

Rapport

Diarienummer
700-5912-2011



Övervakning av fjällvegetation på Hundshögen

Förändringar mellan åren 2007 och 2012



Länsstyrelsen
Jämtlands län

Omslagsbild

Dörrsjöarna (Gåetiejaevrie) norr om Hundshögen. Bengt-Göran Carlsson, Limo Natur

Förändringarna i klimatet bedöms bli större vid våra nordliga breddgrader än i världen i genomsnitt. Ett sådant scenario innebär stora konsekvenser för växtligheten i fjällmiljön varför miljöövervakningen vid Länsstyrelsen i Jämtlands län har fokuserat på att följa utvecklingen för vegetationen på kalfjället.

Fjällvegetation är ett gemensamt delprogram inom regional miljöövervakning och påbörjades 2006 i Jämtlands län. Från och med 2009 sker arbetet i samarbete med Länsstyrelsen i Västerbotten.

Programmet finansieras av Naturvårdsverket. Inventeringen och rapporteringen är genomförd av Bengt-Göran Carlsson, Limo Natur på uppdrag av Länsstyrelsen i Jämtlands län.

Utgiven av

Länsstyrelsen Jämtlands län
December 2013

Beställningsadress

Länsstyrelsen Jämtlands län
831 86 Östersund
Telefon 010-225 30 00

Ansvarig

Tomas Bergström

Text, foto & illustrationer

Bengt-Göran Carlsson, Limo Natur

Tryck

Länsstyrelsens tryckeri, Östersund 2013

Löpnummer

2013:19

Diarienummer

700-5912-2011

Publikationen kan laddas ner från Länsstyrelsens hemsida
lansstyrelsen.se/jamtland

Sammanfattning

Studiens syfte var att studera vegetationens utveckling i höjdgradienter ovanför subalpin zon på Hundshögen (1 372 meter över havet) i Jämtland, för att se eventuella klimatrelaterade effekter på floran. Från fjällets topp utplacerades 49 provytor fördelade i fem transekter i ett stjärnsystem med 250 meters mellanrum mellan provytorerna. De permanent markerade provytorerna inventerades vid två tillfällen med fem års mellanrum (2007 och 2012). Fältskiktets totala täckningsgrad skilde sig obetydligt mellan åren, men förändringar hade skett i några av dess komponenter.

Graminidernas täckning visade en tydligt minskande trend mellan åren, till skillnad från ljungväxterna, framförallt kråkbär, och dvärgvide som ökade sin täckning. Förändringarna kan i första hand relateras till en mycket omfattande sorktopp under åren 2010–2011. I bottenskiktet ökade andelen förna/humus mellan åren, medan mossor och busklavar minskade något, framförallt beroende på en överlagring av förna. I buskskiktet har dvärgbjörk och enbuskar spritt sig till nya ytor under femårsperioden, i synnerhet för dvärgbjörk har spridningen skett i dess övre utbredningsområde.

För träden (glasbjörk och tall) har det skett en markant nyetablering av plantor i höga lägen. Plantor av glasbjörk hittades 2012 på drygt 300 meter högre höjd än 2007, tall saknades helt i provytorerna 2007. Den biologiska mångfalden har ökat, fler arter har tillkommit, än de som försvunnit under perioden.

Flera av de befintliga arterna 2007 har spridit sig till nya provytor 2012. Några arter visar en negativ trend till exempel lopplummer och axfryle. Framförallt förändringar i busk- och trädsikt, samt förändringar i biologisk mångfald, bör kunna relateras till de pågående klimatförändringarna som leder till en förlängd växtsäsong.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
1. Inledning	5
2. Material och metoder.....	6
2.1 Undersökningsområdet	6
2.2 Metoder vid datainsamling.....	6
2.3 Uppsökning och inmätning av befintliga provytor	7
2.4 Fotodokumentation av provytor	8
2.5 Metoder för vegetationskartering av 10 m-ytor (314 m ²)	8
2.5.1 Bottenskikt 10 m-yta	8
2.5.2 Buskskikt 10 m-yta	8
2.5.3 Trädskikt 10 m-yta.....	9
2.5.4 Markfuktighet i 10 m-yta.....	9
2.6 Metoder för att inventera småytor (0,25 m ²)	10
2.6.1 Fältskikt i småyta	10
2.6.2 Bottenskikt i småyta	10
2.6.3 Träd- och buskskikt i småyta.....	11
2.7 Metoder för insamling av träddata mellan provytor i en transekt	12
2.8 Metoder för registrering av snöfält mellan provytorna i en transekt	12
2.9 Bearbetning av data	12
3. Resultat.....	13
3.1 Fältskikt - täckningsgrad av ingående växtgrupper.....	13
3.1.1 Täckningsgrad i transekter	13
3.1.2 Täckningsgrad i förhållande till höjd över havet	15
3.2 Bottenskikt - täckningsgrad av ingående växtgrupper	18
3.3 Buskskikt.....	22
3.4 Trädskikt	25
3.5 Biologisk mångfald	28
4. Diskussion.....	33
4.1 Förändringar i fält- och bottenskikt	33
4.2 Förändringar i busk- och trädskikt	34
4.3 Biologisk mångfald	35
5. Referenser.....	36
6. Bilagor	37

1. Inledning

Studiens syfte var att skapa ett kunskapsunderlag över vegetationens utveckling i utvalda höjdgradienter ovanför subalpin zon på Hundshögen (1 372 meter över havet) i Jämtland. Underlaget är tänkt att utnyttjas för att utvärdera effekter på fjällvegetationen av de pågående klimatförändringarna (läns mål 1:1). Arbetet har skett inom ramen för FjällNILS-projektet (Vegetation) som startade år 2006 i Jämtland och 2010 i Västerbotten. Under projektperioden har sammanlagt sex fjällinventerats i Jämtland, och tre i Västerbotten med en metodik som hämtats och utvecklats från NILS-projektet (Esseen et al. 2006).

Varje fjäll är tänkt att inventeras i femårsintervall, och Åreskutan var det första fjäll som har återinventerats vilket genomfördes 2011. Hundshögen blir nu det andra fjäll som återbesöks under projektperioden. I denna rapport redovisas vegetationsförändringar som skett under perioden 2007–2011.

Projektet har genomförts på initiativ av den regionala miljöövervakningen vid Länsstyrelsen i Jämtlands län.



Figur 1. Undersökningsområdet omfattar Hundshögens låg-, mellan- och högalpina delar. Fem transekter (A, C, D, E, F) med sammanlagt 49 provtykor inventerades under fältsäsongerna 2007 och 2012.

2. Material och metoder

Fältarbetet genomfördes 2007 under perioden 9–20 juli, och 2012 under perioden 19 juli till 2 augusti. Inventeringen genomfördes av Bengt-Göran Carlsson (Limo Natur; 2007 och 2012), Maria Carlsson (Forskall; 2012), Lisa Tenning (Länsstyrelsen; 9–13 juli 2007) och Andreas Gyllenhammar (Länsstyrelsen; 16–19 juli 2007).

2.1 Undersökningsområdet

Undersökningsområdet omfattar de låg-, mellan- och högalpina delarna av Hundshögen (N 62°58'8.15", E 13°42'1.34") i Bergs kommun (Jämtlands län; Figur 1). Under 2007 inventerades totalt 75 provtytor varav 52 ytor var utlagda på fjället Hundshögen och 23 ytor fördelades längs de närliggande sjöarna Gåetiejaevries och Vueliejaevries (Dörrsjöarna) stränder.

Under 2012 återinventerades 49 av de 52 ytorna på Hundshögen medan ingen av ytorna längs sjöarna besöktes. Provytorna A11, A12 och C08 belägna längst ned i A- respektive C-transekterna vid inventeringen 2007, valdes också bort vid inventeringen 2012. För information om bakgrunden och om de överväganden som gjordes vid utläggningen av transekter och provtytor 2007 hänvisas till det årets inventeringsrapport (Carlsson 2007). Alla analyser i denna rapport omfattar resultaten från de 49 provtytor som inventerades båda åren.

