biol. Conserv.* 30: 69-89.
- Törn, A., Tolvanen, A., Norokorpi, Y., Tervo, R. & Siikamäki, P. 2009. Comparing the impacts of hiking, skiing and horse riding on trail and vegetation in different types of forest. *J. Environ. Manage.* 90:1427-1434.
- Waltert, B., Wiemken, V., Rusterholz, H.P., Boller, T. & Baur, B. 2002. Disturbance of forest by trampling: Effects on mycorrhizal roots of seedlings and mature trees of *Fagus sylvatica*. *Plant Soil* 243-2: 143-154.
- Watson, A. 1985. Soil erosion and vegetation damage near ski lifts at Cairn Gorm, Scotland. *Biol. Conserv.* 33: 363-381.
- Whinam J. & Chilcott, N.M. 1999. Impacts of trampling on alpine environments in central Tasmania. *J. Environ. Manage.* 57-3: 205-220.
- Whinam J. & Chilcott, N.M. 2003. Impacts after four years of experimental trampling on alpine/sub-alpine environments in western Tasmania. *J. Environ. Manage.* 67-4: 339-351.
- Wilson, E.O. 1984. Biophilia. Harvard University Press. Cambridge, Mass. 176 s.

# Snøgras-slekta *Phippsia* i østlige Midt-Norge – status per 2011

Leif Galten

Galten, L. 2012. Snøgras-slekta *Phippsia* i østlige Midt-Norge – status per 2011. *Blyttia* 70:173–203.  
The genus *Phippsia* in east Central South Norway – status per 2011.

The bipolar genus *Phippsia* (Trin.) R.Br. includes only four species, two of which are arctic-circumpolar with the European southern limit in late snow patches within the mountains of South Norway. Despite the fact that *P. algida* and *P. concinna* are very much alike, they become two well defined species, though in the east the latter is habitually «algida-look-alike». Hybrids are hardly reported. Eastwards, *P. concinna* had, at the turn of the last millennium, been recorded in some mountains from Mt. Knutshøin in south-west Drivdalen to Mt. Helagsfjället, just across the Swedish border, whereas *P. algida* was not found east of the Kvikne valley. In 1930–50 and 1970–75 warm and dry climate started melting permanent snowdrifts and small glaciers, snow patches dried up and became overgrown with mosses and liverworts. From 1980 the climate has been much warmer and wetter (figure 7), and it is a fear that the snowgrass species in Southern Norway will die out. In The 2010 Norwegian Red List for Species the two snowgrass species are stated as vulnerable VU. In 2002–2011 the author has reinvestigated the area from Mt. Knutshøin in SW to Mt. Nimmehsgaejsie west of Lake Sylsjön at the Swedish border in NE. A total 21 mountains have been surveyed and snowgrass species were found at 17 of these. *P. concinna* is recorded across the whole range, while *P. algida* is found eastwards to Mt. Nekkjåskarvan midway along the transect. East to Mt. Blåurdjfjellet the two partly grow in mixed habitats. A total of 131 stands are plotted (table 1) and at very least 3615 individuals of *P. algida* and 4025 individuals of *P. concinna* are enumerated. Figure 1 presents the registrations, also including other finds in the area of Mt. Knutshøin. A typical growth site is an easterly exposed snow patch on more or less level ground with clay, sand and gravel and with nearly stagnant water flow. A tentative list of associated species is presented (table 3). The status is surprisingly positive. Perhaps the increase in precipitation compensates for the drying up effect enough to maintain the snowgrass habitats. In order to fully assess the total status of the snowgrasses in Southern Norway, however, a reinvestigation of mountains farther south is necessary.

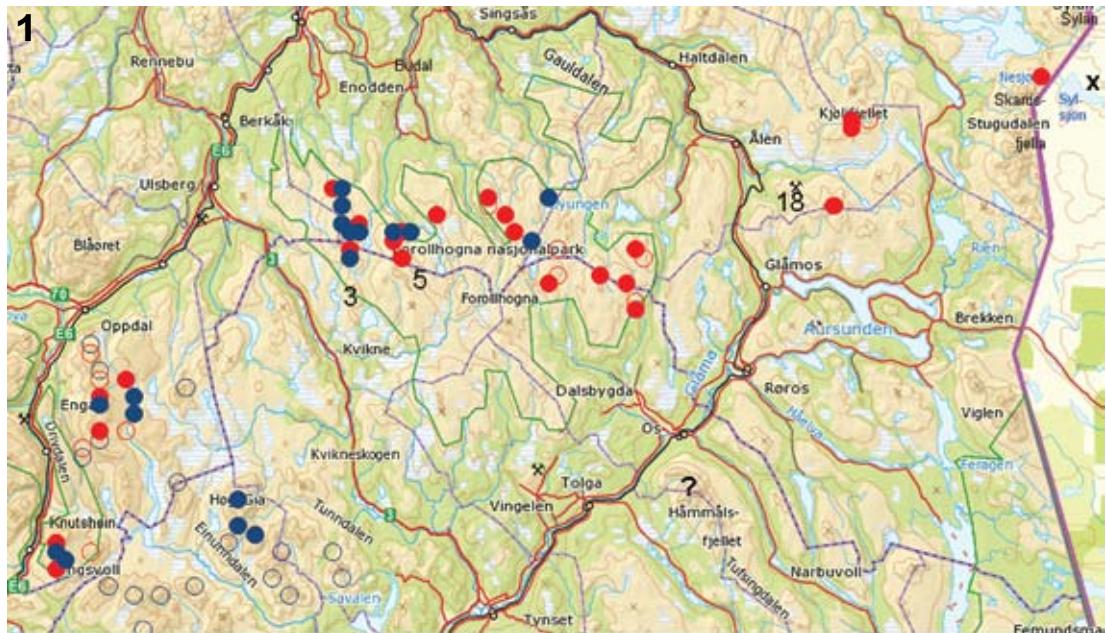
Leif Galten, Frøsetåsen 3B, NO-7290 Støren. [leif.persen.galten@stfk.no](mailto:leif.persen.galten@stfk.no)

Den bipolare snøgras-slekta *Phippsia* (Trin.) R.Br. inneholder bare fire arter (Willis 1973). To av artene vokser på den nordlige halvkule og har europeisk sørgrænse i fjellene i Sør-Norge. Begge er økologiske spesialister som i Skandinavia vokser i steint framsmeltete, våte snøleier på baserik grunn. De er avhengige av mer eller mindre overrissling av kaldt vatn, gjerne smeltevatn, i den korte vekstperioden. Artene er sjeldne, og begge er rødlistet som VU sårbar (Kålås et al. 2010). Beskrevet trusselfaktor (påvirkningsfaktor) er klimatiske endringer (op. cit.).

Undertegnede har tidligere gjort rede for gjennfangster og nye funn av snøgras i Forollhogna nasjonalpark (Galten 2002, 2004, 2005). Ved utgangen av 2011 dekker funn av gammel og nyere data en nesten kontinuerlig, 160 km lang akse fra Knutshøin på Dovre nordøstover over Leirtjønnkol-

len og Store Orkelhø, gjennom Forollhogna nasjonalpark og østfjellene i Ålen og Skardsfjella i Tydal (Stugudalen) til Helagsfjället i Härjedalen (figur 1). Reidar Elven (1986) har fastslått at egne og eldre funn øst for Kvikne-dalføret alle er sprikesnøgras *P. concinna*, mens undertegnede tidligere har påvist dette forekomster av vanlig snøgras *P. algida* i Sandfjellet nordvest i Forollhogna nasjonalpark (Galten 2005). For å skille slekt og art vil heretter vanlig snøgras bli brukt om *P. algida*.

Allerede for 60 år sia konstaterte Harry Smith (1951) at en av de mest vitale lokaliteter for sprikesnøgras i Härjedalen, på Gråvålen rett sør for Helagsfjället, var forsvunnet. Ved å sammenligne feltstudier i området fra 1919 og 1950, kunne han slå fast at årsaken var klimaendring som gjorde at snøleiene smeltet ut tidligere på sommeren og så tørket ut innen ny, beskyttende snø falt på



**Figur 1.** Kart over undersøkelsesområdet. x: Helagsfjället, vestre fot. ?: udokumentert registrering hos Resvoll-Holmsen 1920. 3, 5, 18: besøkte fjell uten funn, se tabell 1. Blå prikk: vanlig snøgras. Rød prikk: sprikesnøgras. Ring: funn før år 2000. En prikk/ring kan dekke flere/alle bestand på et fjell. I Knutshøin-området er også andre funn tatt med (Artskart 2011). Kartgrunnlag: www.kartikolen.no.

Map of the investigated area. x: Mt. Helagsfjället, western borderline. ?: undocumented registration in Resvoll-Holmsen 1920. 3, 5, 18: investigated mountains without finds, see table 1. Blue dot: *Phippsia algida*. Red dot: *P. concinna*. Open ring: finds before the year 2000. In a mountain one dot/ring may represent more/all stands. In the Knutshøin area other finds are also plotted.

høsten (1920, 1951, 1957). Han konstaterte også at Helagsfjällets «glaciär», Sveriges sørligste bre, i løpet av disse 31 årene var utsmeltet og død. Tilsvarende nedsmelting av permanente snøfonner med tilbakegang for snøgras ble observert og kommentert av Olav Gjærevoll (1956) i Dovrefjell og Trollheimen.

I lys av Gjærevolls og Smiths observasjoner, og med den statistiske erkjennelsen av klimaendringene de siste tre tiår (Met. inst. 2012), skulle vi vente dramatisk tilbakegang av snøgras nå. For å få en oversikt over status, begynte undertegnede systematiske søk i 2002, først og fremst i Trollhogna nasjonalpark, med en avrunding i 2010–2011 langs det meste av aksjen Sandfjellet-Skardsfjella, også med et besøk på «norsk fjellbotaniks mor» – Knutshøin. Undersøkelsen har gått over 21 fjell og dokumenterer forekomster av sprikesnøgras/vanlig snøgras langs hele transekten. Den gir samtidig et noe mer nyansert bilde av den geografiske fordelingen av de to snøgras-artene.

## Morfologi og systematikk

Vanlig snøgras og sprikesnøgras er små og svært vanskelig å holde fra hverandre. Morfologisk skiller de i et sett kvantitative karakterer hvor det kan diskuteres hva det skal legges mest vekt på. I sin *Nordisk kärväxtflora* fra 1953 holdt Nils Hylander bare under den største tvil snøgrasene til å atskilte arter, mens Reidar Elven i 1986 på sin side hevdet at de to snøgras-artene er godt skilt. Med grunnlag i litteraturen (Elven 1986, Lid & Lid 2005, Mossberg & Stenberg 2003, Nilsson 1995, Smith 1914, Steen 2000) og ved egen felterfaring de siste ti år er det blitt nokså greit å skille de to artene.

### Vanlig snøgras (figur 2)

danner kompakte, lyst gulgrønne rosetter der både blad og strå er nedliggende. Sjøl etter avblomstring beholder ofte rosettene den lyse, gulgrønne, friske fargen, men bladbasis kan da få et anstrøk av rustrødt. Bladene er korte, kompakte, flate eller litt foldet og med tydelig baugformet spiss. Slirehinna er kort og rett avskåret. Det blekt gulgrønne-grå-

2



Figur 2. Vanlig snøgras *Phippsia algida*. Sandfjellet 24.9.2005.

grønne akset er kort, smalt ovalt og tett ihopknepet. Blomsten har oftest to pollenkapper. Frukta er bredt omvendt eggformet, tydelig bredest ovafor midten. Inneragna er bredt oval, litt fiolett etter hvert, snau eller med noen få hår eller pigger på kjølen helt nede ved basis. Den dekker bare nesten hele frukta (figur 3: A+B). Forbladet er også snaut eller med et par pigger på kjølen ved basis. Ytteragner er små og sitter ofte på, sjøl etter at frukt og inneragn har fallt av.

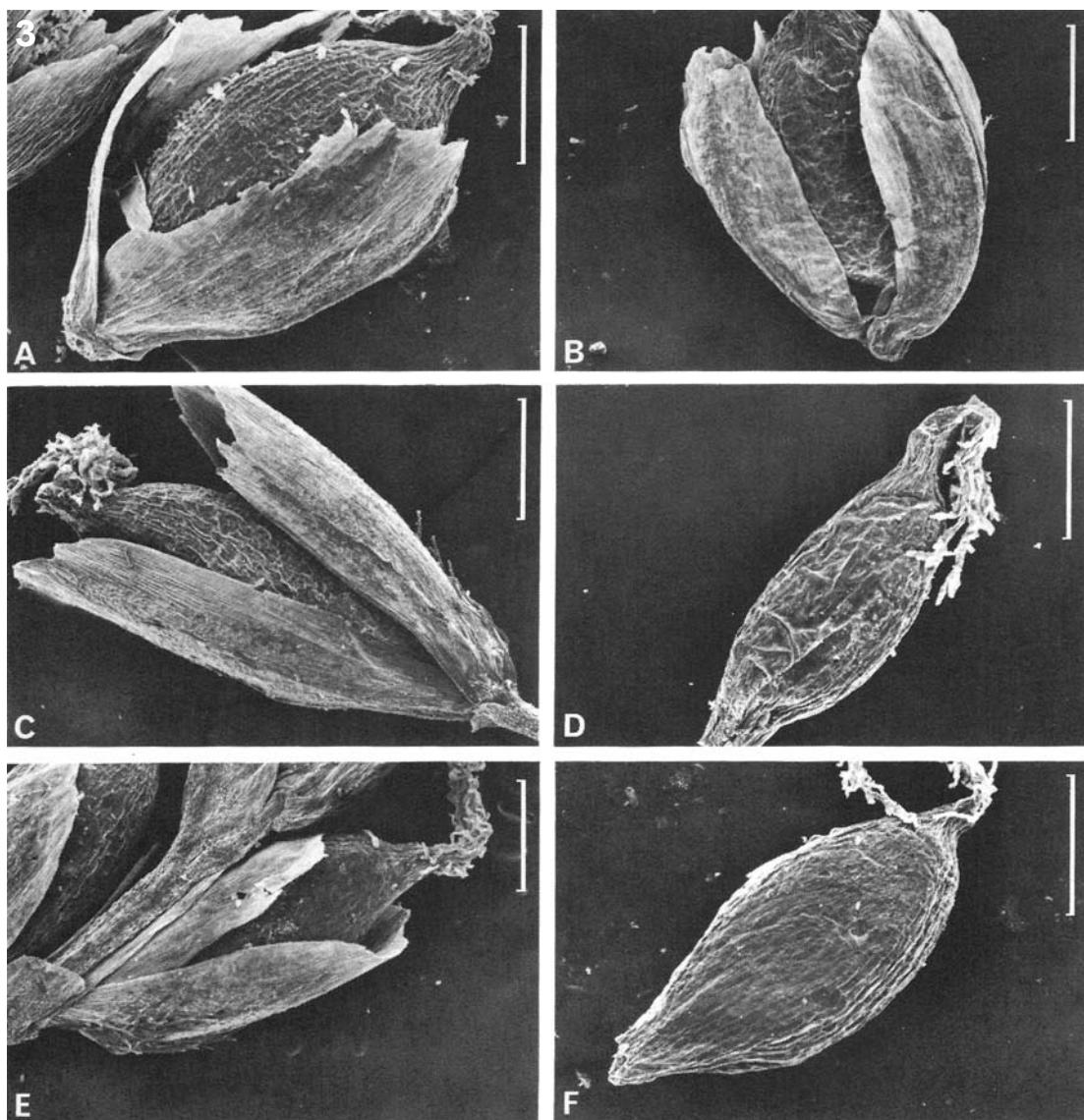
#### Sprikesnøgras (figur 4)

danner rødbrune, spinkle («luftige») og nokså lang-bladete rosetter, med opprette strå, i alle fall under blomstring. Bladene er nokså lange og slanke, tydelig foldet og med baugspiss. De er grønne bare i øvre bladhalvdel. Etter avblomstring får blad og strå raskt et brunaktig, vissent preg. Slirehinna er tydelig tilspisset («A-tak»). Akset er langt, med mer eller mindre sprikende greiner og med fiolett farge. Blomsten har én pollenkapp. Frukta er smalt og elegant spoleformet, bredest på eller litt nedover midten, godt gjemt mellom forblad og inneragn (figur 3: C+D). Inneragna er mørkt rødfoielt, smal og med tydelige hår og pigger opp til midten. Forbladet har tydelige pigger opp til midten. De små ytteragnene

faller ofte tidlig av, men det later til at de sitter bedre på dess lenger øst man kommer!

De tydeligste og helt stabile skillekarakterene mellom de to artene er formen på frukt og inneragn samt behåring/pigger på inneragn og forblad. På eldre eksemplar kan hår/pigger ha falt av. Formen på slirehinna, hvis det lar seg gjøre å finne den, er da et godt og stabilt skille.