Tabell 1. Visar antal inventerade provtytor, transekternas längd och höjdskillnaden inom varje transekt. Data från Hundshögen 2012.

Transekt	Antal	Längd (meter)	Medelhöjd (meter)	Höjdskillnad (meter)	Höjdintervall – lägsta - högsta punkt (meter).
A	10	2 251	1 135	490	880–137
C	7	1 749	1 107	458	866–1 324
D	8	1 748	1 167	205	1 080–1 285
E	15	3 498	1 102	486	868–1 354
F	9	1 996	1 153	349	993–1 342
Totalt, antal provtytor	49				

2.2 Metoder vid datainsamling

De metoder som använts vid fältarbetet är ursprungligen hämtade från NILS-projektet (Nationell inventering av Landskapet i Sverige) och deras fältmanualer för åren 2006–2011 (se till exempel fältinstruktioner för 2011 http://www.slu.se/Documents/externwebben/s-fak/skoglig-resurshallning/Landskapsanalys_publicationer/2010/NILS_manual_f%c3%a4lt_web2010.pdf).

Urval och viss modifiering av vald NILS-metodik har skett som en anpassning till projektets målsättning och beskrivs nedan. Anpassningarna har främst skett

efter diskussioner vid kalibreringsdagar under åren 2009–2011 då deltagare från länsstyrelserna i Jämtland och Västerbotten medverkat tillsammans med representanter från NILS-projektet. Syftet med dessa dagar har varit att diskutera projektmetodik, men också att ge fältpersonal möjlighet att kalibrera täckningsgradsbedömningar.

Inför fältsäsongen 2012 förändrades provytedesignen på så sätt att antalet småprovytor (småytor) inom den större provytan utökades från tre till sex ytor (resultaten från de nya provytorna redovisas inte i denna rapport). Samtidigt togs täckningsgradsbedömningarna i fält- och bottenskikt bort i den större provytan (10 m-ytan). Alla ändringar har gjorts så att alla gamla inventeringsresultat fortfarande ska vara kompatibla med resultaten från senare inventeringar.

Använd inventeringsmetodik, samt olikheter i metodik mellan åren beskrivs nedan.

2.3 Uppsökning och inmätning av befintliga provytor

Under fältarbetet 2007 samt 2012 uppsöktes de teoretiska koordinatpunkterna med hjälp av en GPS (Garmin GPSmap 60CSx med kartan Friluftskartan Pro Mellersta & Södra Norrland). Punktens faktiska koordinater erhöles 2007 genom att GPSen placerades på en stav på den uppsökta punkten och där fick registrera minst 300 signaler för beräkning av ett medelvärde för positionen (funktion i denna GPS).

Punkten blev centrum för en provyta med radien tio meter (10 m-yta; 314 m²), som mättes upp med ett skogshuggarmåttband (2007) respektive med Vertex IV (2012). Från centrum punkten mättes också tre små provytor med radien 28,2 centimeter (småyta; 0,25 m²) in med en tre meter lång mätstav i tre olika riktningar: 0°, 120° respektive 240°. Vid inventeringen 2012 mättes ytterligare tre småytor in på sex meters avstånd från centrum punkten i samma riktningar (0°, 120° respektive 240°) som de redan befintliga småytorna från 2007. För att underlätta inventeringen av småytorna användes under båda åren en plastring med ytan 0,25 m² som avgränsade den undersökta ytan. Vid inventeringen 2007 markerades centrum punkten permanent i terrängen med en tio centimeter lång aluminiumprofil som helt nedsänktes i marken.

Vid återinventeringen 2012 utnyttjades GPS-punkt och foton från inventeringen 2007 för att komma så nära den befintliga punkten som möjligt. Därefter användes en metalldetektor (Allistec SC250) för att söka upp den nedsänkta aluminiumprofilen. För inmätningen av de befintliga småytorna från 2007 användes metodik beskriven ovan samt utskrivna foton på varje småyta så att ytan kunde justeras in, så exakt som möjligt, med hjälp av strukturer på fotot till exempel stenar, rötter, stammar med mera.

På varje provyta noterades vid inventeringen 2012 höjd (meter över havet) med hjälp av GPS:ens inbyggda barometrisk höjdmätare. Varje morgon kalibrerades höjdmätaren mot vattenytan på en mindre tjärn belägen strax öster om Gierketjuole (RT90: 1393247; 6984409) och vars höjd över havet är angiven till 1 188 meter på den topografiska kartan. Vidare bestämdes varje provytas lutning och lutningsriktning enligt NILS fältmanual med hjälp av en kombinerad

syftkompass/lutningsmätare (Silva Eclipse 99 Pro). Vid mätningen bestämdes den kraftigaste lutning som kan uppletas mellan två diametralt motsatta punkter på 10 m-ytans periferi. Lutningsriktning är det väderstreck (angett i grader) som provytan lutar mot.

Utnyttjat koordinatsystemet är RT90 2,5 gon V.

2.4 Fotodokumentation av provytor

Vid såväl inventeringen 2007 som 2012 dokumenterades varje punkt med sju respektive tio foton från en digital systemkamera (2007: Canon Eos 20D med Canons zoomobjektiv 17-85 millimeter med bildstabilisator respektive 2012: Canon Eos 5D med Canons zoomobjektiv 24-105 millimeter med bildstabilisator). Bilderna togs med objektivet inställt på vidvinkel (17 respektive 24 millimeter) och i formatet JPEG, med upplösningen 3504 x 2336 respektive 5616 x 3744 pixlar där varje bild upptog cirka 5-6 respektive 11-18 MB minnesutrymme. Bilderna sparades med filnamnstypen IMG_0000.jpg.

Foton togs mot de fyra väderstrecken (norr, öst, syd, väst) från en punkt belägen cirka fyra meter bakom provytans centrumpunkt så att hela centrum-pinnen fanns med på bilderna. Dessutom fotograferades alla småytor med plastringen utlagd (2007: 3 småytor; 2012: 6 småytor).

2.5 Metoder för vegetationskartering av 10 m-ytor (314 m²)

I metodbeskrivningen ingår enbart de metoder och den provytedesign som använts på samma sätt under båda inventeringsåren och som ligger till grund för analyserna i rapporten. Växternas täckningsgrad (procent) inventerades i två olika skikt: buskskikt består av buskarter som dvärgbjörk, lapp-, rip-, ull- och blekvide och enbuskar; trädiskikt består av träarter som glasbjörk, rönn, asp, gran och tall oavsett deras höjd (alltså även plantor ingår). I bottenskiktet bedömdes täckningsgrad av några parametrar som beskriver den abiotiska miljön inom ytan. Alla kärlväxtarter noterades samt ett urval lavararter inom 10 m-ytorna.

2.5.1 Bottenskikt 10 m-yta

- » Täckningsgrad av hårdgjord/belagd mark. Mark med beläggning som hindrar växtlighet till exempel vägar med grus/makadam.
- » Täckningsgrad av vattenyta. Permanenta vattenspeglar noterades inom ytan 2007. Denna yta delades 2012 in i två underkategorier: stillastående vattenyta respektive rörlig vattenyta (bäck).

Förekomsten av vissa lavararter (eller artgrupper) har noterats. Dessa lavar är islandslav (*Cetraria islandica*), snölav (*Cetraria nivalis*), strutlav (*Cetraria cucullata*), masklav (*Thamnolia vermicularis*), renlav (*Cladonia arbuscula* och *C. rangiferina*), fjälltagellav (*Alectoria ochroleuca*), saffranslav (*Solorina crocea*), torsklav (*Peltigera aphthosa*), norrlandslav (*Nephroma arcticum*).

2.5.2 Buskskikt 10 m-yta

- » Täckningsgrad av buskskikt totalt. Avser diffus täckning det vill säga alla

delar inom buskens yttre periferi anses vara täckt till 100 procent. Inom gruppen buskar ingår dvärgbjörk, enbuskar och alla arter av viden (släkte *Salix*) utom större sålgar med en stamdiameter på mer än 20 millimeter i brösthöjd.

- » Täckningsgrad av dvärgbjörk.
- » Täckningsgrad av en.
- » Höjd (decimeter) av den inom ytan högsta enbusken. Höjden mäts i en vinkel 90° från markytan, alltså inte längs stammen.
- » Täckningsgrad av gruppen rip/ull/lappvide.
- » Höjd (decimeter) av den inom ytan högsta individen av rip-, ull- eller lappvide.

Alla arter i buskskiktet har noterats.

2.5.3 Trädskikt 10 m-yta

- » Täckningsgrad av trädskikt totalt. Avser diffus täckning det vill säga all yta inom trädets begränsningslinje anses vara till 100 procent täckt. Med träd avses alla individer, oavsett ålder och höjd, av gran, tall, glasbjörk, rönn och asp.
- » Täckningsgrad av enskilda trädslag det vill säga gran, tall, glasbjörk, rönn och asp.
- » Trädfri mark (X). Anger om ytan helt saknar träd.
- » Förekomst av träd i höjdklassen 0,05–0,5 meter. Höjden mäts i en vinkel 90° från markytan, alltså inte längs stammen.
- » Förekomst av träd i höjdklassen 0,5–1,3 meter.
- » Förekomst av träd i höjdklassen > 1,3 meter (X).
- » Höjd (decimeter) av den inom ytan högsta individen av varje trädslag det vill säga av gran, tall, glasbjörk, rönn och asp.
- » Trädstam antal anger totala antalet trädstammar inom ytan oavsett trädens ålder och höjd. Enbart levande träd räknas. Antalet sätts till 100 även om antal stammar överstiger detta antal. 2007 räknades alla träd oavsett höjd, medan 2012 räknades enbart träd överstigande 0,5 meter.
- » Antal stammar av respektive trädslag inom ytan det vill säga stammar av gran, tall, glasbjörk, rönn och asp. Antalet sätts till 100 även om antal stammar överstiger detta antal. 2007 räknades alla träd oavsett höjd, medan 2012 räknades enbart träd överstigande 0,5 meter.

2.5.4 Markfuktighet i 10 m-yta

- » Torr mark (X). Plan mark på mäktiga isälvsavlagringar. Kullar, markerade krön och åsryggar. Platåer och flack, högt belägen terräng med hållar eller grov textur. Rörligt markvatten saknas. Grundvattenytan djupare än två meter (utdrag ur NILS-manualen 2008).
- » Frisk mark (X). Plan mark och sluttningar. Inga vattensamlingar i markytan. Man ska kunna gå torrskodd överallt även efter regn eller kort efter snösmältning. Grundvattenytan på ett djup av en till två meter under markytan (utdrag ur NILS-manualen 2008).

- » Frisk – fuktig mark (X). Plan mark inom relativt lågt belägen terräng. Mellersta och nedre delen av längre sluttningar. Plan mark intill större höjdsträckningar. Sommartid kan man utan svårighet gå torrskodd, dock ej efter häftiga regn. Mindre sumpmossfläckar förekommer ganska ofta. Grundvattenytan på mindre djup än en meter (utdrag ur NILS-manualen 2008).
- » Fuktig mark (X). Plan mark i låg terräng. Nedersta delen av svaga sluttningar. Plan mark intill större höjdsträckningar. Sommartid kan man gå torrskodd om man utnyttjar tuvor. Ofta bevuxen med sumpmossor. Grundvattenytan på mindre djup än en meter och som regel synlig i markerade svackor (utdrag ur NILS-manualen 2008).
- » Blöt mark (X). Man kan inte gå torrskodd. Grundvattnet bildar vattensamlingar i markytan.

2.6 Metoder för att inventera småtytor (0,25 m²)

På varje koordinatsatt och besökt punkt har tre småtytor inventerats var för sig. Nedan följer en beskrivning över de parametrar som undersökts i respektive skikt. Samma data har samlats in från de nya ytorna 2012 men resultaten från dessa redovisas inte i denna rapport.

2.6.1 Fältskikt i småyta

- » Fältskiktets totala täckningsyta har bedömts. Jämna 10 procent-klasser undveks för att systematiska fel inte skulle uppstå (gäller alltid då täckningsgrad bedöms).
- » Täckningsgrad örter omfattar alla kärlväxter med undantag för gräs (inklusive halvgräs och tågväxter), ljungväxter, ormbunksväxter, dvärgviden, buskar och träd.
- » Täckningsgrad ris omfattar familjen ljungväxter till exempel blåbär, lingon, krypljung.
- » Täckningsgrad av enbart blåbär inom gruppen ris (bedömdes ej 2007).
- » Täckningsgrad graminider omfattar familjerna gräs, tågväxter och halvgräs.
- » Täckningsgrad av ormbunkar. Avser alla arter inom *Pteropsida*, ormbunkar.
- » Täckningsgrad av fräken. Avser alla arter inom *Equisetum*, fräkenväxter.
- » Täckningsgrad av lumrar. Avser alla arter inom *Lycopsida*, lumrar.
- » Täckningsgrad av dvärg- och nätvide.
- » Alla arter i fältskiktet har noterats med undantag för vissa svårbestämda grupper till exempel vissa släkten av gräs (familjen *Poaceae*).

2.6.2 Bottenskikt i småyta

- » Täckningsgrad av vitmossor släktet *Sphagnum*.
- » Täckningsgrad av övriga mossor. Omfattar alla mossor utom vitmossor.
- » Täckningsgrad av renlavar. Omfattar släktet *Cladonia*, grupp *Cladina* (renlavar).
- » Täckningsgrad av övriga busklavar. Omfattar alla busklavar utom renlavar.

Exempel på vanliga busklavar är islandslav, snölav, strutlav, fjälltagellav.

- » Täckningsgrad av marklevande bladlav. Omfattar framförallt filtlavar som torsklav och norrlandslav.
- » Täckningsgrad av sten/block/häll. Omfattar blottad stenyta med en diameter som är större än 20 millimeter. Total täckningsgrad noterades både 2007 och 2012. 2012 noterades dessutom täckningsgrad för tre olika fraktioner av sten/block/häll med diameterklasserna: (1) 20–200 millimeter (stenar); (2) 200–2 000 millimeter (block); (3) >2000 millimeter (häll).
- » Täckningsgrad av mineraljord/grus. Består av blottad mineraljord där partiklarna är mindre än 20 millimeter.
- » Täckningsgrad av förna/humus/torv. Består av blottat dött organiskt material.
- » Täckningsgrad av hårdgjord/belagd mark. Mark med beläggning som hindrar växtlighet till exempel vägar med grus/makadam.
- » Täckningsgrad av vattenyta. Permanenta vattenspeglar noterades inom ytan 2007. 2012 delades denna yta in i två underkategorier: stillastående vattenyta respektive rörlig vattenyta (bäck).
- » Täckningsgrad av snöyta (enbart 2012).
- » Övrigt. Omfattar material producerat av människan till exempel bräder, plast, metall (enbart 2012).

Höjd (millimeter) av den högsta individen av renlav (släkte *Cladina*) i varje kvadrant av respektive småyta det vill säga fyra mätningar per småyta. Höjden mättes med en spetsad plaststav som stucks ned intill renlaven till ett djup där ett distinkt motstånd känns. Höjden markerades med tumnageln och avlästes sedan mot en tumstock.

Förekomsten av vissa lavararter (eller artgrupper) noterades. Dessa lavar är islandslav (*Cetraria islandica*), snölav (*Cetraria nivalis*), strutlav (*Cetraria cucullata*), masklav (*Thamnolia vermicularis*), renlav (*Cladonia arbuscula* och *C. rangiferina*), fjälltagellav (*Alectoria ochroleuca*), upprätt tagellav (*Alectoria nigricans*), saffranslav (*Solorina crocea*), torsklav (*Peltigera aphthosa*), norrlandslav (*Nephroma arcticum*).

2.6.3 Träd- och buskskikt i småyta

Täckningsgrad av lövbuskar som är lägre än 130 centimeter över marken. Avser strikt täckning av dvärgbjörk och alla arter av viden (släkte *Salix*).