Svenske botanikere helt opp til Hylander 1953 har vært opptatt av at Härjedal-Jämtlands-materialet av sprikesnøgras er påfallende «algidiform». Harry Smith fant da også å måtte beskrive materialet i en underart; ssp. *algidiformis* (1914). Reidar Elven (1986) hevdet imidlertid at det svenske materialet faller innafør en naturlig variasjon i sprikesnøgras, og at «algidiforme» planter er umodne planter samlet tidlig i sesongen. Under innsamlingen av mitt materiale har jeg kunnet konstatere en påfallende dreining mot *algidiformis* østover langs undersøkelsesaksen hva utseende og farge av bladrosett og sammenkniping og form av aks angår (figur 5). Jeg har til dels samlet materialet mitt svært sent på høsten, så argumentet om at disse plantene er umodne, stemmer ikke med mine observasjoner. Likevel opplever jeg at de «algidiforme» plantene



**Figur 3.** A-B småaks med frukt hos vanlig snøgras (Troms). C-D småaks hos sprikesnøgras (Bjørnøya). E-F småaks og frukt hos «algidiform» sprikesnøgras (Os i Hedmark). Målestokk 0,5 mm. SEM-bilder fra Elven (1986).  
**A-B** spikelet with fruit in *Phippsia algida*. **C-D** spikelet and fruit in *P. concinna*. **E-F** spikelet and fruit in *P. concinna* ssp. *algidiformis*. Scale 0.5 mm. SEM photographs from Elven (1986).

er godt skilt fra vanlig snøgras i form på frukt og inneragn, behåring av inneragn og forblad (figur 3: E+F) og form på slirehinna. Skillet i to gode arter synes klar, men kanskje burde variasjonen innen sprikesnøgras undersøkes genetisk.

Når det gjelder slekta, knytter molekylære markører den til saltgras-slekta *Puccinellia*, mens

kloroplast-markører peker mot kildegras *Catabrosa*. Snøgras-slekta kan dermed være en hybridslekt med kildegras som mor og et saltgras som far (Lid & Lid 2005).

Spredningsbiologisk ser snøgras ut til å være tilpasset reinen. Snøgras-snøleier bærer nesten alltid preg av beiting og tråkk. Det er sannsynlig at

4



Figur 4. Sprikesnøgras *Phippsia concinna*. Nordre Knutshø 13.8.2011.

5



Figur 5. «Algidiiform» sprikesnøgras *Phippsia concinna* ssp. *algidiformis*. Dalbusjøhøgda 27.8.2011.



**Figur 6.** Granitt i Skardsfjella, mot Sylan. Nimmehetsgaejsie 10.9.2011.  
*Granite in Mt. Skardsfjella. Mt. Sylan in the background.*

fruktene spres med dyrene som vandrer fra snøleie til snøleie på søk etter mat, avkjøling og kanskje lindring av insektplagen (Smith 1951).

### Topografi, geologi og klimautvikling

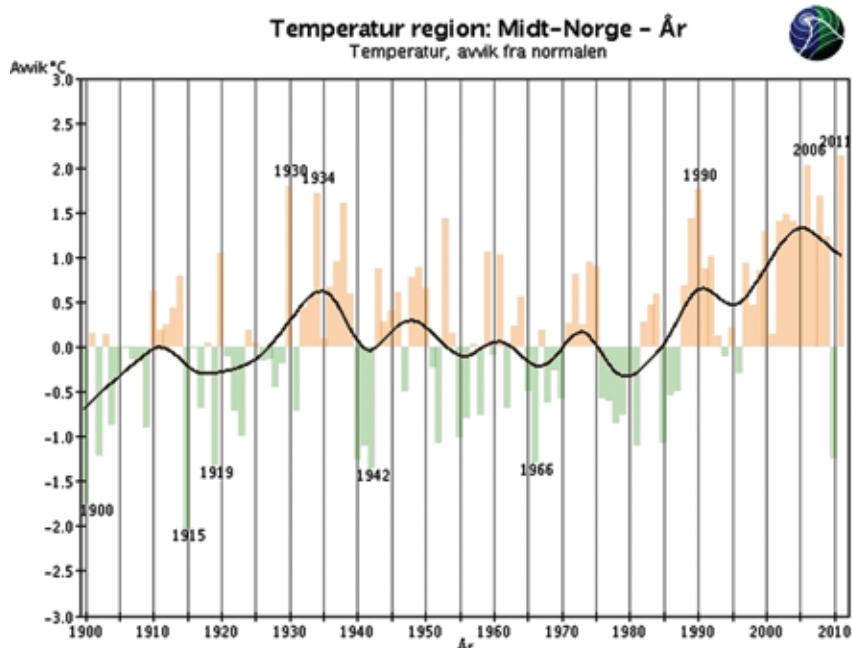
Knutshøin og fjellene vest for Kvikne-dalføret rager alle opp mot og over 1600 m o.h. Øst for Kviknedalføret, i Forollhogna nasjonalpark og østfjellene i Ålen, strekker et bølgende viddelandskap seg ut med fjellrygger som knapt går over 1250 m o.h. («Gauldalsvidda»). Bare Forollhogna midt i nasjonalparken (1332 m o.h.) og Blåstøten (1321 m o.h.) og Blåhåmmåren (1312 m o.h.) sørvest i Tydal rekker over 1300 m o.h. Skardsfjella på riksgrensa har igjen topper på over 1500 m o.h., men oppover fra 1200 m hersker glatte sva av naken granitt, utsatt for karplanter (figur 6). Rett øst for riksgrensa ruver Helagsfjället til 1796 m o.h. mens grensefjellet Sylan rett i nord går opp til 1762 m o.h.

Med unntak for Storskavnen og Kjølifjellet, som har mest øst-vest-utstrekning, danner fjellene langstrakte rygger i mer eller mindre nord-sør-gående retning, omrent vinkelrett på undersøkelsesaksen (figur 1).

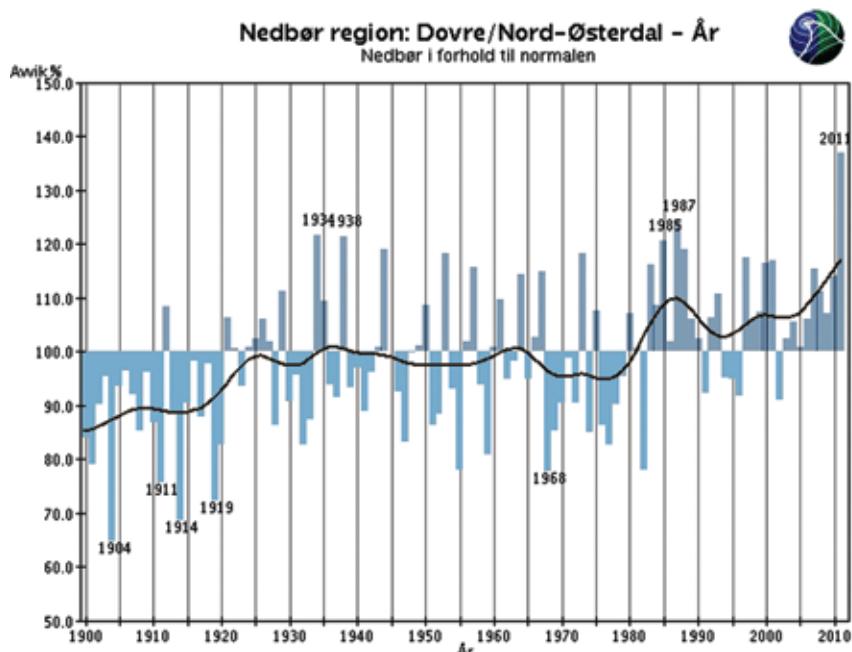
Berggrunnen er kalkrik og består av lett fortrelige kalkspatholdige, grønne og grå fyllitter, grønnstein, kvartsglimmerskifer og med små «vindu» av gabbro (Nilsen & Wolff 1989). Skardsfjella skiller seg imidlertid ut, for fra Stugudalen i Tydal er det brått slutt på fyllitter og skifere. Granitten tar over, men med flekker og striper av gabbro. Blant annet går et langstrakt bånd av gabbro langs østsida av Nimmehetsgaejsie fra Syslsjøveien og sørøver mot Skarddøra, som en baserik oase i glatt og hard granitt (Nilsen & Wolff 1989). I og rundt Helagsfjället består berggrunnen igjen av kalkførende fyllitter (Danielsson 1994).

Figur 7 viser trendkurver for avvik i temperatur (°C) for Midt-Norge og nedbør (%) for Dovre/Nord-Østerdal i forhold til normalverdiene for perioden 1900–2011 (Met. inst. 2012). Til tross for ulike regionsnavn dekker kurvene omrent det samme området, nemlig vass-skillet mellom Østlandet og Trøndelag, hvilket er nokså identisk med undersøkelsesaksen. Før 1910 ligger både temperatur og nedbør gjennomsnittelig godt under normalen, men begge stiger periodevis bratt. Nedbørskurven flater ikke ut før den når opp mot normalen omkring

7A



7B



**Figur 7.** Trendkurver for temperatur (°C) og nedbør (%) i perioden 1900–2011. **A** Temperaturavvik fra normalen for Midt-Norge, fra [http://sharki.oslo.dnmi.no/pls/portal/BATCH\\_ORDER.PORTLET\\_UTIL](http://sharki.oslo.dnmi.no/pls/portal/BATCH_ORDER.PORTLET_UTIL) (Met. inst. 2012).Download\_Image\_BLOB?p\_BatchId=406259&p\_Intervalld=686723&p\_Index=1. **B** Nedbør i forhold til normalen for Dovre/Nord-Østerdal, fra [http://sharki.oslo.dnmi.no/pls/portal/BATCH\\_ORDER.PORTLET\\_UTIL.Download\\_Image\\_BLOB?p\\_BatchId=406225&p\\_Intervalld=686672&p\\_Index=1](http://sharki.oslo.dnmi.no/pls/portal/BATCH_ORDER.PORTLET_UTIL.Download_Image_BLOB?p_BatchId=406225&p_Intervalld=686672&p_Index=1)

Trend curves indicating deviation from the meteorological normal for temperature (°C, 7A) and precipitation (%, 7B) in the period 1900–2011.

1925, da temperaturen igjen begynner å stige bratt. Særlig 1930-årene, men også slutten av 1940-årene er svært varme, med gjennomsnittsverdier opp til hhv. 0,5 °C og 0,3 °C over det normale. Det er verdt å merke seg at nedbørsmengden har flatet helt ut og hovedsakelig ligger under det normale i samme perioder. Klimaet er altså varmt og tørt. Helagsfjällets «glaciär» i øst og permanente snøfonner vest i Dovre smelter ned som foran beskrevet.

Utover på 1950-tallet og fram mot 1970 synker temperaturkurven ned mot og periodevis under det normale, mens nedbørsmengden fortsatt er låg. Det er med andre ord kjølig og tørt. Nedsmeltingen stopper opp. I 1970–75 er det igjen en svært tørr og nokså varm periode, mens det påfølgende 5-året er kjølig og tørt.

Fra 1980 setter det inn en betydelig klimaforandring der både temperatur og nedbør stiger bratt og godt over normalverdiene, mye mer enn tidligere. I 2006 kommer gjennomsnittelig temperaturavvik opp mot 1,5 °C over det normale. Gjennomsnitt for nedbør stiger til 5 % over det normale, og trendkurven har i 1986 og 2011 toppt på over 10 % over normalverdi. Klimaet er blitt betydelig både varmere og fuktigere. Tilsvarende kurver for Trøndelag og for Østlandet viser sammenfallende trender, men mer avdempet (Met. inst. 2012).

## **Historisk utvikling Knutshøin-Helagsfjället**

Utover på 1900-tallet spredte funn av snøgras seg som ringer i vatnet ut fra plantefjellene Knutshøin i vest og Helagsfjället i øst. I 1919 fant Harry Smith sprikesnøgras på norsk side i Skardsfjella «vid Nean»(O), det vil høyst sannsynlig si i østsida av Nimmehtsgaejsie, ned mot det som i dag er Syslsjön (figur 1). Året før (1918) hadde søstrene Thekla Resvoll og Hanna Resvoll-Holmsen funnet snøgras i Storskarven i Røros/Ålen (Holtålen) 35 km lengre mot sørvest, og i 1919 gjorde Thekla Resvoll også funn i Kjølifjellet i Ålen (Holtålen), 25 km sørvest for Skardsfjella (O). I avhandlingen «Om Fjeldvegetationen i det østenfjeldske Norge» noterte Hanna Resvoll-Holmsen også snøgras i Håmmålsfjellet i Os, sør for Glåma (1920). Funnet er ikke belagt og synes usikkert ettersom det i alle fall nå ikke fins egnede habitat for snøgras i Håmmålsfjellet (Reidar Elven pers. medd.). Så skjedde ikke mer før Tore Ouren i 1948 fant snøgras to steder på Tangen i Budal (Midtre Gauldal), midt mellom Helagsfjället og Knutshøin (TRH). Hans Kosberg samlet snøgras i Buhogna øst for Forollsjøen i 1959 og gjorde

gjenfangst på Thekla Resvolls lokalitet i Kjølifjellet året etter (TRH, Galten 2011). I 1975 gjorde Reidar Elven funn i Dalbusjøhøgda, Gardåhøgda, Litøyhøgda og Berghøgda, det vil si fjellene østover fra Buhogna (O), mens Tore Ouren i 1981 sto for enda en gjenfangst i Kjølifjellet (TRH). Reidar Elven konstaterer så at alle funn fra Skardsfjella (og Helags) til Buhogna og Tangen var sprikesnøgras (1986). Sammen med Jan Wesenberg fylte han på med enda flere sprikesnøgras-funn, i Fjellsjøhøgda sør for Buhogna (O, Elven 1986).

Mathias Numsen Blytt fant snøgras på «Knudshøe» i 1835. Harry Smith tolket i 1915 dette herbariebeleget til sprikesnøgras (O), antagelig det første funnet i fastlands-Norge av snøgras i det hele tatt. Inntil 1950 var sprikesnøgras i Norge tilsynelatende bare funnet på de tre Knutshøene og i Skarsfjella i Tydal og Helags-området i Härjedalen og Jämtland (Gjærevoll & Sørensen 1954). I dette og det påfølgende år ble arten funnet og viste seg å være meget utbredt nordøstover fra Knutshøin, over Ryphuskollen, Leirtjønnkollen, Brattfonnhø og Sissihø (op.cit.). Seinere er Gunnar Brodals funn av 22.7.1940 på Heimtjønnshøa rett øst for Knutshøin tolket til sprikesnøgras (likså Olav Gjærevolls innsamling fra Midtre Gjevilvasskammen i Trollheimen 18.8.1948.). Det østligste funnet i Knutshø-området er fra 25.7.1986 ved Unndalssætrin øst for Leirtjønnkollen (Artkart 2011). Ellers er det ennå i dag bare noen få funn sørvestover i fjellkjeden (Lom, Skjåk, Ullensvang, Eidsfjord, Ulvik), samt det ene funnet i nordvest, i Trollheimen (op.cit.). Til tross for store innsamlinger av snøgras, er ikke sprikesnøgras funnet i Nord-Skandinavia. Utafor Skandinavia er sprikesnøgras imidlertid vanlig på de arktiske øyene og helt østover til Beringstredet (Lid & Lid 2005), og arten viser seg også å være vanlig på Grønland og i Canada (Elven et al. 2010). Det er et plantergeografisk mysterium at en arktisk sirkumpolar plante kan være sørlig unisentrisk i Skandinavia!

Det bisentriske *vanlig* snøgras vokser i fjellene nordvest (Trollheimen) og vest for Knutshøin, sørvestover i fjellkjeden helt sør til Bykle og Suldal og i Nord-Skandinavia. Vanlig snøgras er for øvrig en sirkumpolar art og vanlig på våre arktiske øyer Jan Mayen, Bjørnøya og Svalbard (Lid & Lid 2005). Det antatt eldste beleget fra Knutshøin er fra 8.8.1846, av Chr. Prinz. (Artkart 2011). Som for sprikesnøgras ble vanlig snøgras etter hvert funnet nordøstover, på Ryphuskollen, Leirtjønnkollen, Brattfonnhø og Sissihø, og helt øst på Store Orkelhø (op.cit.). Men vanlig snøgras har også et sørøstlig

framstøt gjennom Folldal nesten til Savalen i Tynset. Arten er funnet på de fleste fjell fra Råtåsjøhø østover til Rødalshø og Rødalen (figur 1). Flere funn er svært gamle. Prinz samlet snøgras på Slethøa allerede 3.8.1846, fem dager før han fant arten på Knutshø (Artskart 2011).

## Reinventing

For å få en oversikt over tilstanden til snøgras i de østlige fjelltraktene, bestemte jeg meg til å foreta en reinventing. Registreringesarbeidet er gjennomført i 2002–2006 og 2010–2011. Undersøkelsesområdet omfattet de første årene bare Forollhogna nasjonalpark, men ble i 2010 og 2011 utvidet østover gjennom hele nasjonalparken, over i østfjellene i Ålen (Holtålen) og til Skardsfjella på riksgrensa i Tydal. Samtidig som gamle lokaliteter er systematisk oppsøkt, er også andre fjell undersøkt med tanke på nyfunn.

En innsamlingsmetode har utviklet seg over tid og blitt helt konsekvent i avslutningsårene 2010–2011:

På hvert fjell er hver påtruffet ansamling – kalt bestand (se nedafor) – av snøgras koordinatfestet og høydeangitt, fra 2004 ved bruk av GPS.

Antall snøgrasplanter innen hvert bestand er grovt oppfelt/anslått (absolutt minimum). Arealet av bestanden er anslått i noen tilfelle. For sikker identifisering har det vært nødvendig å samle noen planter fra hvert fjell. Innsamlingene er svært små, bare akkurat nok til sikker gjenkjenning av arten i hvert tilfelle. Alle belegg er deponert ved TRH.

Eksposisjon ble notert i alle plott, mens helning ble anslått i 106 plott. Prøvemålinger utført med trelist, vater og tommestokk (se Galten 1977: 40) viste at grensen for å se bevegelse i vatnet er en helning på 5°. Derved har jeg forenklet observasjonene til fire helningskategorier: <5° for helt eller nesten stagnerende vatn, ±5° for synlig vass-bevegelse, >5° for tydelig rennende vatn og >10° ved stort fall med hørbar vassildring.