- » Täckningsgrad av lövträd som är lägre än 130 centimeter över marken. Avser strikt täckning av glasbjörk, rönn och asp.
- » Täckningsgrad av barrträd och en som är lägre än 130 centimeter över marken. Avser strikt täckning av gran, tall och en.

Alla arter i träd- och buskskiktet noterades.

2.7 Metoder för insamling av träddata mellan provtytor i en transekt

(enbart 2012)

Vid förflyttningen mellan provtytorna i en transekt samlades följande data in inom en zon omfattande 50 meter på vardera sidan om transekten:

- a) Högst belägna träd med en höjd på minst två meter (mätt vinkelrätt från marken) av respektive trädart och som växer i en isolerad förekomst ovanför subalpin zon. Vid varje sådan förekomst registrerades trädets höjd (centimeter) och höjd över havet (meter). Vidare noterades trädets position och ett foto togs.
- b) Högst belägna träd av respektive art med en höjd på cirka 0,5 meter som växer ovanför subalpin zon. Ofta har flera sådana träd valts ut längs en transekt därför att det under förflyttningen är svårt att bedöma förekomsten av sådana träd högre upp längs transekten. Samma data som i a) ovan samlades in och foton togs.

2.8 Metoder för registrering av snöfält mellan provtytorna i en transekt

(enbart 2012)

Vid förflyttningen mellan provtytorna i en transekt registrerades snöfält med en största diameter på minst 10 meter och belägna inom en zon omfattande 50 meter på vardera sidan om transekten. Sådana snöfält fotograferades från en koordinatsatt punkt och i angiven riktning (grader).

2.9 Bearbetning av data

Inventeringarna har genomförts med fem års mellanrum och med delvis olika personal. Detta har gjort att grunderna för bedömning av täckningsgrad kan skilja sig något mellan åren. För småytorna finns ett bra bildmaterial från både 2007 och 2012 vilket möjliggjort en ny bedömning av täckningsgrad från fältskiktet och i bland också från bottenskiktet. Vid bearbetningen har därför först varje småyta bedömts på nytt från respektive år, och därefter har foton från respektive år lagts intill varandra på bildskärmen. Genom detta förfarande blir även relativt små skillnader tydliga mellan åren. Data har sedan vid behov justerats för att spegla de visuella skillnaderna mellan åren. Den nya bedömningen av täckningsgrad utifrån foton på bildskärm föregicks av att rapportförfattaren genomförde en egen kalibrering av sin täckningsgradsbedömning med hjälp av ett referensmaterial från NILS-projektet.

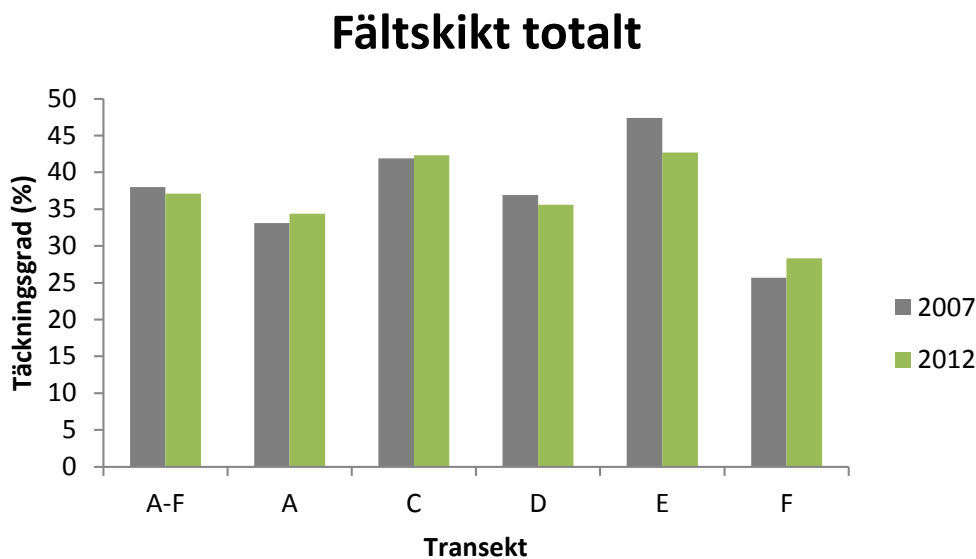
Vid en parvis jämförelse av småytor mellan olika år är det viktigt att ytorna har placerats på exakt samma markutsnitt som vid den tidigare inventeringen. När permanenta strukturer syns på fotot är det enkelt att finjustera ytans läge till exakt rätt position, medan detta är omöjligt när fält-/buskskikt har stor slutenhet. I det senare fallet ger dock en yta vars läge är något förskjutet mellan åren, relativt små fel i bedömningarna av täckningsgrad eftersom fältskiktet i sådana fall ofta har en likartad uppbyggnad över en större yta. I de flesta fall har fasta strukturer funnits inom eller nära småytorna och som möjliggjort en exakt injustering av småytorna vid inventeringen 2012.

3. Resultat

3.1 Fältskikt - täckningsgrad av ingående växtgrupper

3.1.1 Täckningsgrad i transekter

Den totala täckningsytan av fältskiktet i småytorna på Hundshögen har förändrats mycket lite under 5-årsperioden (Figur 2; Bilaga 1).



Figur 2. Fältskiktets totala täckningsgrad (procent) som medelvärden för småytor i alla transekter (A-F), och för småytor i respektive transekt på Hundshögen åren 2007 och 2012. A-F-transekterna (N=147); A-transekt (N=30); C-transekt (N=21); D-transekt (N=24); E-transekt (N=45) och F-transekt (N=27).

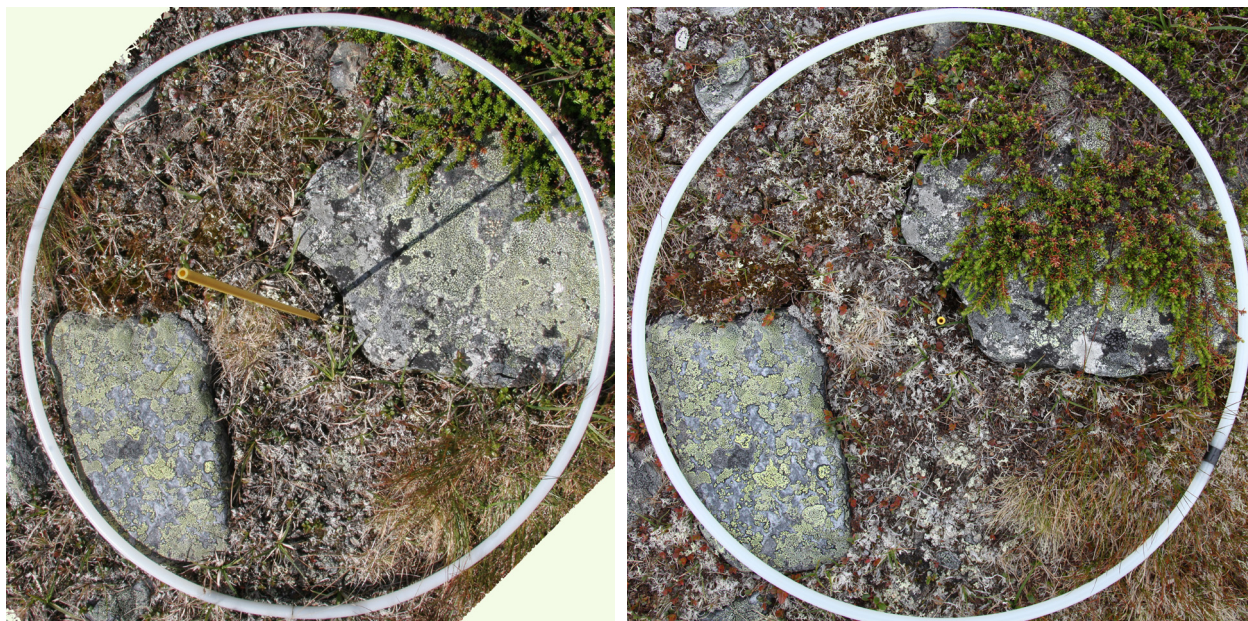
När man tittar på de olika komponenterna i fältskiktet blir bilden delvis annorlunda. För örterna har täckningen minskat marginellt mellan åren i transekterna A, C och E (Figur 5; Bilaga 1). En kraftigare minskning kan man se för ytorna i E-transekten, medan örterna i D-transekten ökar något. Ljungväxterna ökar i alla transekter utom i E-transekten där en svag minskning kan ses. Vid bearbetningen av foton från småytorna har det varit tydligt att kråkbär till stor del orsakat denna ökning i täckningsgrad för ljungväxterna (Figur 3), även om deras täckning i vissa ytor har varit oförändrad eller till och med minskat.