Innen og helt inntil bestanden er andre karplanter (118 plott) og kryptogamer så langt de ble gjenkjent i felt (86 plott) notert. Det ble ikke brukt tid til å samle inn materiale av moser. Uten innsamling byr navnsetting på stor usikkerhet, og noen moser er derfor bare holdt til slekt. Små moser og levermoser som krever mikroskop for gjenkjennelse, er dermed ikke tatt med. Navn på karplanter følger Artsnavnebasen 2012, på moser Frisvoll et al. 1995 og lav Holien & Tønsberg 2006.

Med unntak for 2011, da innsamlingen startet i begynnelsen av august, er arbeidet utført i sep-

tember med avslutning i begynnelsen av oktober. Årlig har snøfall og nedising gjort det umulig å føre artslister i alle plott (figur 8). Hovedmålet har da også vært å registrere snøgras.

## Resultater

Tabell 1 gir en fullstendig liste over alle plott i inventerte fjell. Medregnet Knutshøin er elleve fjell reinventert og snøgras er gjenfunnet på ti av dem. Samtidig er en eller begge arter funnet på sju av ti «nye» fjell.

I alt 131 ansamlinger er koordinatfestete og blir heretter kalt bestand. Sjøl om avstanden mellom plottene kan være svært små, er de alltid skilt horisontalt og/eller vertikalt, ofte ved at de inntar ulikeetasjer i et stort snøleie eller ulike snøleier i et snøfelt. Begrepet *bestand* kan dermed brukes (Kålås et al. 2010: 441). I noen få av de tidligste registreringer er det innloggete området nokså vidt og rommer flere snøleier som behandles under ett. Det er registrert 49 rene bestand av vanlig snøgras, ni bestand med de to artene i blanding og 73 rene sprikesnøgras-bestand. Oppfelt/anslått antall planter er 3615 eksemplar av vanlig snøgras og 4025 eksemplar av sprikesnøgras. Dette er absolutte minimumstall og gir et gjennomsnitt på 62 planter av vanlige snøgras og 49 sprikesnøgras-planter per bestand. Men her er variasjonen svært stor, fra et par små og svakelige planter til tette, dominante bestand på flere hundre kraftige, fertile prakteksemplar. I tabellen kan også antall kvadratkilometer-ruter (UTM) med snøgras-bestand telles opp. Alt i alt er vanlig snøgras funnet i 261 km<sup>2</sup>-ruter, mens sprikesnøgras er registrert i 37 ruter. Det gir gjennomsnitt på henholdsvis 139 planter/km<sup>2</sup> og 109 planter/km<sup>2</sup>. Knutshøin drar opp gjennomsnittstallene betraktelig.

Utbredelsen og spredningen av artene på de 17 snøgras-fjellene er vist i figur 1, som i tillegg gir en oversikt over andre gamle og nye funn i Knutshøin-området. Sprikesnøgras har en nesten sammenhengende utbredelse langs undersøkelsesaksen. Den lengste luka er på 35 km fra Unndalen øst for Leirbjørnkollen til Sandfjellet. Samtidig er forekomstene i Sandfjellet svært små (60 planter på 6 plott, se tabell 1). Vanlig snøgras har også en markert luke i vest, fra Store Orkelø til Sandfjellet (knapt 30 km). Herfra har arten rike forekomster videre østover gjennom Blåurdjfjellet og i en kile mellom sprikesnøgrasfjell over Steinfjellet, før forekomstene later til å dø ut i Nekkjåskarvan i Singsås. På Knutshøin, Sandfjellet og Blåurdjfjellet vokser snøgrasene både hver for seg og i blanding, uten



**Figur 8.** Snøleier i Grøthaugen, Buhogna skimtes i bakgrunnen. 25.9.2011.  
Snow patches in Mt. Grøthaugen. Mt. Buhogna is just visible in the background.

at overgangsformer (hybrider) er funnet.

Beregninger av plottenes gjennomsnittshøyde over havet for hvert fjell er vist i figur 9, ordnet fra venstre i rene vanlig snøgras-bestand (1a, 2a, 4a, 10, 11), blandings-bestand (1b, 2b, 4b) og i rene sprikesnøgras-bestand (1c, 2c, 4c, 6–9, 13–21). Lokalitetene på Knutshøin ligger klart høyere enn i fjellene øst for Kvikne-dalføret, som forventet ut fra beskrivelsen av topografien. Gjennomsnittshøyden er over 1500 m, det betyr øvre del av mellom-alpin sone. Østover ligger snøgras-lokalitetene i høydesjiktet 1000–1200 m o.h., som egentlig er øvre del av lågalpin sone, i fjell som knapt kommer opp på 1250 m o.h. Diagrammet viser ikke noe klart høydeskille mellom forekomster av vanlig snøgras (1531 m o.h.), blanding (1538 m o.h.) og sprikesnøgras (1515 m o.h.) i Knutshøin. For de andre fjellene kan det synes som om snøleier med vanlig snøgras (gjennomsnitt 1044 m o.h.) faktisk ligger litt lavere enn sprikesnøgras-snøleier (gjennomsnitt 1102 m o.h.). Men sprikesnøgras inntar både de laveste og de høyeste lokalitetene langs undersøkelsesaksen, fra 945 m o.h. i Snødalen på Sandfjellet til 1220 m o.h. på toppen av Berghøgda (tabell 1).

Lokalitetenes eksposisjon viser en tydelig samling om øst, fra nord til sørøst (figur 10). Dette skyldes at de framherskende vindar i hele området er vestlige, slik at snøen samler seg på østsida. Her er det også minst sol gjennom sommeren, slik at snøen smelter ned saktere. I de østlige fjellene bidrar denne dobbeltvirkningen til å trekke mellomalpin sone ned under 1200 m o.h., og flere av disse låge fjellene har fortsatt snøfelt med periodevis oversomrende snø nettopp i østsidene. Også eksposisjons-diagrammet er ordnet i bestand med vanlig snøgras, blandingsbestand og sprikesnøgrasbestand. Det er heller ikke her noen tydelige skiller, men voksesteder for vanlig snøgras synes å være litt mer koncentrert fra N til SØ. Det skyldes trolig at flertallet av bestand med vanlig snøgras ligger i de djupe bekkelalene i Sandfjellet. Eksposisjonen påvirkes da av retningen på disse dalene. Sprikesnøgras er noe mer knyttet til de åpne snøfeltene, som i hovedsak er østvendte, men der variasjonen innen hvert felt varierer mer, helt fra NV til S.

Begge artene er for det aller meste funnet på flate lokaliteter med stagnerende eller bare svak

**Tabell 1.** Bestandsliste fra de 21 undersøkte fjellene. ALG: vanlig snøgras. CON: sprikesnøgras. X: ettersøkt, men ikke gjennfunnet. xx: ikke ettersøkt på lokaliteten. \*: uviss om det var akkurate her. Thekla Revoll og Hans Kosberg samlet sprikesnøgras. (x) i habitat-kolonne viser bestand i samme dal eller snøfelt.

A survey of all stands in the 21 investigated mountains. ALG: *Phippsia algida*. CON: *P. concinna*. X: searched for but not rediscovered. xx: not searched for at this locality. \*: uncertain if Thekla Revoll and Hans Kosberg sampled *Phippsia concinna* at exactly this place. (x) in the habitat column shows stands from the same valley or snow field.

Nr.	Kommune	UTM	Høyde, m o.h.	Lokalitet	Habitat	Substrat	Ekspl. m a.s.l.	Helt.	Art	Antall	Første f.	Siste funn	Herb
No.	Municipality	UTM	Altitude, m a.s.l.	Locality	Habitat	Substratum	Exp.	Slope	No.	First find	Last find	Herb	
<b>1. Knutshø</b>													
.1	Oppdal	NQ 337 113	1500	Nordre Knutshø	Grunt snøleie	Overvrislet grov grus og stein	NNV	<5°	ALG	>100	20110813	TRH	
.2	Oppdal	NQ 3386 1117	1515	Nordre Knutshø	Stort snøleie (1)	Våt mos	N	<5°	CON	>100	20110813	TRH	
.3	Oppdal	NQ 3389 1112	1520	Nordre Knutshø	Stort snøleie (1)	Overvrislet grus og stein	NNV	<5°	ALG	>100	20110813	TRH	
.4	Oppdal	NQ 3390 1097	1565	Nordre Knutshø	Hylle i berget (1)	± tørt, sluttet moseteppe	NNØ	<5°	ALG	>800	20110813	TRH	
.5	Oppdal	NQ 3412 1065	1605	Nordre Knutshø	Grunn «skål» (2)	Overvrislet sand og grus	S	<5°	CON	>50	20110813	TRH	
.6	Oppdal	NQ 3407 1052	1585	Nordre Knutshø	Grunn «skål» (2)	Overvrislet sand og grus	SSV	<5°	CON	>100	20110813	TRH	
.7	Oppdal	NQ 3445 0950	1465	Midtre Knutshø	Snøleie/bekkeidal (3)	Tørt mos mellom steiner	NNV	>5°	ALG	>50	20110813	TRH	
.8	Oppdal	NQ 3533 0878	1540	Søndre Knutshø	Snøleie/bekkeidal (3)	Overvrislet leirholdig grus og stein	NNØ	<5°	ALG	>20	20110813	TRH	
.9	Oppdal	NQ 3539 0881	1535	Søndre Knutshø	Snøleie/bekkeidal (3)	Våt mos	N	<5°	ALG	>300	20110813	TRH	
.10	Oppdal	NQ 5537 0883	1530	Søndre Knutshø	Snøleie/bekkeidal (3)	Nokså tørt grus og mos	NNØ	<5°	ALG	>10	20110813	TRH	
.11	Oppdal	NQ 3478 0848	1500	Søndre Knutshø	Snøleie.	Overvrislet grus og stein	V	>5°	ALG	>100	20110813	TRH	
<b>2. Sandfjellet</b>													
.1	Midtre Gauldal	NQ 6711 5967	1060	Portdalen	Snøleie i bekkeidal (1)	Overvrislet, moselandet grus	ØNØ	<5°	ALG	>300	20100901	TRH	
.2	Midtre Gauldal	NQ 6714 5969	1058	Portdalen	Snøleie i bekkeidal (1)	Våt mos	ØNØ	<5°	ALG	>10	20100901	TRH	
.3	Midtre Gauldal	NQ 6715 5967	1050	Portdalen	Snøleie i bekkeidal (1)	Våt mos	ØNØ	<5°	ALG	>300	20100901	TRH	
.4	Midtre Gauldal	NQ 6715 5965	1050	Portdalen	Snøleie i bekkeidal (1)	Moselandet våt grus	ØNØ	<5°	ALG	>300	20100901	TRH	
.5	Midtre Gauldal	NQ 6639 6002	945	Snødalen	Bekkedal/bekkekant (2)	I våt mos på loddflytningssvakk; små ex.	N	<5°	CON	15	20100919	TRH	
.6	Midtre Gauldal	NQ 6633 6001	950	Snødalen	Bekkedal/kildeside (2)	I våt mos i rideleg; små ex	ØNØ	<5°	CON	10	20100919	TRH	
.7	Midtre Gauldal	NQ 6642 5985	980	Snødalen	Bekkedal/bekkekant (2)	Overvrislet mos i bekkekant; visne ex	N	<5°	CON	2 (1)	20100919	TRH	
.8	Midtre Gauldal	NQ 6751 5823	972	Ved Sandfjellelva	Stort snøleie (3)	Overvrislet leirholdig grus mellom steiner	N	<5°	ALG	>25	20050924	TRH	
.9	Midtre Gauldal	NQ 6756 5707	1050	Østre Sandfjellelvdal	Bekkedal (3)	Overvrislet grov grus og stein	N	<5°	ALG	15	20051002	TRH	
.10	Midtre Gauldal	NQ 6763 5655	1180	Østre Sandfjellelvdal	Stort, grunn snøleie (3)	Overvrislet leirholdig grus og stein	Ø	<5°	ALG	20	20051002	TRH	
.11	Midtre Gauldal	NQ 6761 5618	1105	Østre Sandfjellelvdal	Snøleie (3)	Overvrislet leirholdig grus og stein (flere sno.)	Ø	<5°	ALG	20	20051002	TRH	
.12	Midtre Gauldal	NQ 6794 6804	1090	Østre Sandfjellelvdal	Brei bekkedal m. sno (3)	Overvrislet leirholdig grus og stein	N	<5°	ALG	>200	20051002	TRH	
.13	Midtre Gauldal	NQ 5564 5587	-1120	V. Hauktjønnan	Snøleie ved bekke	Overvrislet grus og mos	Ø	<5°	ALG	>100	20030913	TRH	
.14	Midtre Gauldal	NQ 686 555	990	V. Hauktjønnan	Snøleie/bekkeidal	Tørt moseteppe (Anthelia-Polytrichastrum)	ØNØ	<5°	CON	>10	20030913	TRH	
									ALG	>100	20030913	TRH	

Tabell 1. (forts.)

Nr.	Kommune	UTM	Høyde, m.o.h.	Lokalitet	Habitat	Substrat	Ekspl.	Hell.	Art	Antall	Først f.	Siste funn	Herb
No.	Municipality	UTM	Altitude, m a.s.l.	Locality	Habitat	Substratum	Expl.	Slope	Sp.	No.	First find	Last find	Herb
.15	Midtre Gauldal	NQ 6911548	1075	V f. Hauktjernan	Grunt snøleie	Overværet grus og mos	NØ	<5°		>60	2003/913	TRH	
.16	Midtre Gauldal	NQ 68175520	1130	Øf. Rundhaugen	Stor bekkelød (4)	Overvært grus og mos	Ø	<5°		5	2005/002	TRH	
.17	Midtre Gauldal	NQ 68395478	1125	Øf. Rundhaugen	Lite snøleie/bekkelød (4)	Overvært grus og Stein	NØ	<5°		5	2005/002	TRH	
.18	Midtre Gauldal	NQ 686-689	1080	Øf. Rundhaugen	Snøleiestor bekkelød (4)	Tørr mos- overvært grus (flere snøleier)	Ø	>5°		>200	2003/913	TRH	
.19	Midtre Gauldal	NQ 686 542	-1100	Øf. Rundhaugen	Bekkelød (4)	Overvært mos- og grus	Ø	<5°		5	2003/913	TRH	
.20	Midtre Gauldal	NQ 6858 5431	1110	Øf. Rundhaugen	Bekkelød (4)	Overvært grus og småstein	Ø	<5°		10	2005/002	TRH	
.21	Midtre Gauldal	NQ 690 542	1075	Øf. Rundhaugen	Tjørnkan/bekkelød (5)	Overvært grus og grusand	Ø	<5°		5	2003/913	TRH	
.22	Midtre Gauldal	NQ 6929 5398	1060	V f. Storhåsien	Bekkelød (5)	Overvært grus og Stein	Ø	>100		2004/918			
.23	Midtre Gauldal	NQ 6940 5375	1060	V f. Storhåsien	Bekkelød (5)	Overvært grus og Stein	Ø	10		2004/918			
.24	Midtre Gauldal	NQ 6935 5361	1090	V f. Storhåsien	Snøleie (5)	Overvært grus og Stein	Ø	1		2004/918			
.25	Midtre Gauldal	NQ 6924 5357	1120	V f. Storhåsien	Snøleie (5)	Overvært tønnet grus	Ø	10		2004/918			
.26	Midtre Gauldal	NQ 6979 5310	1055	V f. Storhåsien	Snøleibækkelød (5)	Overvært grus	Ø	5		2004/918			
.27	Midtre Gauldal	NQ 7006 5312	1000	V f. Storhåsien	Dyp bekkelød (5)	(Mosedekket dal)	Ø	10		2004/918			
.28	Midtre Gauldal	NQ 686 5337	1135	NØ f. toppen (1258)	Lite snøleie	Overvært grus	Ø	10		2003/913			
.29	Midtre Gauldal	NQ 6868 5344	1140	NØ f. toppen (1258)	Grunt snøleie	Overvært grus	Ø	10		2004/918			
.30	Midtre Gauldal	NQ 6875 5341	1155	NØ f. toppen (1258)	Liten bekkelød	(Mosedekke)	Ø	5		2004/918			
.31	Midtre Gauldal	NQ 6891 5346	1130	NØ f. toppen (1258)	Stort snøleie	(Mosedekke)	Ø	20		2004/918			
.32	Midtre Gauldal	NQ 6884 5325	1160	NØ f. toppen (1258)	Grunt snøleie	Overvært grus og Stein	Ø	5		2004/918			
.33	Midtre Gauldal	NQ 6888 5311	1165	NØ f. toppen (1258)	Snøleie	Overvært grus og Stein	Ø	10		2004/918			
.34	Midtre Gauldal	NQ 6908 5294	1140	NØ f. toppen (1258)	Lite snøleie (6)	Overvært grus og Stein	Ø	10		2004/918			
.35	Midtre Gauldal	NQ 6916 5301	1120	NØ f. toppen (1258)	Liten bekkelød (6)	Overvært mos- og Stein	Ø	10		2004/918			
.36	Midtre Gauldal	NQ 6933 5306	1105	NØ f. toppen (1258)	Kilde/bekk (6)	Overvært Stein	Ø	10		2004/918			
.37	Midtre Gauldal	NQ 6897 5297	1165	NØ f. toppen (1258)	Stort snøleie (6)	(Våt grus)	Ø	5		2004/918			
.38	Midtre Gauldal	NQ 6878 5270	1160	Øf. toppen (1258)	Dyp bekkelød	(Våt grus)	Ø	20		2004/918			
.39	Tynset	NQ 6846-0849	1170	Øf. toppen (1258)	Bunn av bekkelød	Sært spredd i overvært grus og Stein	Ø	20		2005/002			
.40	Tynset	NQ 6206-5237	-1180	SØ f. toppen (1258)	Langt snøleie (150m)	Spredd i overvært leirholdig grus og Stein	Ø	20		2005/002			
.41	Tynset	NQ 6877 5172	1160	SØ f. toppen (1258)	Stort snøleie	Overvært leirholdig grus og Stein	Ø	1		2005/002			
<b>3. Sverjesjøha: Tynset. Ingen funn</b>													
<b>4. Blåurdfelet</b>													
.1	Midtre Gauldal	NQ 7547 5360	1040	N.f. Middagsbogda	Snøleie (1)	Våt mosblandet leire mellom steiner	Ø	<5°		8	2002/001	2010/0905	TRH
.2	Midtre Gauldal	NQ 7545-5360	1050	N.f. Middagsbogda	Snøleie (1)	Moseblandet overvært leire og sand	Ø	<5°		>100	2002/001	2010/0905	TRH
.3	Midtre Gauldal	NQ 7546 5339	1060	N.f. Middagsbogda	Snøleie (1)	Våt mose (kant) og overvært grus (bekk)	Ø	<5°		50	2010/0905	2011/0925	TRH
.4	Midtre Gauldal	NQ 7456-5329	1070	V.f. Blåurdønna	Snøleie (2)	(bare CON. her i 2002)	Ø	>200		10	2011/0925	2011/0925	TRH
.5	Midtre Gauldal	NQ 7456 5334	1080	V.f. Blåurdønna	Snøleie (2)	Tørt/ått sluttet moseleiepe (CON. i 2002)	Ø	<5°		>10	2011/0925	2011/0925	TRH
.6	Midtre Gauldal	NQ 7446 5310	1110	V.f. Blåurdønna	Snøleie	Overtvært grus og småstein	Ø	<5°		30	2002/010	2010/0908	TRH
.7	Midtre Gauldal	NQ 7464 5245	1105	Ø.f. Stiftsvarldønna	Snøleie (3)	Overtvært mos	Ø	>5°		>100	2011/0925	2011/0925	TRH

Tabell 1. (forts.)

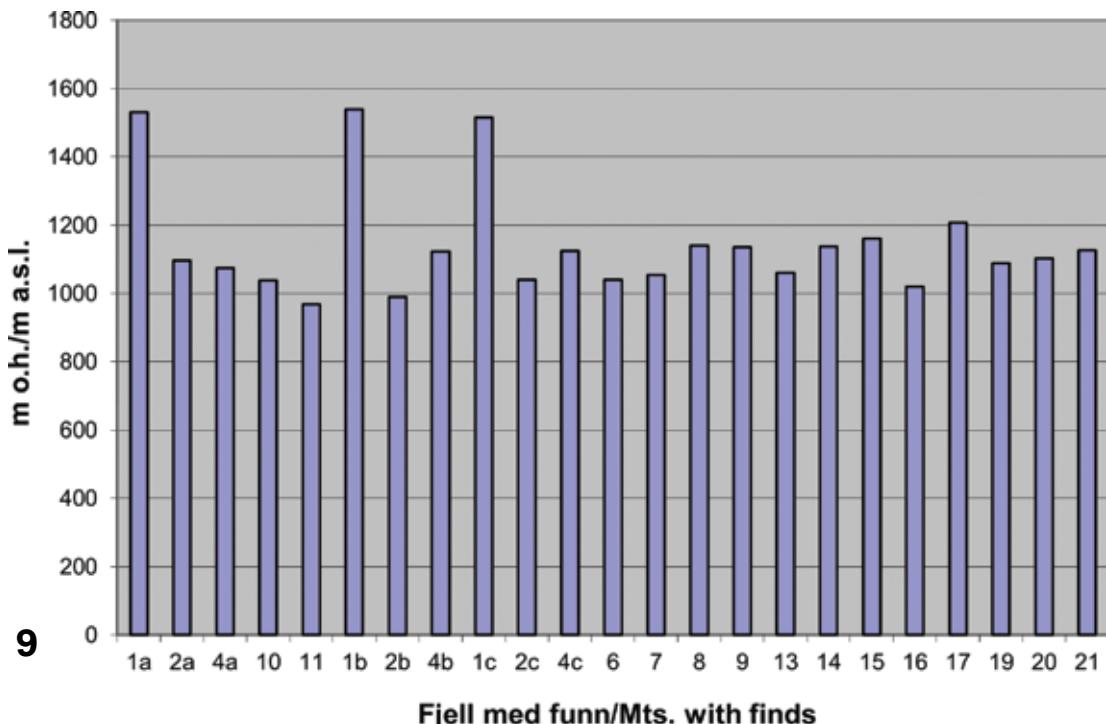
Nr.	Kommune	UTM	Høyde, m.o.h.	Lokalitet	Habitat	Substrat	Eks. Havn.	Art	Antall	Første f.	Siste funn	Herb
No.	Municipality	UTM	Altitude, m a.s.l.	Locality	Habitat	Substratum	Exp.	Slope	No.	First find	Last find	Herb
.8	Midtre Gauldal	NQ 7460 5249	1105	Ø.f. Stiftsvarddønna	Snøleie (3)	Oversletet moseblandet leire og grus	NØ	<5°	ALG	>100	20110925	TRH
.9	Midtre Gauldal	NQ 7519 5084	1212	Stiftsvardhøgda	Snøleie (4)	Overslet leirholdig grus	ØSØ	<5°	ALG	>50	20110925	TRH
.10	Midtre Gauldal	NQ 7517 5089	1215	Stiftsvardhøgda	Snøleie (4)	Overslet leirholdig grus	ØSØ	<5°	CON	>30	20100908	TRH
									CON	1	20100908	TRH
<b>5. Littensjøhøgda, Midtre Gauldal og Tynset. Ingen funn</b>												
<b>6. Halshøgda</b>												
.1	Midtre Gauldal	NQ 7913 5802	1040	N.f. høyde 1089	Snøleie	Overslet grus og småstein	N	<5°	CON	>300	20100915	TRH
.2	Midtre Gauldal	NQ 7916 5826	1045	N.f. høyde 1089	Snøleie	Overslet grus mellom steiner	N	<5°	CON	20	20100915	TRH
.3	Midtre Gauldal	NQ 7944 5825	1045	N.f. høyde 1089	Snøleie	Overslet grus og sand, litt mose og alger	NNØ	<5°	CON	2	20100915	TRH
.4	Midtre Gauldal	NQ 7963 5791	1045	NØ.f. høyde 1089	Stort snøleie (1)	Overslet leirholdig grus	SSØ	<5°	CON	>30	20100915	TRH
.5	Midtre Gauldal	NQ 7973 5781	1042	Ø.f. høyde 1089	Stort snøleie (1)	Overslet leirholdig grus	SSØ	<5°	CON	5	20100915	TRH
.6	Midtre Gauldal	NQ 7979 5777	1036	Ø.f. høyde 1089	Stort snøleie (1)	Overslet leirblanded grus og sand	SSØ	<5°	CON	30	20100915	TRH
.7	Midtre Gauldal	NQ 7979 5774	1035	Ø.f. høyde 1089	Stort snøleie (1)	Overslet grus og småstein	SSØ	<5°	CON	5	20100915	TRH
.8	Midtre Gauldal	NQ 7980 5761	1035	Ø.f. høyde 1089	Stort snøleie (1)	Overslet grus og leire med litt mose	NNØ	<5°	CON	5	20100915	TRH
<b>7. Tangen på Rognesletten</b>												
.1	Midtre Gauldal	NQ 86 59	965	Rognesbekken	Snøleie/bekkbedal	Overslet leire, grus og stein	N	<5°	CON	75	19480725	20120916 TRH
.2	Midtre Gauldal	NQ 8626 6142	-1055	SV f. høyde 1080	Snøleie/bekkbedal (1)	Overslet grus (sett 2009)	N	<5°	CON	100	19480725	20060819 TRH
.3	Midtre Gauldal	NQ 8640 6140	1040	SV f. høyde 1080	Snøleie/bekkbedal (1)	Overslet grus (sett 2009)	NNV	<5°	CON	5	20020908	20060819 TRH
.4	Midtre Gauldal	NQ 8649 6140	1050	SV f. høyde 1080	Snøleie/bekkbedal (1)	Fint, tort (mosedekket) substrat	NV	±5°	CON	10	20060819	20060819 TRH
.5	Midtre Gauldal	NQ 8664 6141	1065	SV f. høyde 1080	Snøleie/bekkbedal	Tørr mose og grus ved snøflekk	Ø	>5°	CON	50	20020908	20060819 TRH
<b>8. Hamran</b>												
.1	Midtre Gauldal	NQ 893 581 (E50)	1140	Snøleie/kilde	Overslet grus og moser	NØ	<5°	CON	5	20020908	TRH	
<b>9. Grøthaugen</b>												
.1	Midtre Gauldal	NQ 8957 5637	1175	Ø.f. Grøthaugen	Snøleie (1)	Overslet grus og stein	Ø	<5°	CON	>30	20100925	TRH
.2	Midtre Gauldal	NQ 9012 5654	1130	Ø.f. Grøthaugen	Snøleie/bekkbedal (1)	Overslet, moseblandet grus og leire	NØ	<5°	CON	>10	20100925	TRH
.3	Midtre Gauldal	NQ 8898 5572	1150	N.f. Håmmartjønna	Snøleie/bekkbedal (2)	Overslet grus og stein	SØ	±5°	CON	>50	20100925	TRH
.4	Midtre Gauldal	NQ 9002 5560	1140	N.f. Håmmartjønna	Tjønnkant (2)	Oversømt grusstrand	ØNØ	±5°	CON	>25	20100925	TRH
.5	Midtre Gauldal	NQ 9022 5560	1140	N.f. Håmmartjønna	Tjønnkant (2)	Oversømt grusstrand	Ø	±5°	CON	>20	20100925	TRH
.6	Midtre Gauldal	NQ 9024 5560	1140	N.f. Håmmartjønna	Tjønnkant (2)	Naken, oversømt grusstrand	ØSØ	<5°	CON	10	20100925	TRH
.7	Midtre Gauldal	NQ 9034 5561	1130	N.f. Håmmartjønna	Snøleie (2)	Overslet, mose (Pholia).	NØ	<5°	CON	3	20100925	TRH
.8	Midtre Gauldal	NQ 9070 5521	1125	N.f. Håmmartjønna	Snøleie/bekkbedal (3)	Overslet grus og stein	Ø	<5°	CON	>50	20100925	TRH
.9	Midtre Gauldal	NQ 9026 5519	1135	V.f. Håmmartjønna	Snøleie/bekkbedal (3)	Overslet grus	SØ	<5°	CON	>10	20100925	TRH
.10	Midtre Gauldal	NQ 9035 5510	1105	V.f. Håmmartjønna	Skiformalt snøleie	Overslet grus og stein	Ø	<5°	CON	>50	20100925	TRH

Tabel 1. (forts.)

Nr.	Kommune	UTM	Høyde, m o.h.	Lokalitet	Habitat	Substrat	Ekspl.	Høln.	Art	Antall	Først f.	Siste funn	Herb	
No.	Municipality	UTM	m.o.h.	Altitude, m a.s.l.	Locality	Substratum	Exp.	Slope	Sp.	No.	First find	Last find	Herb	
10.	Steinfjellet													
.1	Midtre Gauldal	NQ 9202 5527	1055	N-sida	Stort snøleie (1)	Overslet moseblant det grus og småstein	Ø	<5°		ALG	>50	20110820	TRH	
.2	Midtre Gauldal	NQ 9210 5523	1050	N-sida	Stort snøleie (1)	Overslet moseblant det grus og småstein	Ø	<5°		ALG	>5	20110820	TRH	
.3	Midtre Gauldal	NQ 9238 5508	1055	N-sida	Snøleie	Overslet leirholdig, moseblant det grus	N	<5°		ALG	>100	20110820	TRH	
.4	Midtre Gauldal	NQ 9271 5505	1040	NØ-sida	Snøleie	Våt moseblant grus og stein	NNØ	<5°		ALG	>100	20110820	TRH	
.5	Midtre Gauldal	NQ 9299 5487	1030	NØ-sida	Snøleie	Fuktig mose mellom stein, litt myraktig	NNØ	<5°		ALG	5	20110820	TRH	
.6	Midtre Gauldal	NQ 9321 5322	1000	NØ-sida	Stort snøleie	Overslet sand og grus. Svært små ex!	Ø	<5°		ALG	10	20110820	TRH	
5467-5478														
11.	Nekkåskarvan													
.1	Midtre Gauldal	NQ 9370 6058	968	Ø (ned) f. hp.	1124	Overslet mose og grus. Ørsmå planter!	Ø	<5°		ALG	10	2010911	TRH	
12.	Buhogna													
.1	Høtålen	NQ 94-97 51-54 ca.	1020		Snøleie		H. Kossberg			CON	19590812	X	TRH	
13.	Fjellsjøhøgda													
.1	Os	NQ 96 49	1090							CON	19860706	X	0, TRH	
.2	Os	NQ 9563 9565	1070	S f. høyde 1133	Ekstremsnøleie Snøleie/bekkbedal	(Overslet grus) R. Elven & J. Wessenberg Våt mose og overslet grus	Ø	±5°		CON	30	19860706	20100929	0, TRH
.3	Os	4856-4868	1050	SV f. høyde 1133	Snøleie/bekkbedal	Overslet og mosehåndlet grus. Store ex!	ØØ	<5°		CON	>200	20100929	TRH	
14.	Dalbusjøhøgda													
.1	Os	PQ 0191 5106	1140	Østsida,	Stort snøfelt (1)	Overslet mose. Stort og fertilt ex!	ØØ	>10°		CON	1	20110827		
.2	Os	PQ 0191 5074	1155	mellom hoydene	Stort snøfelt (1)	Oversletstein (hylleavsets). Store ex!	Ø	<5°		CON	2	20110827		
.3	Os	PQ 0191 5072	1165	1239 og	Stort snøfelt (1)	Oversletstein (hylle).	Ø	<5°		CON	>50	19750819	20110827	O, TRH
.4	Os	PQ 0205 5043	1150	1206	Stort snøfelt (1)	Tørt mose-overslet grus og stein	Ø	<5°		CON	>10	20110827		
.5	Høtålen	PQ 0181 5220	1095	Ø f. høyde 1206	Snøleie (2)	Overslet leirhåndlet sand og grus	Ø	<5°		CON	>55	20110827		
.6	Høtålen	PQ 0187 5243	1095	Ø f. høyde 1206	Snøleie (2)	Overslet grus og stein	Ø	<5°		CON	20	20110827		
.7	Høtålen	PQ 0174 5186	1140	N f. høyde 1206	Snøleie (3)	Overslet mose og grus. Fertile ex!	Ø	<5°		CON	100	20110827		
.8	Høtålen	PQ 0175 5184	1145	N f. høyde 1206	Snøleie (3)	Overslet mose og grus. Fertile ex!	Ø	<5°		CON	>25	20110827		
.9	Høtålen	PQ 0186 5156	1143	NNØ f. høyde 1206	Snøleie (3)	Overslet mose og stein	Ø	<5°		CON	>10	20110827		
15.	Gardåhegda													
.1	Os	PQ 0486 5007	1215	m	Rett Ø f. toppen	Tørt mose mellom grus og stein	NNØ	<5°		CON	>300	19750819	20110804	TRH
.2	Høtålen	PQ 0479 5037	1190	m	Rett Ø f. toppen	Overslet grus	Ø	<5°		CON	15	20110804		
.3	Høtålen	PQ 0476 5033	1200	m	Rett Ø f. toppen	Overslet grus og mose mellom steiner	ØSØ	<5°		CON	>200	20110804		
.4	Høtålen	PQ 0478 5018	1210	m	Rett Ø f. toppen	Overslet mose og stein	ØNNØ	<5°		CON	>40	20110804		
.5	Os	PQ 0486 4868	1085	m	Ved litt øplassen	Overslet grus	Ø	<5°		CON	30	20110804		
.6	Os	PQ 0483 4882	1110	m	Ved litt øplassen	Våt mose	ØØ	<5°		CON	10	20110804		
.7	Os	PQ 0485 4916	1130	m	Ved litt øplassen	Overslet grus og stein	ØSØ	<5°		CON	>10	20110804		
.8	Os	PQ 0486 4927	1140	m	Ved litt øplassen	Overslet mose og stein	Ø	<5°		CON	35	20110804		

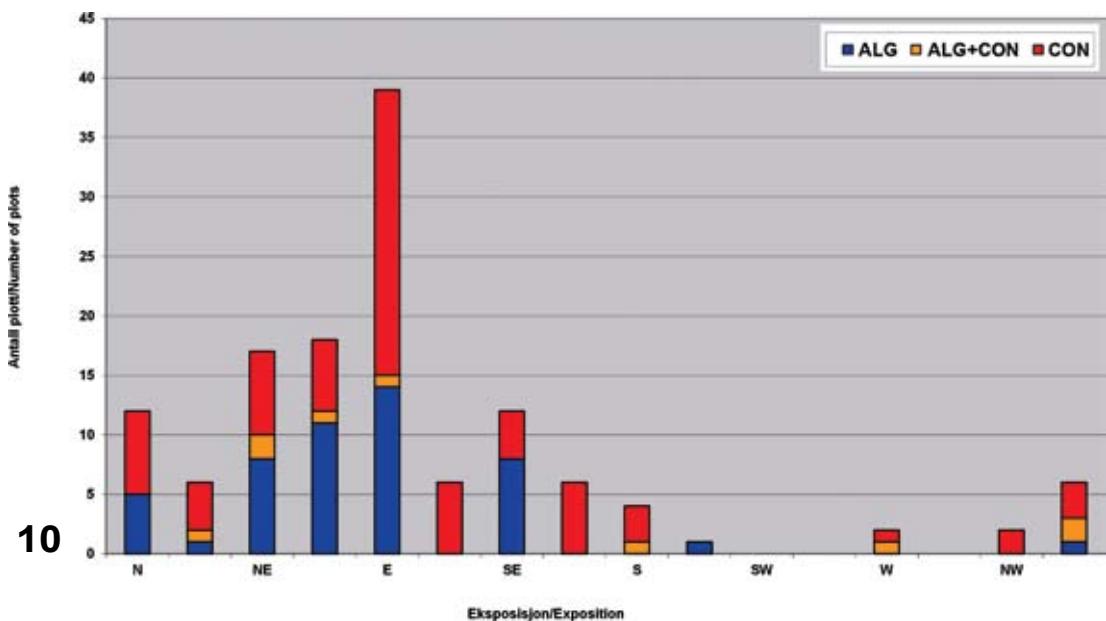
Tabell 1. (forts.)