För övriga ljungväxter finns en trend att lappljung (Figur 19) ökar i många ytor, medan täckningen av blåbär, odon, lingon, ripbär och mossljung varierar mellan åren utan att någon särskild trend kan upptäckas.

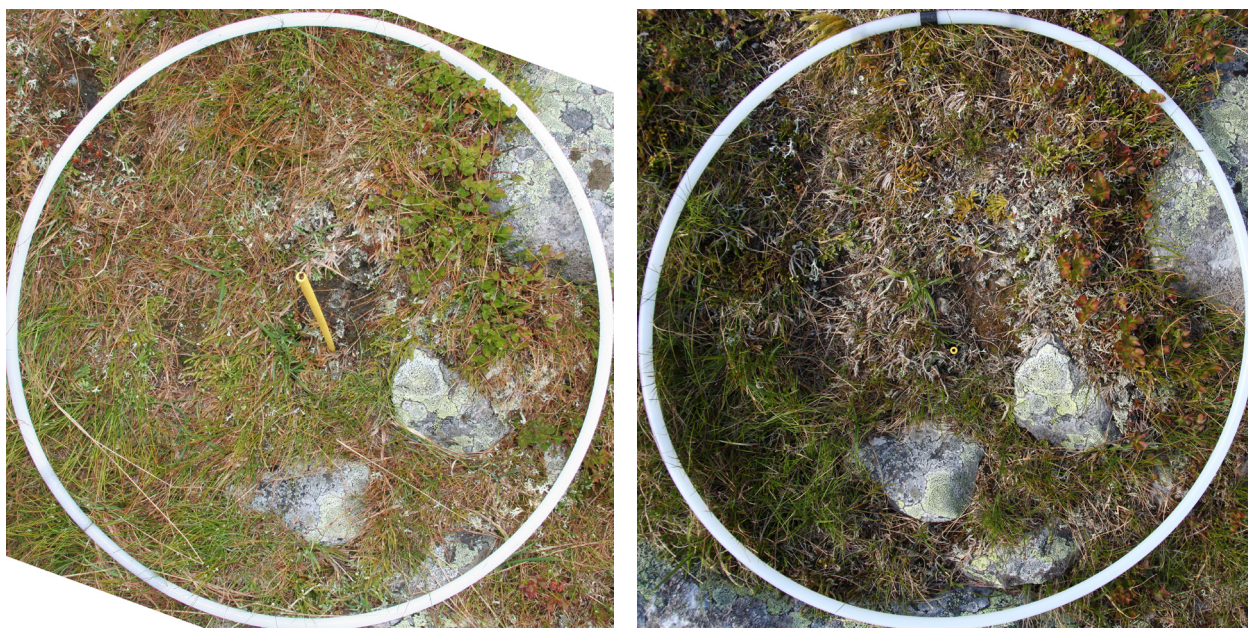
Graminidernas täckning visar en tydligt minskande trend mellan åren (figur 4 och 5; bilaga 1), men även här finns en variation mellan olika ytor där några få ytor är oförändrade eller uppvisar en svagt ökad täckning av graminider. Det senare gäller till exempel småytorna vid Hundshögens toppröse (A01), där klynnetåg står för

graminidernas svaga ökning (figur 10). Men bilden för graminiderna är här komplex med styvstarr och groddsvingel som ökar i vissa ytor men minskar i andra.

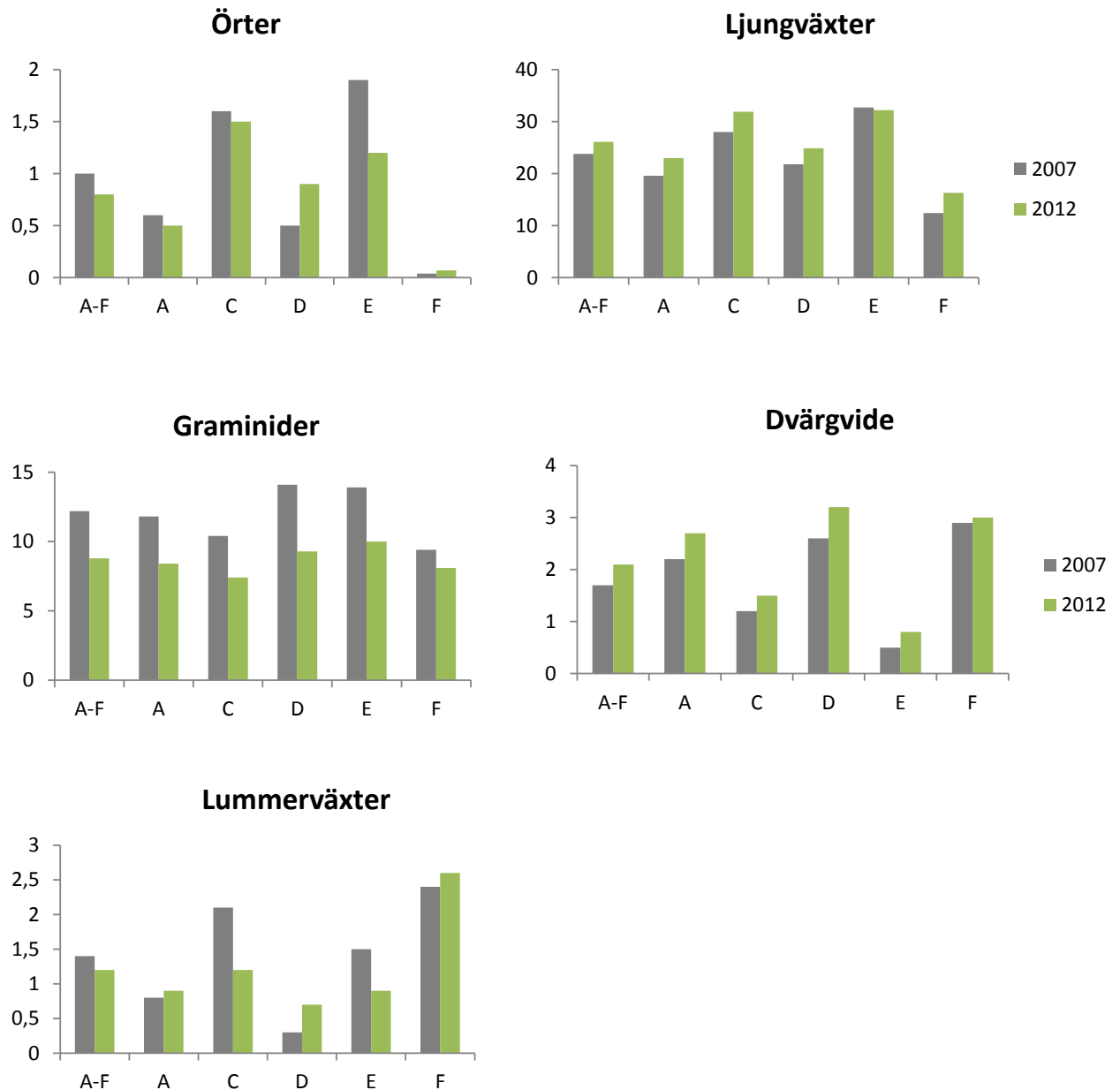
Dvärgvide ökar svagt i de flesta ytor där arten förekommer (figur 5, 10). I flera småytor har arten nyetablerat sig sedan 2007. Lummerväxternas (främst fjäll- och lopplummer) täckningsgrad ger en splittrad bild och ingen tydlig trend kan upptäckas (figur 5).