Nr.	Kommune	UTM	Høyde, m o.h. Altitude, m a.s.l.	Lokalitet Locality	Habitat	Substrat	Etsp. Heih.	Art	Antall	Første f.	Siste funn	Herb
No.	Municipality	UTM				Substratum	Exp.	Slope	No.	First find	Last find	Herb
16. Litløyhøgda		PQ 0548 PQ 0606 4779	1020 m 1020 m	SSØ f. toppen	Ekstremsnøleie Snøleie	Vått moseteppe (Anthelia)	R. Elven ØSØ	<5°	CON CON	18	19750819 20110804	O TRH
.1 Os												
.2 Os												
17. Berghogda		PQ 0753 PQ 0688 5405 PQ 0630 5430 PQ 0627 5437	1140 m (SSØ for toppen) 1180 m Rett Ø f. toppen 1220 m Rett V f. toppen 1225 m Rett V f. toppen	Ekstremsnøleie (1) Snøfelt (1) Grunt snøleie/pytt Grunt snøleie	(nedre del av stort snøleie-kompleks (1)) Lit leirholdig våt grus og stein Oversvømt grus i vannkant Overisiert leirblandet grus og stein	R. Elven SØ ØNØ	<5° <5° <5°	CON CON CON	10 >50 10	19750911 20110827 20110827	x x x	TRH, O TRH TRH
.1 Holtålen												
.2 Holtålen												
.3 Holtålen												
.4 Holtålen												
18. Litskarven; Holtålen; Ingen funn												
19. Storskavren		PQ 3178 6255 PQ 3186 6262 PQ 3186 6272 PQ 3188 6289 PQ 3191 6294 PQ 3163 6319	1100 m Ø fot 1095 m Ø fot 1090 m Ø fot 1085 m ØNØ fot 1070 m ØNØ fot 1090 m NØ fot; V.f. dælen	Snøleie/bekkedal (1) Snøleie/bekkedal (1) Snøleie/bekkedal (1) Snøleie/bekkedal (1) Snøleie/bekkedal (1) Hylle i berget	Overisiert mos, grus og stein Overisiert leirblandet grus, stein og mosse Overisiert leirbandet grus og stein Overisiert stein og grus Våt moselbandet grus og stein Overisiert mos og stein	Ø NØ N NNV NNV	±5° <5° >5° <5° <5°	CON CON CON CON CON	15 15 >80 >20 >70	19180808 20110812 20110812 20110812 20110812	O, TRH	
.1 Røros												
.2 Røros												
.3 Holtålen												
.4 Holtålen												
.5 Holtålen												
.6 Holtålen												
20. Kjøllefjellet		PQ 3575 (E60) PQ 3451 7432 PQ 3448 7436 PQ 3432 7452 PQ 3371 7426 PQ 3353 7421 PQ 3331 7357 PQ 3327 7364 PQ 3326 7367 PQ 3378-3381	1070 m N f. Øvre Kjøllefjonna 1090 m N f. Øvre Kjøllefjonna 1105 m N f. Øvre Kjøllefjonna 1155 m N f. Kjøligrava 1175 m N f. Kjøligrava 1150 m NV f. Kjøligrava 1165 m NV f. Kjøligrava 1170 m NV f. Kjøligrava 965 Ved Storbekken -970 7194-7196	Snøleie Snøleie/bekkedal (1) Snøleie/bekkedal (1) Snøleie/bekkedal (1) Snøleie/bekkedal (1) Snøleie/bekkedal (2) Snøleie/bekkedal (2) Snøleie/hyller i sva (3) Snøleie/hyller i sva (3) Snøleie/bekkedal	Overisiert stein og mosse Fuktig, moselbandet grus mellom steiner Uttørket grus og småstein i fjersk avsmelting Overisiert mos, grus og småstein Overisiert grus og småstein Våt grus og stein Overisiert sand og grus mellom steiner Overisiert grus og småstein Tørr moseshakken, oververtiset grus	T. Ouren NØ Ø NNV S V ØNØ Ø Ø	±5° ±5° ±5° <5° <5° <5° <5° <5° ±5°	CON CON CON CON CON CON CON CON CON	19810809 20110825 20110825 35 >30 >30 5 10 >30 >70	xx xx xx TRH		
.1 Holtålen												
.2 Holtålen												
.3 Holtålen												
.4 Holtålen												
.5 Holtålen												
.6 Holtålen												
.7 Holtålen												
.8 Holtålen												
.9 Holtålen												
.10 Holtålen												
21. Nimmehøgda/sje (Nordstarksfjellet)												
.1 Tydal		UK 5174 8162	1127 m NØ f. høyde 1242	Snøleie/sjø	Vått, sluttet moseteppe og naken våt grus	Ø	>5°	CON	>30	19190816	20110910	O, TRH



**Figur 9.** Gjennomsnittlig høyde over havet for hvert fjell ordnet fra venstre i vanlig snøgras-bestand (1a, 2a, 4a, 10, 11), blandingsbestand (1b, 2b, 4b) og sprikesnøgrasbestand. Nummereringen av fjell som i tabell 1.

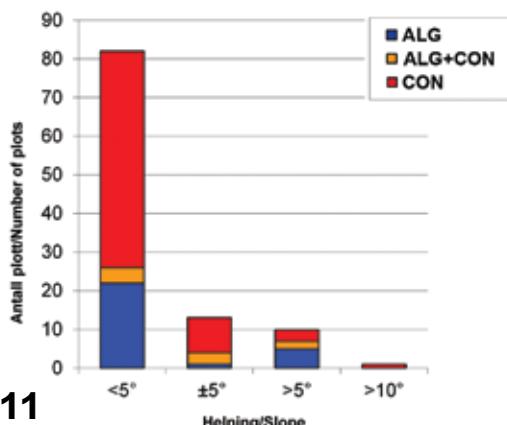
The stands mean altitude above sea-level at each mountain from left arranged in *Phippsia algida*-stands (1a, 2a, 4a, 10, 11), mixed stands (1b, 2b, 4b) and *P. concinna*-stands. Number of mountains as in table 1.



**Figur 10.** Eksposisjon. ALG: vanlig snøgras-bestand. ALG+CON: blandingsbestand. CON: sprikesnøgras-bestand. Exposition. ALG: *Phippsia algida*-stands. ALG+CON: mixed stands. CON: *P. concinna*-stands.

vassbevegelse (figur 11). Det er knapt synbar forskjell som ikke kan tilskrives tilfeldigheter mellom de tre kategoriene. Diagrammet viser litt flere vanlig snøgras-bestand med helning >5°. Tas substratet med, foretrekker begge artene klart overrislete eller oversvømte voksesteder (tabell 2, figur 12). Sprikesnøgras har en litt større spredning mot finere, leireholdig substrat (19 % mot 16 %, tabell 2). Det synes altså som om sprikesnøgras mer enn vanlig snøgras foretrekker voksesteder med helt stagnert vatr, der leira ikke så lett følger med vass-strømmen ut. Vanlig snøgras forekommer litt oftere i mosetepper enn sprikesnøgras (22 % mot 14,4 %, tabell 2). Men for begge arter gjelder at de sjeldent vokser i slik sluttet vegetasjon. Substratet er imidlertid ofte mer eller mindre moseblandet, og mest moseblandet hos vanlig snøgras (tabell 3). Reinen bidrar til denne blandingen ved at det våte, mjuke substratet ofte er gjennomtråkket. Da kan moseinnblanding øke ved at mose fra kantene også blir dratt inn mellom snøgrasene.

Vanligvis er det få andre planter utenom snøgras på en typisk snøgras-likhet. Innslaget av følgearter er nokså tilfeldig. Likevel viser de noe mangelfulle registreringene at noen arter har forhøyet frekvens på eller helt opptil snøgras-voksestedene. Tabell 3 gir enn tentativ oversikt over følgearter ordnet i avtagende totalfrekvens (4. kolonne) og med frekvenser for vanlig snøgras-bestand (ALG), blanding (ALG+CON) og sprikesnøgras-bestand (CON). I frekvenstallparene x-y viser første tall x hvor mange fjell arten er funnet på (%). Det andre tallet (y) viser frekvensen (%) i antall bestand uavhengig av fjell. Dersom begge tall er høye, forteller det at



**Figur 11.** Helning. ALG: vanlig snøgras-bestand. ALG+CON: blandingsbestand. CON: sprikesnøgras-bestand.  
Slope. ALG: *Phippsia algida*-stands. ALG+CON: mixed stands. CON: *P. concinna*-stands.

arten er vanlig på mange snøgras-voksesteder i de fleste fjell (rypestarr *Carex lachenalii*). Høy førsteverdi og låg andreverdi forteller at arten går igjen fra fjell til fjell, men at det er litt tilfeldig om den inntar snøgras-likheter (fjellkvein *Agrostis mertensii*). På denne måten forteller tallparet noe om følgearternes samling/spredning innen de tre kategoriene og langs aksen. Låg førsteverdi og høy andreverdi ville fortalt at arten har samlet seg om likheter på få fjell. Materialet inneholder ingen gode eksempler på dette.

Tabellen taler for seg sjøl hva totalfrekvenser

**Tabell 2.** Substrat. Antall og prosent av bestand for hver kategori med ALG: vanlig snøgras, ALG+CON: blanding, CON: sprikesnøgras. \*: en blandingsbestand fordelt med vanlig snøgras i overrislet mose og sprikesnøgras mellom grus og stein.

*Substratum. Number and per cent of stands per category with ALG: *Phippsia algida*, ALG+CON: mixed, CON: *P. concinna*. \*: a mixed stand where *P. algida* grows in irrigated moss and *P. concinna* grows on bare gravel and stone.*

#### Substrat/substratum

	ALG	%	ALG+CON	%	CON	%
Tørr mose. Dry moss	2	4	1	12,5	1	1,4
Tørr ±moseblandet sand/grus. Dry ±moss-admixed sand/gravel	1	2	-	-	3	4,1
Våt mose. Wet moss	7	14	-	-	5	6,8
Våt ±moseblandet leire og grus. Wet ±moss-admixed clay and gravel	-	-	-	-	1	1,4
Våt ±moseblandet grus og stein. Wet ±moss-admixed gravel and stone	2	4	-	-	5	6,8
Oversvømt sand-grus-strand. Inundated sand-gravel waterside	1	2	-	-	4	5,4
Overrislet mose. Irrigated moss	2*	4	-	-	4	5,4
Overrislet ±moseblandet leire, sand, grus. Irrigated ±moss-admixed clay, sand, gravel	-	-	-	-	3	4,1
Overrislet ±moseblandet leire, grus, stein. Irrigated ±moss-admixed clay, gravel, stone	8	16	1	12,5	10	13,5
Overrislet ±moseblandet sand, grus, stein. Irrigated ±moss-admixed sand, gravel, stone	2	4	1	12,5	2	2,7
Overrislet ±moseblandet grus, stein. Irrigated ±moss-admixed gravel, stone	23	46	4	50	32*	43,2
Tørt-vått moseteppe. Dry-wet moatope	1	2	-	-	-	-
Tørr mose-overrislet leire og grus. Dry moss-irrigated clay and gravel	-	-	-	-	1	1,4
Tørr mose-overrislet grus og stein. Dry moss-irrigated gravel and stone	1	2	-	-	1	1,4
Våt mose-overrislet grus og stein. Wet moss-irrigated gravel and stone	-	-	1	12,5	2	2,7

angår. Verdt å merke er at i vanlig snøgras-habitat (ALG) viser musøre *Salix herbacea*, dvergsyre *Koenigia islandica*, duskull *Eriophorum angustifolium*, blankstarr *Carex saxatilis* og sølvbunke *Deschampsia cespitosa* forhøyede frekvenser. Flere moser, og særlig de tre første i tabellen, har høyest frekvens her. Fjellkvein *Agrostis mertensii*

og fjellsyre *Oxyria digyna* er vanlige langs hele aksen, men med de høyeste frekvenser på de rene sprikesnøgras-lokalitetene, hvor andre arter med nokså høye frekvenser er setersmå尔ve *Sagina saginoides*, polarkarse *Cardamine pratensis* ssp. *angustifolia*, fjelltimotei *Phleum alpinum* og jøkelstarr *Carex rufina*. Knippegråmose *Racomitrium*

**Tabell 3.** Samletabell for følgearter. ALG: vanlig snøgras-bestand. ALG+CON: blandings-bestand. CON: sprikesnøgras-bestand. I hvert tallpar (skilt med bindestrek) er første tall prosentandel av antall fjell ( $n_f$ ) og siste tall prosentandelen av antall bestand ( $n_b$ ) arten forekommer i innen hver kategori.

Table showing associated species. ALG: Phippsia algida-stands. ALG+CON: mixed stands. CON: P. concinna-stands. In each pair of number the first number designates the percentage of number of mountains ( $n_f$ ) and the last number designates the percentage of number of stands ( $n_b$ ) where the species in question occurs.

	ALG	ALG+CON	CON	alle/all
Antall fjell/number of mountains ( $n_f$ )	5	3	15	17
Antall bestand/number of stands ( $n_b$ )	49	9	73	131
Karplanteregistreringer/vascular plant records	39	9	70	118
Kryptogamregisteringer/cryptogam records	27	7	52	86
Snøgras <i>Phippsia algida</i> . Antall/number	>2815	>800		>3615
Sprikesnøgras <i>Phippsia concinna</i> . Antall/number		>1160	>2865	>4025
Fjellkvein <i>Agrostis mertensii</i>	60-33	100-78	93-46	94-44
Rypestarr <i>Carex lachenalii</i>	100-69	100-89	87-69	88-70
Brearve <i>Cerastium cerastoides</i>	100-29	67-67	87-66	88-61
Vivipar fjellrapp <i>Poa alpina</i> var. <i>vivipara</i>	100-64	67-44	80-57	88-58
Stjernesildre <i>Micranthes stellaris</i>	100-49	67-56	80-60	88-56
Dvergmjølke <i>Epilobium anagallidifolium</i>	80-28	33-11	73-54	88-42
Snøull <i>Eriophorum scheuchzeri</i>	100-62	100-78	73-36	82-47
Polarsnelle <i>Equisetum arvense</i> ssp. <i>alpestre</i>	80-62	67-77	67-56	76-64
Tvillingsiv <i>Juncus biglumis</i>	80-49	67-56	73-51	76-51
Fjellbunke <i>Deschampsia alpina</i>	80-59	67-78	60-53	71-57
Dvergsyre <i>Koenigia islandica</i>	100-49	67-22	47-17	59-28
Musøre <i>Salix herbacea</i>	60-28	33-22	47-23	59-25
Fjellsyre <i>Oxyria digyna</i>	40-13	33-33	53-29	53-24
Stivstarr <i>Carex bigelowii</i> ssp. <i>rigida</i>	40-18	67-22	53-20	53-19
Blankstarr <i>Carex saxatilis</i>	60-23		40-17	53-18
Setersmå尔ve <i>Sagina saginoides</i>		33-11	53-24	53-15
Bekkesildre <i>Saxifraga rivularis</i>	40-10	33-22	40-14	53-14
Duskull <i>Eriophorum angustifolium</i>	60-28		47-14	47-18
Dvergsoleie <i>Ranunculus pygmaeus</i>	40-10	33-22	47-17	47-15
Polarkarse <i>Cardamine pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i>	20-8		53-20	47-14
Fjelltimotei <i>Phleum alpinum</i>	20-3		47-21	47-14
Sølvbunke <i>Deschampsia cespitosa</i>	60-10		33-14	47-12
Dverggråurt <i>Omalotheca supina</i>	40-10		33-13	41-11
Fjellveronika <i>Veronica alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	20-8	33-22	33-10	41-10
Jøkelstarr <i>Carex rufina</i>			40-16	35-9
Fjellarve <i>Cerastium alpinum</i> ssp. <i>alpinum</i>	40-23	67-22	20-4	32-12
Fjellløvetann <i>Taraxacum croceum</i>	20-3		27-14	29-10
Fjellsnelle <i>Equisetum variegatum</i>	20-8		27-9	29-8

*fasciculare*, en av mosene som nokså ofte fins spredt i substratet, men som ellers vokser dominant på steiner omkring, er bare funnet sammen med sprikesnøgras. Dette kan skyldes at mosen er oversett under registreringene de første årene. Blandingshabitaten (ALG+CON) er for få til at det gir mening å tolke følgearter spesielt knyttet til disse.

Tabell 3 (forts.)