Figur 3. Foton från provyta C04 sydväst (C-transekten; 1 183 meter över havet) till vänster från 2007 och till höger samma yta 2012. Fotona visar en ökande andel av kråkbär (Ijungväxter) i provytans fältskikt mellan åren.



Figur 4. Foton från provyta E04 sydost (E-transekten; 1 243 meter över havet) till vänster från 2007 och till höger från 2012. Fotona visar en minskande andel graminider mellan åren.

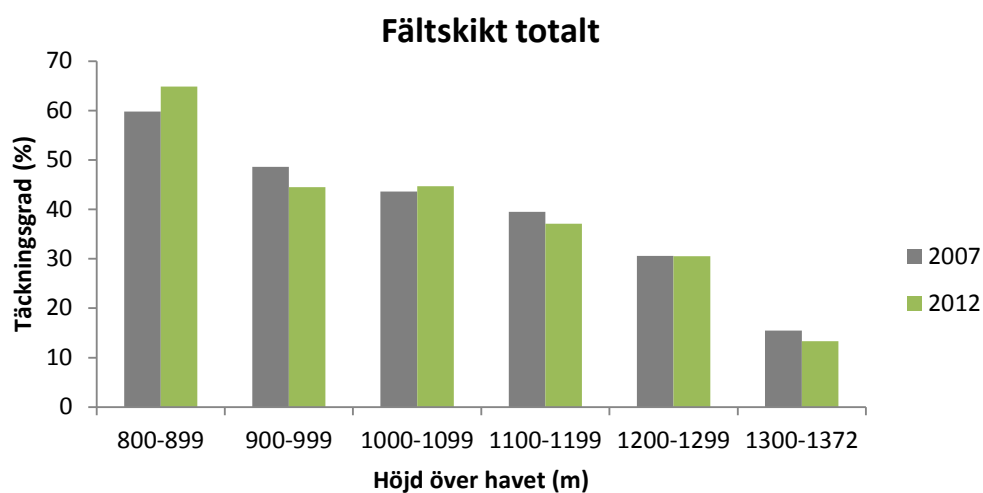


Figur 5. Fältskiktets täckningsgrad (procent) för småytorna under 2007 respektive 2012, dels för hela området (A-F) och dels för respektive transekt (se förklaring i figur 2).

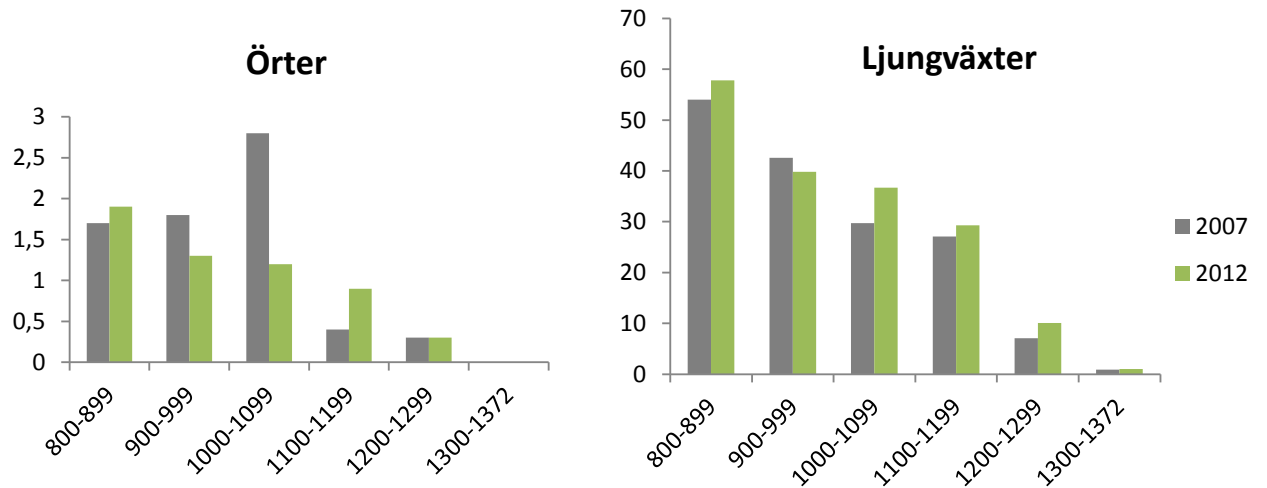
3.1.2 Täckningsgrad i förhållande till höjd över havet

Den totala täckningsytan har förändrats obetydligt mellan åren i förhållande till höjd över havet (figur 7). Generellt minskar växternas täckning med stigande höjd över havet. En svag ökning kan ses i den lägsta höjdklassen, medan övriga klasser är nära oförändrade eller visar en svag minskning. Liksom för transekterna blir bilden delvis annorlunda när man tittar på förändringar i täckning för respektive växtgrupp. Örterna visar en viss minskning i höjdområdet 900–1 100 meter över havet, men ökar svagt eller är oförändrat ovanför denna höjd (figur 8).

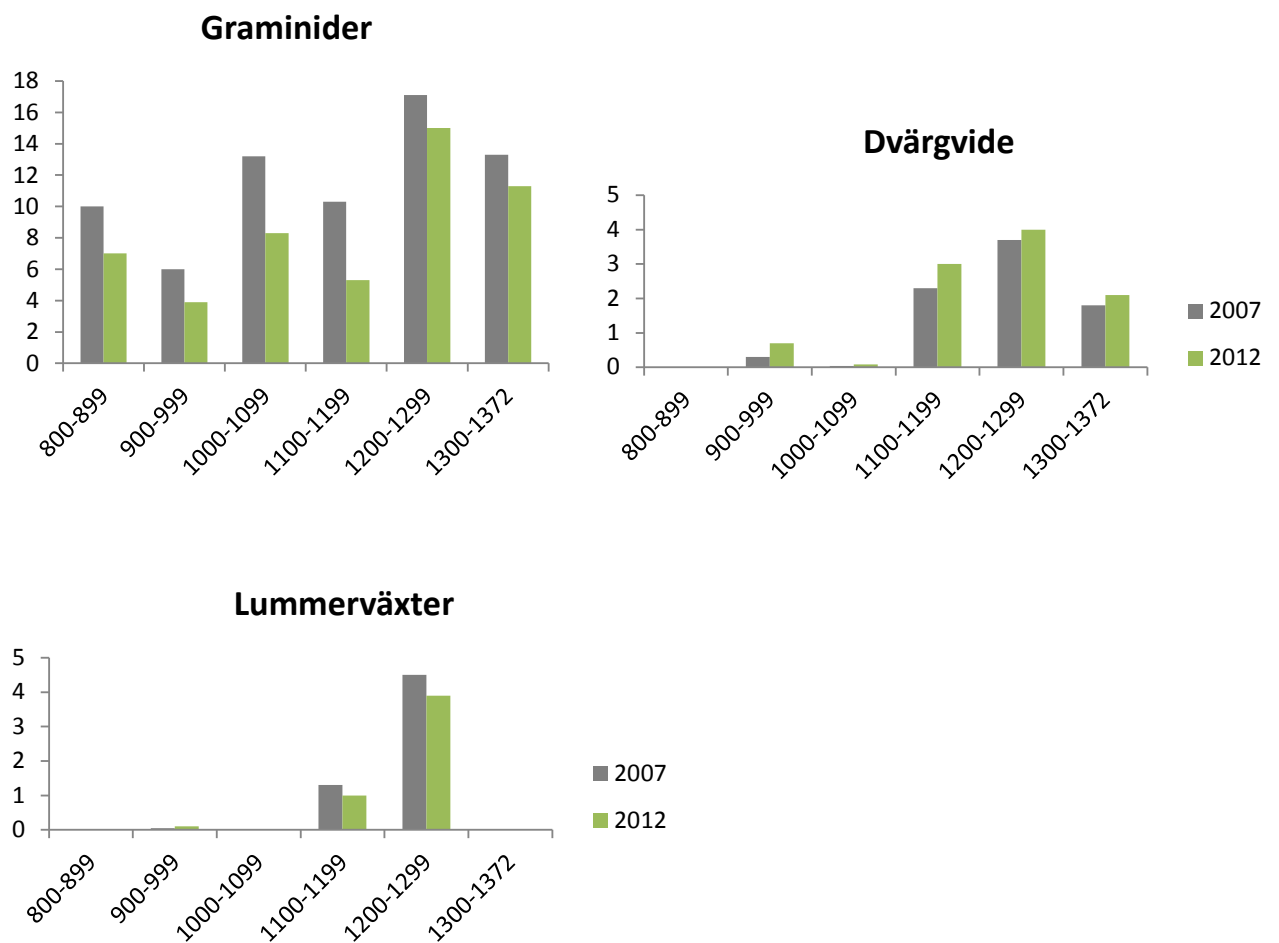
Övriga växtgrupper visar samma trender som i transekterna, ljungväxterna ökar svagt eller är nära oförändrade mellan åren, medan graminiderna minskar i alla höjdklasser även om minskningen är mest märkbar i de mellersta höjdklasserna, medan dvärgvide ökar i alla höjdklasser där arten förekommer (figur 8 och 10).