	ALG	ALG+CON	CON	alle/all
Trefingerurt <i>Sibbaldia procumbens</i>			33-10	29-6
Jøkelsmå尔ve <i>Sagina nivalis</i>	20-5	33-11	20-11	24-9
Fjellskrinneblom <i>Arabis alpina</i>	20-13	33-11	7-3	18-7
Harerug <i>Bistorta vivipara</i>	40-5	33-33	13-3	18-5
Issoleie <i>Ranunculus glacialis</i>	20-10	33-11	7-1	18-5
Knoppsildre <i>Saxifraga cernua</i>		33-44	7-1	18-5
Gulsildre <i>Saxifraga aizoides</i>	20-5	33-11	13-3	18-4
Fjellsmelle <i>Silene acaulis</i>	40-5	33-22	7-1	18-4
Grønnvier <i>Salix phyllicolia</i>	40-5		7-1	18-3
Polarvier <i>Salix polaris</i>	40-5	33-11	7-1	18-3
Høyfjellsarse <i>Cardamine bellidifolia</i>	20-5		13-4	18-3
Buefrytle <i>Luzula arcuata</i>	20-5		13-3	18-3
Rødsildre <i>Saxifraga oppositifolia</i>	20-2	33-22		12-3
Kastanjesiv <i>Juncus castaneus</i>		33-11	7-3	12-3
Snøsoleie <i>Ranunculus nivalis</i>	40-8			12-3
Aksfrytle <i>Luzula spicata</i>	40-5			12-2
Lappvier <i>Salix lapponum</i>			13-3	12-2
Svartaks <i>Trisetum spicatum</i>	20-3		7-1	12-2
Settermapp <i>Poa pratensis</i> ssp. <i>alpigena</i>	20-3		7-1	12-2
Knutshørapp <i>Poa lindebergii</i>		33-22		6-3
Frøfjellrapp <i>Poa alpina</i> var. <i>alpina</i>			7-1	6-1
Trillingsiv <i>Juncus triglumis</i>	20-3			6-1
Sølvvier <i>Salix glauca</i> ssp. <i>glauca</i>	20-3			6-1
Snøarve <i>Cerastium nigrescens</i> var. <i>laxum</i>		33-11		6-1
Rosenrot <i>Rhodiola rosea</i>	20-3			6-1
Grannsildre <i>Micranthes tenuis</i>		33-11		6-1
Setermjølke <i>Epilobium hornemannii</i>		33-11		6-1
Vrangnøkkemose <i>Warnstorffia exannulata</i>	80-48	33-29	60-33	71-37
Nikkemoser <i>Pohlia</i> spp.	100-30	67-57	60-37	65-34
Snømoser <i>Anthelia</i> spp.	80-41	33-14	53-29	65-31
Blodnøkkemose <i>Warnstorffia sarmentosa</i>	40-26	33-14	33-12	47-16
Kildemoser <i>Philonotis</i> spp.	20-4	33-29	40-29	41-23
Rødmakkmoser <i>Scorpidium revolutum</i>	40-15	33-43	33-12	35-15
Knippegråmose <i>Racomitrium fasciculare</i>			33-25	29-15
Snøbinnmose <i>Polytrichastrum sexangulare</i>	40-15	67-14	20-6	29-10
Kaldnikke <i>Pohlia wahlenbergii</i>			20-12	18-7
Bekkevrangmose <i>Bryum pseudotriquetrum</i>			13-4	12-2
Stormakkmoser <i>Scorpidium scorpioides</i>	20-7			6-2
Puteplanmose <i>Distichium capillaceum</i>			7-2	6-1
Safranlav <i>Solorina crocea</i>	20-4			6-1

**De enkelte fjell**

Nummerering av fjell og bestand i den følgende gjennomgangen refererer til tabell 1, som gir en fullstendig oversikt over alle funn. Se også figur 1.

**1. Knutshøin-området; kart 1519 IV.**

Knutshøin ble besøkt 13.8.2011 sammen med Arne

12



**Figur 12.** Typisk nordvendt, overrislet snøleie. Sandfjellet 2.10.2005.

Typical northern-exposed, irrigated snow patch.

Jakobsen. Fjellet har mange innsamlinger av begge snøgras, med historie minst tilbake til M.N. Blytts sprikesnøgras-funn i 1835 og Chr. Prinz' funn av vanlig snøgras i 1846 (Artskart 2011). Turen i 2011 gikk på vestsida av de tre toppene, fra Skåbekkvenn under Nordre Knutshø til skardet mellom Midtre og Søndre Knutshø, der vi så vidt var over på østsida. Vi passerte gjennom fem  $1 \text{ km}^2$  UTM-ruter og registrerte snøgras i alle. I alt registrerte vi fem rene bestand av vanlig snøgras ( $>500$  planter over  $1900 \text{ m}^2$ ), et rent sprikesnøgras-bestand ( $>100$  planter på  $400 \text{ m}^2$ ) og fire blandingsbestand (hhv.  $>500$  og  $>1000$  planter på  $20\,000 \text{ m}^2$ ). Flere steder var snøgras dominant på små areal, og plantene var store og fertile. Spesielt store bestand av begge snøgras fant vi i et stort snøfelt i nordvestsida av Nordre Knutshø, ned mot Skåbekkvenn. Her vokste de tett og frodig nede i sjølve snøleiet og spredt på hyllene oppover i berget (1.2–1.4 i tabell 1). Det lå ennå snø igjen i snøfeltet, som vi ikke gikk til ende.

Likeså dominerte begge arter i en grunn, svakt sørsvendt sadel oppe mellom høyde 1611 og nordtoppen (figur 13); mer enn 100 planter av begge på  $25 \text{ m} \times 80 \text{ m}$  (1.5), samt 50 eksemplar av vanlig

snøgras på et  $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$  stort felt enetasje ned mot sør (1.6).

Langs bekken i østskardet mellom Søndre og Midtre Knutshø er det store snøfelt med flere rike bestand av vanlig snøgras (1.8–1.10). Minst 400 planter ble tellt opp på  $1200 \text{ m}^2$  helt øverst i skardet. Planter vokser til og med i små revner og sprekker på bart fjell. På vestsida av skardet, ved Blesebekkens kilder, fant vi også et vakkert, vestvendt snøleie,  $20 \text{ m} \times 100 \text{ m}$ , med over 100 individ av vanlig snøgras og minst 20 store og kraftige sprikesnøgras-planter (1.11).

På Midtre Knutshø fant vi bare en liten bestand, ca. 20 planter, av vanlig snøgras i et lite ( $10 \text{ m} \times 50 \text{ m}$ ) og nokså tørt snøleie sør og opp for Sprenbekken (1.7). Eksklusive følgearter i flere snøleier var knutshørapp *Poa lindebergii* og snørarve *Cerasitum nigrescens* var. *laxum*.

Figur 1 viser som nevnt også andre funn i Knutshøin-området. Arne Jakobsen registrerte 24.7.2011 store, fertile bestand av sprikesnøgras vest på Leirtjønnkollen (TRH, kart 1519 I). Arten er etter tusenårsskiftet også registrert på Brattfonnhø (kart 1519 I) og ved Høgvardtjørna vest for Un-

13



**Figur 13.** Helt i vest. Grunt snøleie på Nordre Knutshø med Kolla (venstre) og Snøhetta i bakrunnen. 13.8.2011.  
Low snow patch at Nordre Knutshø. Mt. Kolla (left) and Mt. Snøhetta in the background.

ndalen (kart 1520 II, Artskart 2011). Vanlig snøgras er etter år 2000 funnet på Brattfonnhø (A. Jakobsen pers.medd.) og to steder i Unndalen i nordøst, og på Høg-Gia, Tostenkollen og Høgegga i Folldal i sørøst (kart 1519 I, II; Artskart 2011).

De store, fertile bestandene på Knutshø og Leirtjønnkollen og flere gjenfangster i nærfjellene, viser at artene lever i beste velgående i området. Gamle lokaliteter videre nordøstover til Store Orkelhø (kart 1520 II) og ikke minst sørøstover gjennom Folldalsfjellene til Rødalshø bør reinventeres (kart 1519 I, II; 1619 IV).

## 2. Sandfjellet; kart 1620 III, 1620 IV.

Helt nordvest i Forollhogna nasjonalpark, ligger Sandfjellet, delt mellom Rennebu, Midtre Gauldal og Tynset kommuner. På nordflanken, i Midtre Gauldal, skjærer to dype daler seg ned, Portdalen i øst og Snødalen i vest (figur 14). Øverst i Portdalen ligger to store snøleier med periodevis oversomrende snøfonner i vestkanten av bekken. I det nedre snøleiet registrerte min datter Elin og jeg

den 1.9.2002 vanlig snøgras, det første funnet av denne arten øst for Kvikne-dalføret (Galten 2002). Det store snøleiet rommet da fire atskilte bestand på til sammen mer enn 400 fertile, livskraftige planter. Sia er snøleiet besøkt nesten årlig, og feltdagboka kan berette om svært varierende mengder med snøgras fra år til år: 21.8.2004: «Litt snø i SV. Noe snøgras»; 24.9.2005: «26 sterile ex på 5 m x 15 m»; 15.8.2009: «Litt snø igjen... , alt svært kort kommet. .. 6 snøgras i knopp/blomst, 5–6 sterile. Alle svært små, ca. 1 cm». 19.9.2010 var all snø borte, og jeg logget som i 2002 fire atskilte bestand, minst 900 eksemplar fordelt over ca. 1000 m<sup>2</sup> (2.1–2.4).

I 2003–2005 ble hele østsida av Sandfjellet gjennomsøkt, fra Snødalen og Portdalen sørover forbi høyde 1258 (fylkesgrense, fjellets høyeste punkt) og inn i Tynset i Hedmark. De sentrale deler av fjellsida gjennomskjæres av en stor nordvendt bekkedal («Sandfjellelva», figur 12) fra Gruvhøgda (2.8–2.12), to dype sørøst-vendte bekkedaler mot Storhiåsjøen (2.16–2.20, 2.21–2.27), samt flere mindre, østvendte bekkedaler. Søkene gikk gjen-

14



Figur 14. Portdalen (venstre) og Snødalen i Sandfjellet sett fra Littfjellet. Reinrose i forgrunnen. 8.6.2011.

Portdalen (left) and Snødalen valleys at Mt. Sandfjellet viewed from Mt. Littfjellet. Dryas octopetala in front.

nom 14 sammenhengende 1 km<sup>2</sup> UTM-ruter, og snøgras ble funnet i alle, i alt 38 plott. Gransking av innsamlet materiale viste blanding av vanlig snøgras og sprikesnøgras i et bestand nede ved Hauktjørnan og to rene sprikesnøgras-bestand opp under høyde 1258 (Galten 2004, 2005).

Snødalen er i alle disse år gjennomtrålet, uten resultat. Men 18.9.2010 ble tre små forekomster av sprikesnøgras funnet helt nederst i dalen, på 945, 950 og 980 m o.h. (2.5–2.7). Dermed er resultatet for Sandfjellet i alt 35 bestand av vanlig snøgras, et blandingsbestand og fem bestand av sprikesnøgras. Det er telt minst 1945 planter av vanlig snøgras og minst 60 planter av sprikesnøgras. Særlig midt i fjellsida, mellom Rundhaugen og høyde 1258, ligger forekomstene tett, men er små, og de dør tilsynelatende ut sør for fylkesgrensa. Bare Portdalen har virkelig store og stedvis dominante mengder, men det er også som feltdagboka viser, bare år om annet.

### 3. Sverjesjøhøa; kart 1620 III.

Dette vel avgrensete fjellet ligger sør for Sandfjellet, i Tynset kommune. Høyeste punkt er 1241 m o.h. Topografi med bratte nord- og østvendte bekkedaler

og geologi med overveiende kalkspatholdig kvarts-glimmerskifer gir lovende forhold for snøgras. Min kone Elisabeth og jeg besøkte fjellet 4.9.2010, men resultatet var negativt. De «rette» snøleiene er der, men de er overtrukket av gråblå snømoser *Anthelia* eller røde nøkkemoser *Warnstorfia*.

### 4. Blåurdjfjellet («Blåola»); kart 1620 III.

Hiåas dalføre med Litl- og Storhiåsjøen skiller de to låge fjellryggene Sandfjellet og Blåurdjfjellet (1235 m o.h.). På en personalutflukt for Gauldal videregående skole fant vi 1.10.2002 sprikesnøgras i et vakkert snøleie under Middagshøgda øst for Blåurdjtjørna (4.1–4.2; Galten 2002). Vest for tjørna, opp under Middagsknippen, ligger store, østvendte snøfelt, og på et raskt sok gjennom disse ble sprikesnøgras sett flere steder (4.6).

Arne Jakobsen og undertegnede reinventerte området under Middagshøgda 5.9.2010. Vi gjenfant sprikesnøgras i de to nedre (østre) etasjene, spinkle åtte eksemplar på 5 m x 5 m nederst, mer enn 100 store, fertile planter på 10 m x 10 m i etasjen over (4.1–4.2). Helt øverst rant nå en liten bekk gjennom et ganske tørt moseteppe av mest nikkemose *Pohlia* og snøbinnemose *Polytria*.

*chastrum sexangulare*, men også litt nøkkemose *Warnstorffia* i bekkekanten (4.3). Her fant vi vanlig snøgras! 8.9.2010 undersøkte jeg snøfeltet vest for Blåurdjørna. Under den høye hammeren nærmest tjørna, hvor det åtte år tidligere vokste sprikesnøgras på overtrukket sand og grus, var nå marka tørr og overtrukket av et sluttet nikkemose-teppe (*Pohlia*, 4.4). På 5 m x 15 m telte jeg minst 200 planter av vanlig snøgras. Sprikesnøgras ble ikke sett. I et stort snøfelt enetasje ovenfor (vest for) vokste fortsatt sprikesnøgras, men bare ca. 30 planter spredt på en 5 m x 30 m stripe (4.6). Her var ingen antydning til uttørking og massiv moseinnvandring, bare litt spredt knippegråmose *Racomitrium fasciculare* i den våte grusen. Søk sørøver fjellet gikk gjennom flere lovende snøleier, men i de fleste var marka overtrukket av gråblå snømose og med store rosetter av jøkelstarr *Carex rufina*. Ikke før på fylkesgrensa, under den østvendte veggen av Stiftsvardhøgda (1235 m o.h., toppen av Blåurdjellet), ble sprikesnøgras igjen registrert; beskjedne 30 planter fordelt over 10 m x 30 m i et stort, østvendt snøleie (4.9–4.10).

For å få en bedre oversikt over habitatforandringene, besøkte jeg Blåurdjellet igjen 25.9.2011. Da fant jeg noen få sprikesnøgras-planter sammen med mange eksemplar av vanlige snøgras ved bekkesildret gjennom moseteppet øverst under Middagshøgda (4.3). Snøfeltet rett vest for Blåurdjørna har en øvre, nordre etasje der det tydelig har ligget en oversomrende snøfonn tidligere (4.5, figur 15). I 2010 var det bare moser her. Men nå vokste et titalls friskt grønnhvite rosetter av vanlig snøgras spredt over 5 m x 15 m i rød vrang-nøkkemose *Warnstorffia exannulata* og mørkegrønn knippegråmose. Ut mot kantene var den våte marka overtrukket av mørke og gråblå snømoser som later til å være på vei inn.

Oppover fjellsida mot sørvest, mellom Blåurdjørna og Stiftvardtjørna, ble på samme tur to nye blandingsbestand koordinatfestet; over 250 eksemplar av vanlig snøgras og over 100 eksemplar av sprikesnøgras på til sammen ca. 1000 m<sup>2</sup> i et stort, østvendt snøleie (4.7–4.8).

Kort oppsummert er det per 2011 koordinatfestet to rene bestand av vanlig snøgras, tre blandings-bestand og fire rene sprikesnøgras-bestand i Blåurdjellet. Det er telt minst 460 planter av vanlig snøgras i tre sammenhengende 1 km<sup>2</sup> UTM-ruter. Av sprikesnøgras er det minst 250 eksemplar fordelt på 2+1 UTM-ruter, med en rute imellom.

## 5. Littlendalshøgda; kart 1620 III

Et par kilometer sørøstover fjellryggen langs fylkesgrensa fra Stiftsvardhøgda i Blåurdjellet stiger landskapet opp på Littlendalshøgda (1238 m o.h.). Den bratte østlia opp fra Littlensjøen har flere lovende snøfelt og bekkedaler, og berggrunnen er den samme kalkrike kvartsglimmerskiferen som lenger nord. Fjellet ble undersøkt 4.9.2004, med negativt resultat. Lovende snøleier ble gjennomsøkt, men de er tilvokst med moser og jøkelstarr, og hadde for anledningen store mengder blomstrende dvergsyre *Koenigia islandica*.

## 6. Halshøgda; kart 1620 III.

Nordøst for Blåurdjellet, mellom Endalen og Synnerdalen i Budal, ligger den neste langstrakte fjellryggen. På denne hvelver Halshøgda seg opp i to avrundete, men markerte topper (1089 og 1129 m o.h.). Fjellet ble besøkt 15.9.2010, og åtte bestand med i alt minst 400 planter av sprikesnøgras ble koordinatfestet i to sammenhengende 1 km<sup>2</sup> UTM-ruter. Tre av bestandene ligger i godt atskilte snøleier på nord- og nordøst-flanken av høgda (6.1–6.3). Det ene er stort og østvendt og med over 300 eksemplar jevnt spredt på 25 m x 100 m. De to andre er små, nord- og nordnordøst-vendte «skåler» med bare 20 og beskjedne to opptelte eksemplar. I et stort snøfelt øst for og rett under nordtoppen (1089 m o.h.) ble enda fem bestand koordinatfestet (6.4–6.8). Snøfeltet er østvendt, men faller svakt av i snøleie-etasjer sørøver mot bekken som kommer ned i skaret mellom de to toppene. Helt øverst i nord ble minst 30 planter telt over 10 m x 100 m, mens de fire påfølgende plott bare rommet 5–30 individ hver, på areal opp til 5 m x 30 m. Flere egnede snøleier ble ikke funnet, men det er trolig potensial for funn på Slettjellet (1108 m o.h.) og Sauhogna (1166 m o.h.) lenger sørøst på fjellryggen. Særlig Sauhogna har lovende topografi med bratt østsentrering med bekkedaler.

## 7. Tangen på Rogneskletten; kart 1620 IV.

Øst for Synnerdalen ligger nok en langstrakt fjellrygg. Den stiger fra Rogneskletten (1045 m o.h.) i nord opp over Hamran (1211 m o.h.) og Grøthaugen (1241 m o.h.) til Forollhogna (1332 m o.h.) i sør, midt i Forollhogna nasjonalpark. Tangen (1149 m o.h.) er den første ryggen som hever seg opp over Rogneskletten. Her fant Tore Ouren den 25.7.1948 sprikesnøgras på to steder, i sadelen mellom en vest- og en østvendt bekkedal helt nordpå (7.2) og ved en snøfonn ved Rognesbekken vest for høyeste ryggen (7.1; TRH, Ouren 1952).

## 15



Figur 15. Snøfelt vest for Blåurdøyna (4.4-5 i tabell 1). 25.9.2011.

Snow patches west of the Blåurdøyna tarn.

8.9.2002 gjenfant min datter og jeg sprike-snøgras i bekkesadelen i nord, tre små bestand på vestsida av sadelen og et bestand ved en snøfonn på østsida (Galten 2002, 2004). Lokaliteten, som ligger i UTM-rute NQ<sub>W84</sub> 86 61, ble besøkt igjen 19.8.2006. På vestsida av sadelen, på 10 m x 20 m ut mot bekkekanten under den nordvendte bekkedalssida, ble det telt opp ca. 100 planter (7.2). Litt høyere opp og øst i sadelen ble enda to små bestand koordinatfestet, 5 og 10 planter på 25 m<sup>2</sup> store areal (7.3–7.4). På østsida av sadelen fantes nå ingen snø, men her ble telt 50 eksemplar over 5 m x 5 m (7.5). Sadelen ble hastig oppsøkt også i august 2009, nå sammen med naturfagelover fra Gauldal videregående skole. Forekomsten ble funnet intakt og sprikesnøgras behørig demonstrert. Tore Ourens lokalitet fra Rognesbekken er gjenfunnet 16.9.2012.

### 8. Hamran; kart 1620 II.

Turen 8.9.2002 fortsatte pilgrimsleia opp over Hamran. På østsida, under de to toppene, fant vi en liten bestand på bare fem planter av sprikesnøgras på overrislet mose og grus i en nordøstvendt kildebekk (8.1). Lokaliteten er ikke besøkt seinere.

### 9. Grøthaugen; kart 1620 II.

Denne høye, markerte «steinhaugen» midt på fjellryggen ble besøkt 25.9.2010 under svært vanskelige forhold med tåke, vind, 15 cm nysnø og mye is (figur 8). Likevel telte jeg minst 260 sprikesnøgras-planter fordelt på ti plott i fire sammenhengende 1 km<sup>2</sup> UTM-ruter. Funnene samler seg om tre bekkedaler. Rett øst for toppen stuper fjellsida ned i en bekkedal som fortsetter i terrasser østover til ei lita tjørn. Blankskurte, nakne og hvite berg viser at her smelter ikke snøen bort hvert år. Øverst i bekkedalen ble 30 planter telt på et nysnøfritt areal på 5 m x 30 m, men mange flere skjulte seg trolig under snø og is (9.1). På den vestre, delvis nedisete 75 m x 100 m store strandflata nede ved tjørna ble ytterligere 10 planter registrert (9.2). Herfra er det bare et par kilometer til forekomsten på Hamran (8.1).

Sør for toppen skjærer en bekkedal sørsørøst-over ned mot Håmmårtjørna, med et flatt parti med ei langsmal tjørn midtveis (figur 8). Ovenfor tjørna, langs vestbredden og i et lite snøleie ved bekken nedafor tjørna ble fem små bestand koordinatfestet, i alt noe over 100 planter, over en strekning på 500 m (9.3–9.7). Snø og is skjulte nok også her mange

planter.

I en liten bekkedal et par hundre meter lenger vest ble enda tre bestand plottet. To bestand lå på små terrasser i bekkekanten, og jeg telte henholdsvis 50 planter over 10 m x 10 m og ti eksemplar over 2 m x 5 m (9.8–9.9). Litt vest for sjølve bekkedalen ble enda minst 50 planter registrert på 10 m x 50 m i et østvendt, skålformet snøleie (9.10).

#### **10. Steinfjellet; kart 1620 II.**

Som en låg sørøstlig forlenger av Grøthaugen strekker det flate Steinfjellet seg ut sør til Forollsjøen og øst til Øverforda og Svartbekken. 29.9.2010 vasset jeg over fjellet i 20 cm skaregjennombrytende nysnø og fant vanlig snøgras, 10 ørsmå planter under is i et stort, østvendt snøleie rett ovafor Øverforda (10.6). Belegg ble skåret ut av isen med kniv! Et snaut år seinere, 20.8.2011, var jeg tilbake og fant ytterligere fem bestand av vanlig snøgras i øvre del og overkant av bekkedalen langs nordøst- og østsida av fjellet (10.1–10.5), fram til lokaliteten fra året før. Tre forekomster var på beskjedne 5–50 planter på små areal, 25–100 m<sup>2</sup>. To bestand i to markerte nord- og nordøstvendte snøleier inneholdt over 100 store, fertile planter over areal på 10 m x 50 m i hver. Totalt er telt minst 270 planter på seks bestand innen tre sammenhengende 1 km<sup>2</sup> UTM-ruter. Søk 11.9.2004 og 29.9.2010 gjennom dalen vest for Steinfjellet mot Storsalen var negativt. Jøkelstarr preger de mange lovende snøleiene her.

#### **11. Nekkjåskarvan; kart 1620 I.**

Fjellet (1204 m o.h.) ligger 5–6 km nordnordøst for Steinfjellet. Det ble grundig gjennomsøkt 11.9.2010 i tett tåke og regn. Bare en liten bestand med ti ørsmå planter av vanlig snøgras ble funnet i et østvendt, skålformet og lite snøleie helt nede på 968 m o.h., sør for bekkedalen fra høyde 1124. Dette er trolig den østligste registrerte lokaliteten for vanlig snøgras i Sør-Norge. De små plantene vokste i overslset mose og grus på de ytterste 5 m x 5 m i snøleiet. Sjølve skarven består av hard, båndet kvartsitt som står opp gjennom smuldrende glimmerskifer. Lokaliteten ligger på glimmerskiferen under kvartsittbeltet. Geologien er bedre og topografien er lovende både i Tullhogdøin (1183 m o.h.) mellom Nekkjåskarvan og Steinfjellet og i Langtjønnfjellet (1067 m o.h.) rett øst for Nekkjåskarvan, hvilket gir potensial for funn også i disse fjellene.

#### **12. Buhogna; kart 1620 II.**

Rett øst for Forollsjøen og sør for Steinfjellet og Øverforda, reiser Buhogna seg til 1212 m o.h.

Området nord for toppen ligger i Holtålen, mens området i sør ligger i Os kommune. Hans Kosberg fant sprikesnøgras her 12.8.1959 (TRH, Galten 2011). Buhogna ble reinventert under de vanskelige snø- og isforholdene 29.9.2010 (se foran) og 20.8.2011, uten gjenfunn. Kosberg oppgir funnstedet til å ligge i Sør-Trøndelag, og det er trolig et stort snøleie øverst ved bekken i UTM-rute NQ<sub>w84</sub> 95 53. Snøleiet ble besøkt på turen i 2010, men var da for nediset til at det var mulig å se noe. I 2011 ble nord-nordvest-sida av hogna undersøkt, men der er ikke egnete snøleier.

#### **13. Fjellsjøhøgda; kart 1620 II.**

Fra toppen av Buhogna faller terrenget sakte og pent av sørover ryggen til Fjellsjøhøgda (1133 m o.h.). I et stort snøfelt i østsentreringen mot Fjellsjøen og i en sørvendt bekkedal på vestsida fant Reidar Elven og Jan Wesenberg sprikesnøgras 6.7.1986 (O). Jeg besøkte Fjellsjøhøgda 29.9.2010, uten gjenfangst i det store snøfeltet på østsida (13.1). Det skyldes for en stor del at snøleiene var tilfrosset av is og delvis dekket av nysnø. Bekkedalen på vestsida var derimot bar, og der telte jeg ca. 30 planter av varierende kvalitet på et areal på 14 m x 115 m på vestre bekkekant (13.2). I en skålformet, sørøstvendt bekkedal 600 m lenger vest fant jeg en praktfull, ny bestand (13.3). Under bratt, østvendt dalside, fra en traktorvei som krysser dalen, vokste 200 store og svært fertile eksemplar av sprikesnøgras over 10 m x 30 m. Plottene 13.2–13.3 ligger i samme 1 km<sup>2</sup> UTM-rute.

#### **14. Dalbusjøhøgda; kart 1620 II.**

Fra Forollsjøen runder Øverforda nord om Buhogna og er så vidt innom Dalbusjøen før den fortsetter rett nordover, nå under navnet Forda. Sørøst for Dalbusjøen ligger Dalbusjøhøgda (1239 m o.h.), også den som en langstrakt rygg sørover. Østsida er bratt, med et meget stort snøfelt rett sør for fylkesgrensa (figur 16). Her registrerte Reidar Elven sprikesnøgras 19.8.1975 (O). Jeg besøkte Dalbusjøhøgda 27.8.2011 og telte minst 275 planter spredt på ni bestand gjennom fire sammenhengende 1 km<sup>2</sup> UTM-ruter, fra midt i snøfeltet i Os (14.1–14.4) nordover over fylkesgrensa fram mot Åslitangen i Holtålen (14.5–14.9). Alle bestand var små, 1–100 eksemplar, over små areal fra 1 m<sup>2</sup> til 100 m<sup>2</sup>. Plantene er her svært «algidiforme» (figur 4), men slanke, smale frukter og tydelig behåring og pigger på inneragn og forblad etterlot ingen tvil om at dette er sprikesnøgras. Bare halve fjellsida ble undersøkt. Videre sørover fortsetter de bratte



**Figur 16.** Snøfelt i Dalbusjøhøgdas østsentrering. 27.8.2011.

Snow field on the eastern slope of Mt. Dalbusjøhøgda.

hengene med enda et snøfelt, så her er det potensial for flere funn.

#### **15. Gardåhøgda;** kart 1620 II.

Rett øst for Dalbusjøhøgda ligger Gardåhøgda (1241 m o.h.). I et stort snøfelt øst for toppen fant Reidar Elven sprikesnøgras 19.8.1975. Under mitt besøk 4.8.2011 gjenfant jeg arten her og telte opp over 550 planter fordelt på fire atskilte bestand (15.1–15.4). Arealene for hvert bestand var ganske små, 75–750 m<sup>2</sup>. Bare en liten del av snøfletet ble undersøkt. Langs vestsida av Litløybekken sør for toppen koordinatfestet jeg ytterligere fire små bestand på knapt 100 planter i alt, over en strekning på 600 m (15.5–15.8). De åtte koordinatfestete forekomstene dekkes av tre sammenhengende 1 km<sup>2</sup> UTM-ruter. Søk nord på Gardåhøgda, ned mot Tverrhøgden, gav ingen funn.

#### **16. Litløyhøgda;** kart 1620 II.

Gardåhøgda faller av mot sørsørøst ned på Litløyhøgda (1041 m o.h.). Reidar Elven fant 19.8.1975 sprikesnøgras på nordsida av høgda (16.1; O). Ved reinventing 4.8.2011 fant jeg verken sprikesnøgras eller egnede snøleier her, men kom over en liten

bestand øverst i en bekkedal rett sørøst for toppen (16.2). Her vokste 18 fertile planter på et areal på 3 m x 5 m i vått snømose-teppe. Fra høgda skuet jeg sørover ned i bekkedalen som ble svært trang og der mulighetene til flere funn synes store. På grunn av heftig tordenvær bød det seg ikke anledning til å gå ned hele bekkedalen.

#### **17. Berghøgda;** kart 1620 II.

Helt øst i Forollhogna nasjonalpark, mellom Gardåhøgda og Øyungen, ligger et fjellområde med flere høgder og knepper. Sentralt og høyest er Berghøgda (1246 m o.h.). I et langstrakt snøfelt med flere snøleier sørsørøst for toppen fant Reidar Elven 11.9.1975 sprikesnøgras (17.1; TRH, O). Under mitt besøk 27.8.2011 var de mange lovende våtsnøleiene i dette snøfletet stort sett overvokst av gråblå snømose og store jøkelstarr-rosetter (figur 17) eller stedvis blodrød nøkkemose. Bare helt oppunder toppen ble ti små og skrantende eksemplar av sprikesnøgras registrert over et areal på 5 m x 5 m (17.2). I en grunn, svakt nordvendt sadel vest for toppen ligger en liten pytt. Her telte jeg over 50 små sprikesnøgras-planter over 5 m x 10 m på oversvømt grus i vasskanten (17.3). Det var også ti

planter på naken, leireblandet grus i et lite snøleie (1 m x 1 m) lengre nord i sadelen (17.4). De tre bestandene ligger i samme 1 km<sup>2</sup> UTM-rute. For øvrig var snøleiene overvokst av moser. Voksestedene her ser altså ut til å være svært marginale og truet av en habitatforringelse som trolig satte i gang under «varmetida» på 1970-tallet, se foran.

#### **18. Litlskarven; kart 1720 IV.**

Øst for Rugeldalen og sør for nedlagte Killingdal gruve i Ålen ligger Litlskarven (1125 m o.h.) og Storskarven (1265 m o.h.) side om side i et fjellområde med høgder og skarver (figur 18). Fra Berghøgda er avstanden til Litlskarven drøyt 20 km i luftlinje. Fjellet ble besøkt 12.8.2011 og resultatet var negativt. Flere lovende snøleier var overvokst med mose, jøkelstarr og musøre *Salix herbacea*.

#### **19. Storskarven; kart 1720 IV.**

Søstrene Thekla Resvoll og Hanna Resvoll-Holmsen fant sprikesnøgras her 8.8.1918, både på Røros- og Holtålen-sida av fjellet. Jeg besøket Storskarven 12.8.2011. I den nordvendte bekkedalen på østsida, i skardet mot Storbekkhøgda, logget jeg fem bestand av sprikesnøgras på atskilteetasjer



**Figur 17.** Snøleie overvokst av krypsnømose og jøkelstarr. Berghøgda 27.8.2011.

*Snow patch overgrown with Anthelia juratzkana and Carex rufina.*

nedover (nordover) langs bekken; fra Røros og inn i Holtålen (19.1–19.5). I alt telte jeg minst 200 planter på små areal, 2–125 m<sup>2</sup>. På hylle i berget 380 m nordvest for bekkedalen fant jeg over 40 eksemplarer

#### **18**



**Figur 18.** Litlskarven (høyre) og Storskarven sett fra Killingdal gruve. 25.8.11.

*Mt. Litlskarven (right) and Mt. Storskarven viewed from the Killingdal Mine.*

19



**Figur 19.** Kjølifjellet i tåke. Snøleie med fjellbunke og sprikesnøgras. 25.8.2011.

*Thick mist at Mt. Kjølifjellet. Snow patch with Deschampsia alpina and Phippsia concinna.*

konsentrert over et areal på 5 m x 25 m (19.6). De seks plottene ligger i to sammenhengende 1 km<sup>2</sup> UTM-ruter. Bekken videre nedover samt terrassene og hyllene oppover mot toppen vest for bekkedalen, har potensial for flere forekomster. På sørsvida av fjellet, ved Stormolingas mange utspringsbekker, er det mange lovende snøleier. Men alle er dekket av snømose og med rikelige mengder med jøkelstarr og musøre. Bortsett fra området nær bekkedalen, er også snøleier på nord- og vestsida av fjellet mosetilvokste og uegnet for snøgras.

#### 20. Kjølifjellet; kart 1720 IV.

Thekla Resvoll fant 10.8.1919 sprikesnøgras i Kjølifjellet (1288 m o.h.) et sted (O), og Hans Kosberg gjenfant arten 22.8.1960 (TRH, Galten 2011). Tore Ouren koordinatfestet funnet sitt 9.8.1981 til PQ<sub>ED50</sub> 35 75, det vil si nord for Øvre Kjølitjonna, på grensa til Tydal (20.1; TRH). Jeg besøkte fjellet 25.8.2011 (figur 19). På grunn av svært tett tåke med sikt på 50 m, valgte jeg å gå inn i tre tilfeldig valgte bekdedaler, to av dem fra Kjøligruva (20.5–20.6 og 20.7–20.9) og den tredje fra Øvre

Kjølitjonna (20.2–20.4). Jeg fant sprikesnøgras i alle, i alt ca. 150 planter fordelt på 8 bestand. Habitatrealene er, som bestandene små, fra 1 m x 1 m til 60 m x 60 m. På vei ned fra fjellet lettet tåka og avslørte et stort snøleie på minst 100 m x 200 m ved Storbekken nedafor Nedre Kjølitjonna og Litlfjellet (20.10). Her fant og telte jeg minst 70 planter på to små, nesten sammenhengende areal (125 og 5 m<sup>2</sup>). Høyden over havet er her 965–970 m. I alt er det telt over 210 eksemplar på ni bestand fordelt på en atskilt (Storbekken) og tre sammenhengende (bekkedalene) 1 km<sup>2</sup> UTM-ruter over totalt fem ruter. Funn i tre av tre tilfeldig valgte daler og med Ourens funn nord for disse, viser at Kjølifjellet trolig huser flere voksesteder. Dessuten er topografien lovende og berggrunnen kalkrik også videre nordover i Blåstøten og Blåhåmmåren i Tydal.