Figur 7. Fältskiktets totala täckningsgrad (procent) som medelvärden för samtliga provytor (småytor) och för respektive höjdiintervall på Hundshögen åren 2007 och 2012. Höjdiintervallet 800–899 meter över havet (N=12); 900–999 meter över havet (N=21); 1 000–1 099 meter över havet (N=24); 1 100–1 199 meter över havet (N=36); 1 200–1 299 meter över havet (N=36); 1 300–1 372 meter över havet (N=18).



Figur 8a. Fältskiktets täckningsgrad (procent) i olika höjdintervall som medelvärden för örter och ljungväxter under åren 2007 och 2012 (se förklaring i figur 7). Data från småytor.



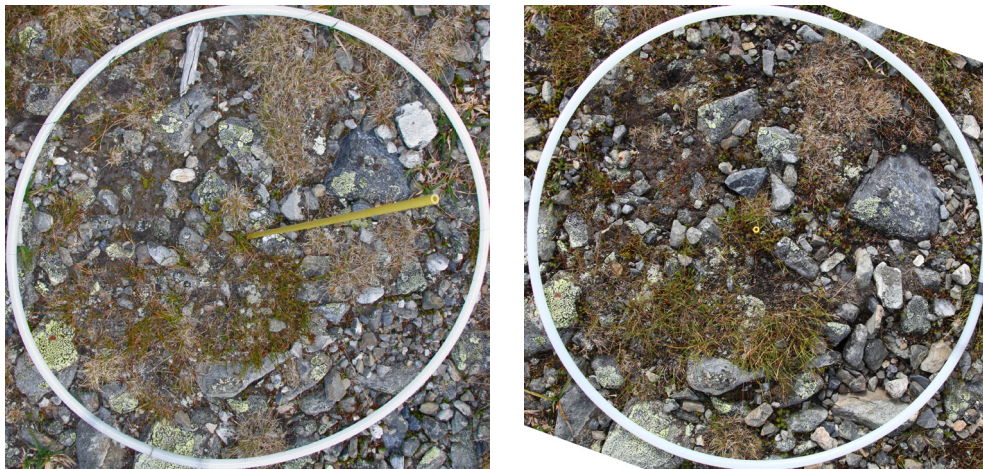
Figur 8b. Fältskiktets täckningsgrad (procent) i olika höjdintervall som medelvärden graminider, dvärgvide och lummerväxter under åren 2007 och 2012 (se förklaring i figur 7). Data från småytor.

3.2 Bottenskikt - täckningsgrad av ingående växtgrupper

Bottenskiktet domineras av mossor och förna/humus, men på höjder ovanför 1 200 meter över havet blir blockterrängen allt mer påtaglig (figur 11 och 14; bilaga 2). Busklavar har större yttäckning i de västra transekterna (E och F), jämfört med transekterna i öster och norr, medan förna/humus täcker större ytor i de östra transekterna (C–D), jämfört med övriga transekter.

En jämförelse mellan åren visar överlag små förändringar men busklavar och mossor minskar något i så gott som alla transekter, medan förna/humus ökar i motsvarande grad. Öppen mineraljord finns i liten omfattning och visar en svag ökning mellan åren i transekterna A, D och E. Busklavar har liten utbredning i provytor belägna på låg höjd (800–899 meter över havet; figur 14) men når maximum redan i de två ovanför liggande höjdklasserna (900–1 099 meter över havet) och minskar därefter med ökande höjd.

Mossorna minskar successivt i täckning med ökande höjd. De har också en vikande tendens under femårsperioden, dock med undantag för de högst belägna provytorna där mossorna är stabila eller svagt ökande under perioden (figur 12).



Figur 10. Foton från provyta A01 sydost (A-transekten; 1 372 meter över havet) till vänster från 2007 och till höger samma yta 2012 (jämför figur 11). Provytan ligger i direkt anslutning till toppröset och är påverkad av människan i form av slitage och flyttade stenar med mera.

Man kan se att klynnetåg (mörkare grön) har ökat mellan åren, medan groddsvingel (grågrön) och styvstarr minskat något mellan åren. Dvärgvide är nyetablerad 2012. I bottenskiktet kan man se fler gröna skott av björnmossa 2012 än 2007.



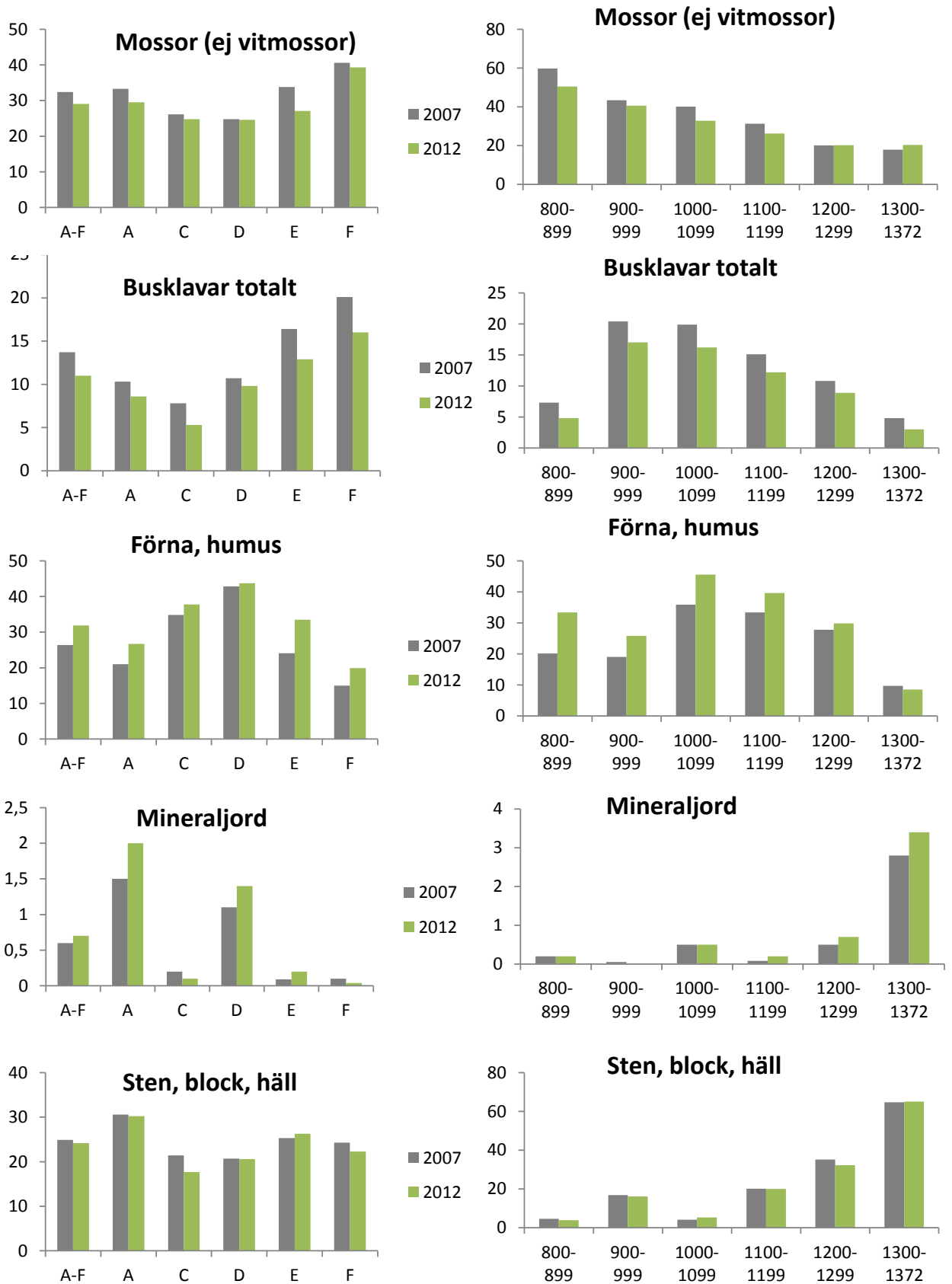
Figur 11. Fotot visar provyta A01 (A-transekten; 1 372 meter över havet) och är tagen mot öster. Toppområdet besöks av människor och renar under hela året och är utsatt för slitage. Foto från 2012.