#### 21. Nimmehtsgaejsie (Nordskardsfjellet); kart 1720 I.

Harry Smith samlet sprikesnøgras «vid Nean» på norsk side av riksgrensa 16.8.1919 (O). Jeg gjenfant arten 10.9.2011 på østflanken av Nim-

20



**Figur 20.** Ved veis ende. Snøleie med sprikesnøgras i Nimmehtsgaejsie, med utsyn mot Sylsjön og Helagsfjället i Sverige. 10.9.2011.

At the Swedish/Norwegian border. Snow patch with *Phippisia concinna* at Mt. Nimmehtsgaejsie. View of Lake Sylsjön and Mt. Helagsfjället in Sweden.

mhetsgaejsie, høyt over den store og kunstige Sylsjön, som ikke fantes her på Harry Smiths tid (figur 20). Delvis i vått vrangnøkkemose-teppe og delvis på våt grus telte jeg ca. 30 forkomne planter på et areal på 5 m x 5 m. Enda noen få planter fantes svært spredt over 20 m x 40 m. Plantene var merket av vass- og grusflom etter det voldsomme regnværet i august som gav skadeflom i Ålen, her i Tydal etterfulgt av flere frostnetter i tidlig september. Intens leting langs østsida av fjellet, inn i den nå utsmeltete brebotnen under Noerhtegaejsie (1529 m o.h.), gjennom Skarddøra og vestover til Villskarreddøra (17.9.2011) gav ikke flere funn. Snøleiene er lovende, særlig videre i Nimmehtsgaejsie og i brebotnen, men for tilvokst med moser. En berggrunn av overveiende hard granitt gir da også heller dårlige forhold for snøgras. Den eneste lokaliteten ligger på den smale gabbrostripa i fjellsida sør over fra Sylsjøveien (Nilsen & Wolff 1989).

Harry Smith oppgav funn i «Skardörrfjällen» i Härjedalen (1920); det må være Skardsfjella sør

for Skarddøra. Han fant også store forekomster svært nær norskegrensa i Skarfjället, Isengälta (Skiltjnålke), Gråvålen og Vajmatjarve i Härjedalen og på Ekkorhammaren og i Neadaleni Jämtland (op. cit.). I dag er sprikesnøgras rødlistet som sterkt truet (EN) i Sverige (Artportalen.se 2011). Niklas Lönnell reinventerte Härjedals-området i 1992 og gjenfant arten på åtte steder i Isengälta-området og ved Vajmatjarve (Danielsson 1994), 553 individ i alt (Artportalen.se 2011). Han rapporterte også om 15 funn, 1685 planter, ved Blåhammaren og Endalshöjden i Jämtland nord for Sylan. Her registrerte i 1998 også Lars-Åke Bäckström fem bestand, 285 individ. Et eneste funn etter år 2000 er gjort av Henrik Wegnerius 6.8.2010 på Vajmatjarve, 20 strå (op.cit.).

### Sammendrag og konklusjon

Langs hele aksjen lar de to snøgras-artene seg nokså lett atskille, sjøl om sprikesnøgraset habituelt er ganske «algidiform» i de østligste strøk. På tre

fjell er de funnet i blandingsbestand uten at det er påvist overgangsformer. Dét viser også at vanlig snøgras og sprikesnøgras er to godt skilte arter.

Med unntak for Knutshøin, Portdalen på Sandfjellet og et par-tre snøleier til der snøgras er dominant, er det få planter i hvert bestand. Men bestandene kan ligge tett der snøgras først fins, slik som i Sandfjellet. Hvert bestand opptar imidlertid ofte et beskjedent areal i snøleiet.

Voksestedet er nokså ensartet, og typisk for begge arter er østlig eksponering og flat, overrislet, mer eller mindre moseblantet og leirholdig grus og stein. Innslaget av moser er noe større på voksesteder for vanlig snøgras, se tabellene 2 og 3. Vanlig snøgras har også inntatt de lågeste fjellene, men sprikesnøgras har både de lågest og høyest beliggende bestand, så høydeskillet er tilfeldig, grunnet i artenes «valg» av fjell.

Det er gjort både gjenfangster og nye funn av sprikesnøgras, mens vanlig snøgras er nyfunnet fra Sandfjellet til Nekkjåskarvan. Dette peker på at artene klarer seg godt i området. I faktaark for sprikesnøgras til Rødlista 2010 (Artsportalen 2011) hevdes det at de nye forekomstene beskrevet av Galten 2002 og 2004 «med stor sannsynlighet er gamle forekomster, ikke nyetableringer». Dette kan synes rett for sprikesnøgras. Men begge arter viser stor konsentrasjon om fjellene i Midtre Gauldal (fjell 2–11 i tabell 1, kart figur 1). Her foretok Tore Ouren i tiåret fra slutten av 1940-tallet grundige undersøkelser i forbindelse med sine lokalfloeraer for Budal (1952), Soknedal (1959) og Singsås (1961). Han fant snøgras kun på to steder på Tangen på Rogneskletten. Det er underlig at han ikke har kommet over forekomstene av vanlig snøgras i Sandfjellet i alle fall, dersom de fantes. Ouren utførte sine feltarbeid i disse fjellene på slutten av den varme og tørre klimaperioden. Det kan være at snøgrasforekomstene da var svært små og marginale. Min erfaring fra Portdalen viser at bestandene kan variere mye fra år til år, se foran. Likeså har jeg påvist at vanlig snøgras har inntatt sprikesnøgras-voksesteder i Blåurdjellet i undersøkelsesperioden, og sprikesnøgras har dukket opp i Snødalen på Sandfjellet. Dette viser at det er bevegelse i artenes utbredelse i området.

Habitatforringelse med tilgroing av mose og jøkelstarr er påvist på Litløyhøgda og Berghøgda, og det meget beskjedne bestandet på Nimmehtsgaejsie kjemper også tilsynelatende en kamp mot moser. Det varme og tørre klimaet i 1930–1950 smeltet ut permanente snøfonner, noe som førte til uttørking og moseetablering i snøleiene og der-

ved tilbakegang for snøgras, slik Smith (1957) og Gjærevoll (1954) påviste. Tilbakegangen stoppet opp i den kjølige og fuktige perioden fram til 1970. Fra 1970 inntrådte en ny, kortvarig varm og svært tørr periode. Det er trolig i denne perioden snøleiene på Litløyhøgda og Berghøgda gikk inn i gjengroing. Fra 1980 og fram mot i dag er klimaendringene betydelige, men både temperatur og nedbør øker parallelt (figur 7). Dette gir mer snø i fjellet om vinteren, kanskje nok til at nedtiningen varer lenge nok utover sommeren til at snøgras holder stand. Det er kun på Blåurdjellet jeg har registrert total forandring i undersøkelsesperioden ved at vanlig snøgras har rykket inn i sprikesnøgras-snøleier som er i ferd med å tørke ut (4.3–4.5 i tabell 1). Her er det registrert en suksjon fra overrislet, naken grus med sprikesnøgras til snømoseovertrukket grus og etter hvert nikkemose-teppe med vanlig snøgras. Neste uttørkingstrinn, slik det er observert i utkanten av snøleie 4.4 ved Blåurdjørna og også på enkelte steder i bekkedalene i Sandfjellet (2.14), er tepper med snøbinnemose *Polytrichastrum sexangulare* hvor også vanlig snøgras klarer seg en tid.

Stor økning i temperatur og nedbør i de siste 30 år er statistisk dokumentert (figur 7). Det er et faktum at små isbreer og permanente snøfonner i sør-norske fjell smelter ned i rekordfart, jfr. turistatraksjonen Speilsalen i Trollheimen. Klimaendringerne gir dårlige odds for snøgras. Resultatene fra denne undersøkelsen peker imidlertid to veier. På den ene siden er habitatforringelse påvist, og ved Blåurdjørna er på under ti år sprikesnøgras trenget tilbake på en lokalitet og forsvunnet fra en annen. Om tilbakegangen her er lokal eller et uttrykk for en regional trend, er det for tidlig å si noe om. For på den andre siden gjør sprikesnøgras etableringsforsøk i Snødalen på Sandfjellet, og det er registrert gjenfangster på nesten alle tidligere lokaliteter langs undersøkelsesaksen, samt mange nye funn av begge arter i Forollhogna nasjonalpark. Under gjennomgangen av fjellene vises også til at det er potensial for flere funn. Med unntak for de lite vitale og svært marginale forekomstene i Nimmehtsgaejsie i Skardsfjella (og i Helags), på Berghøgda og Litløyhøgda, later det ikke til å være umiddelbar fare for utryddelse av snøgras i undersøkelsesområdet. Men for å få sikker kunnskap om snøgras-artenes status og skjebne i Sør-Norge, er behovet for undersøkelser i Folldalsfjellene og videre sørvestover i fjellkjeden påtrengende.

## Takk

til datter Elin og kone Elisabeth og til Arne Jakobsen for hjelp og turfølge under registreringsarbeidet. Arne Jakobsen har dessuten bidratt med egne registreringer og belegg, og han har vært en viktig samtalepartner under bearbeidelsen og skriveprosessen. En spesiell takk går til Reidar Elven som har lært meg snøgras ved å kontrollere innsamlet materiale og diskutere systematikk, økologi og artenes geografi.

## Samlinger

O: Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Karplanteherbariet  
TRH: Vitenskapsmuseet, NTNU Trondheim. Karplanteherbariet

## Litteratur

- Artskart 2011. <http://artskart.artsdatabanken.no>. Lest 1.11.2011.
- Artsnavnebasen 2012. <http://www2.artsdatabanken.no/artsnavn/Contentpages/Hjem.aspx>. Lest 10.1.2012.
- Artsportalen 2011. Faktaark. <http://artsportalen.artsdatabanken.no>. Lest 1.11.2011.
- Artportalen.se 2011. <http://artportalen.se/plants/default.asp>. Lest 15.11.2011.
- Danielsson, B. 1994. Härjedalens kärlväxtflora. SBT-förlaget, Lund.
- Elven, R. 1986. Kommentarer til snøgras-slekta (*Phippsia*) og nyfunn av sprikesnøgras (*Phippsia concinna*) i Sør-Norge. *Blyttia* 44: 126-133.
- Elven, R., Murray, D.F., Yurtsev, B.A. & Razzhivin, V.Yu. 2010. Annotated Checklist of Panarctic Flora (PAF). Vascular plants. <http://www.nhm.uio.no/english/research/infrastructure/PAF/Search>. Lest 9.11.2011.
- Frisvoll, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I. & Økland, R.H. 1995. Sjekkliste over norske mosar. Vitskapleg og norsk namneverk. NINA Temahefte 4: 1-104.
- Galten, L. 1977. Myr- og kildevegetasjonen i sørvestre Galtåsen i Engerdal, Hedmark. Hovedfagoppgave ved Universitetet i Oslo. Upublisert.
- Galten, L. 2002. Snøgras *Phippsia* i Forollhogna nasjonalpark. Orebladet nr. 2-2002: 4-8.
- Galten, L. 2004. Nye funn av snøgras *Phippsia* R.Br. i Forollhogna nasjonalpark. *Blyttia* 62: 73-78.
- Galten, L. 2005. Sandfjellet, – et snøgrasfjell i Forollhogna nasjonalpark. Orebladet nr. 2-2005: 17-22.
- Galten, L. 2011. Hans Kosberg – botanikeren og samlingen hans. *Blyttia* 69: 110-122.
- Gjærevoll, O. 1956. The plant communities of the Scandinavian alpine snow-beds. *K.Norske Vidensk. Sels. Skr.* 1956, 1: 1-405.
- Gjærevoll, O. & Sørensen, N.A. 1954. Planogeografiske problemer i Oppdalsfjellene. *Blyttia* 12: 117-152.
- Holien, H. & Tønsberg, T. 2006. Norsk lavflora. Tapir Akademiske Forlag, Trondheim.
- Hylander, N. 1953. Nordisk kärlväxtflora. I. Stockholm. Kart (blad nummer): Statens kartverk. Topografisk hovedkartserie – M711; Norge 1:50 000.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk flora. 7. utgåva. Redaktør: Reidar Elven. Det Norske Samlaget, Oslo.
- Met. inst. 2012. Det norske meteorologiske institutt. <http://eKlima.met.no/statistikk/Lest/6.1.2012/>: [http://sharki.oslo.dnmi.no/pls/portal/BATCH\\_ORDER.PORTLET\\_UTIL.Download\\_Image\\_BLOB?p\\_BatchId=406259&p\\_Index=1](http://sharki.oslo.dnmi.no/pls/portal/BATCH_ORDER.PORTLET_UTIL.Download_Image_BLOB?p_BatchId=406259&p_Index=1) (figur 7A); [http://sharki.oslo.dnmi.no/pls/portal/BATCH\\_ORDER.PORTLET\\_UTIL.Download\\_Image\\_BLOB?p\\_BatchId=406225&p\\_Index=1](http://sharki.oslo.dnmi.no/pls/portal/BATCH_ORDER.PORTLET_UTIL.Download_Image_BLOB?p_BatchId=406225&p_Index=1) (figur 7B).
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2003. Den nya nordiska floran. Wahlström & Widstrand.
- Nilsen, O. & Wolff, F.C. 1989. Geologisk kart over Norge, berggrunnskart RØROS & SVEG – 1:250 000. Norges geologiske undersøkelse.
- Nilsson, Ö. 1995. Nordisk Fjellflora. Norsk utgave: Reidar Elven. J.W. Cappelens Forlag a.s.
- Ouren, T. 1952. Floraen i Budal herred i Sør-Trøndelag. Det Kgl. Norske Videnskabers Selskabs skrifter 1952 nr 1, s. 1-101.
- Ouren, T. 1959. Floraen i Soknedal herred i Sør-Trøndelag. Årbok 1959 for Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet, s. 71-121.
- Ouren, T. 1961. Floraen i Singsås herred i Sør-Trøndelag. Årbok 1961 for Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet, s. 5-73.
- Resvoll-Holmsen, H. 1920. Om Fjeldvegetationen i det østenfeldske Norge. *Arch. Math. Naturv.* 37, 1: 1-266.
- Smith, H. 1914. *Catabrosa concinna* Th.Fr. \**algidiformis* nov. subsp. und ihre Nächstverwandten. *Svensk Bot. Tidskr.* 8: 245-252.
- Smith, H. 1920. Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. *Norrlandskt Handbibl.* 9. Uppsala.
- Smith, H. 1951. Härjedalsfjällens flora förr och nu. I: T. Arnborg och K. Curry-Lindahl (red): *Naturen i Hälsingland och Härjedalen*: 363-374. Göteborg.
- Smith, H. 1957. En botanisk undersökning av Neans dalgång. K.V.A. Avh. i naturskyddsåren 16. Stockholm.
- Steen, N.W. 2000. A test of the hybrid origin hypotheses of *Pucciphippsia vacillans* (Poaceae) in Svalbard, by use of enzymatic, morphological and cytological data. Cand. scient. thesis 2000. UiO/UNIS.
- Willis, J.C. 1973. A dictionary of the flowering plants and ferns. Cambridge.

**B**

**RETURADRESSE:**  
Blyttia,  
Naturhistorisk museum,  
Postboks 1172 Bindern,  
NO-0318 Oslo

## BLYTTIA 70(3) – NR. 3 FOR 2012:

### NORGES BOTANISKE ANNALE

Mikael Hedrén, Steinar Skrede, Svein Imsland og Tore Frøland: Systematisk position av några

norska *Dactylorhiza*-former

139 – 155

Trond Arnesen og Anders Lyngstad: Effekter av tråkk og annen ferdsel på vegetasjonen i  
friluftsområder

159 – 172

Leif Galten: Snøgras-slekta *Phippsia* i østlige Midt-Norge – status per 2011

173 – 203

### SLIKT SOM SKJER

Morten Eken og Gry Stovind Hoell: Rapport fra fagdag om dragehode *Dracocephalum ruyschiana*  
og rød skogfrue *Cephalanthera rubra* i Modum kommune 3.7.2012

155 – 158

**Forsida:** Marihandslekta *Dactylorhiza* er av de notorisk problematiske slektene i norsk (og internasjonal) flora, der både artsbegrepet og tilordningen av avvikende disjunkte populasjoner byr på vanskeligheter. Mikael Hedrén med medforfattere gir et innblikk i nye resultater i norsk marihandsystematikk på s. 173. Bildet viser det østnorske taksonet smalmarihand, som viser seg å være *Dactylorhiza majalis* ssp. *sphagnicola*, altså en underart av arten som på norsk har vært kalt kongsmarihand (majnycklar på svensk). Andre norske underarter av samme art er lappmarihand og purpurmarihand. Bildet er tatt i Oslo 17.07.2012.

**Cover:** *Dactylorhiza* is one of the notoriously problematic genera in Norwegian and global flora, as both the species concept and the affinity of deviant disjunct populations present difficulties. Mikael Hedrén et al. present new insight about Norwegian *Dactylorhiza* systematics on p. 173. The photo shows a East Norwegian taxon which turns out to be *Dactylorhiza majalis* ssp. *sphagnicola*.