Figur 12. Foton från provyta D01 sydväst (D-transekten; 1 285 meter över havet) till vänster från 2007 och till höger samma yta 2012. Ytan ligger i en rasbrant (lutning 29°) som lutar mot sydväst (se figur 13). Man kan se att klynnetåg (pil a) och mossor (pil b) etablerat sig under femårsperioden.



Figur 13. Foto från provyta D01 (D-transekten; 1 285 meter över havet) mot väster (se även figur 12). Foto från 2007-07-12.

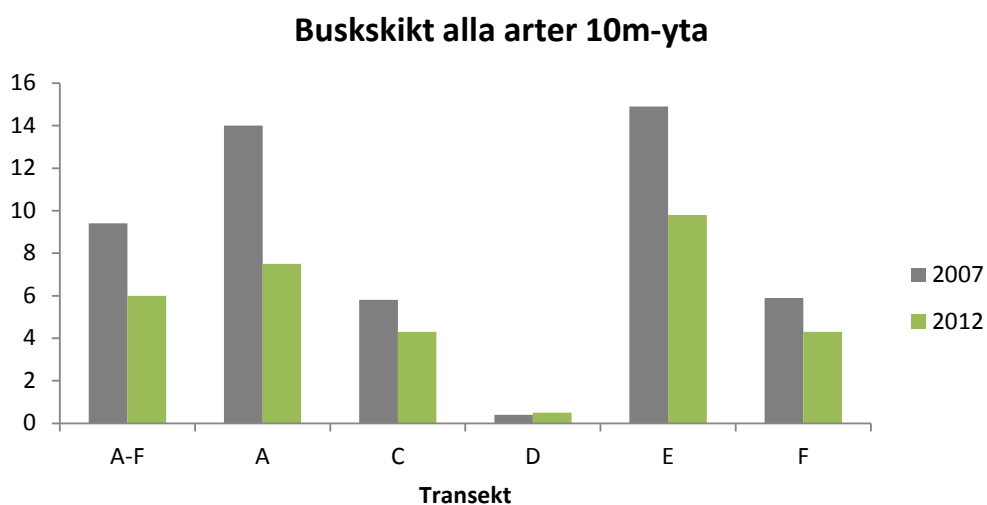


Figur 14. Bottenskitets täckningsgrad (procent) i olika transekter (till vänster) och olika höjdintervall (till höger) i småtytor under 2007 respektive 2012 (förklaring, se figur 2 och 7).

3.3 Buskskikt

Störst täckningsgrad har buskar i transekterna A (transekt i nordlig riktning) och E (sydväst) medan minst täckning har buskar i D-transekten (sydost) (figur 15). Buskarnas täckningsgrad har minskat något mellan 2007 och 2012, men buskar som grupp har spritt sig till fler provytor under femårsperioden.

I transekterna A, D och E har buskar påträffats i sammanlagt fyra nya provytor (tabell 2). Dvärgbjörk har spritt sig till en ny yta i vardera A-, D- och E-transekterna, medan enbuskar påträffades i sammanlagt fem nya ytor i transekterna A, D och E vid inventeringen 2012 (figur 15). För gruppen lapp-, rip-, ullvide har inga förändringar skett mellan åren.



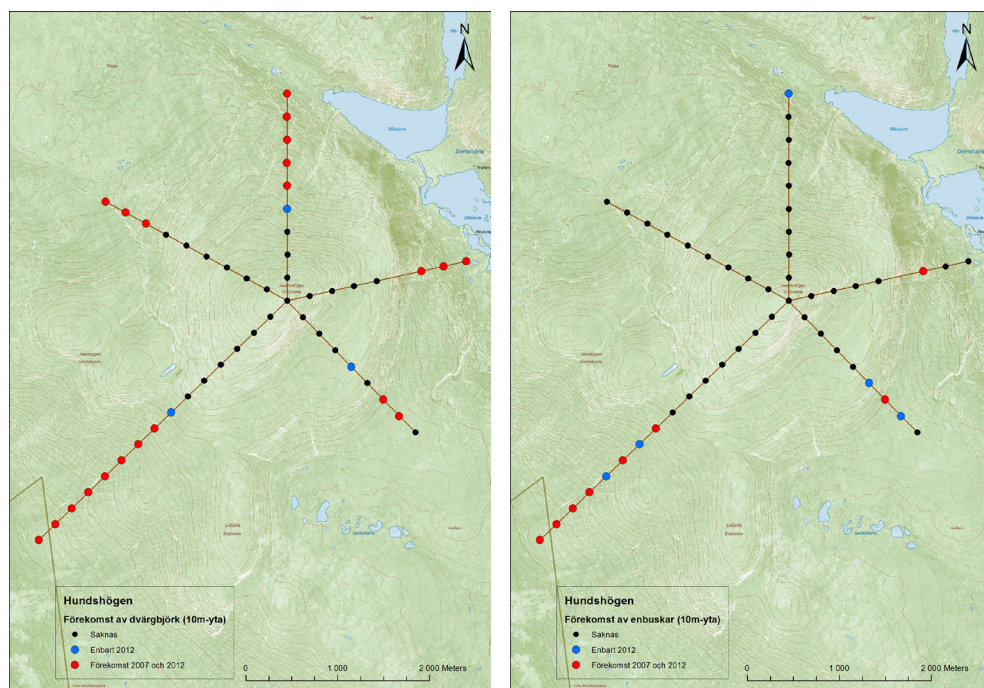
Figur 15. Buskskiktets täckningsgrad (procent) i 10 m-tytor i olika transekter som medelvärden under åren 2007 och 2012 (se förklaring i figur 11-12).

Tabell 2. Andel (procent) av provytor (10 m-tytor) med förekomst av buskar 2007 och 2012: alla arter, dvärgbjörk, en respektive lapp-, rip- eller ullvide, i hela undersökningsområdet (A-F) och inom respektive transekt. Inom parentes anges faktiskt antal ytor med förekomst.

Transekt	Buskar		Dvärgbjörk		En		Lapp, rip-, ullvide		Antal ytor
	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012	
	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	
A-F	43 (21)	51 (25)	43 (21)	49 (24)	16 (8)	27 (13)	4 (2)	4 (2)	49
A	50 (5)	60 (6)	50 (5)	60 (6)	0 (0)	10 (1)	10 (1)	10 (1)	10
C	43 (3)	43 (3)	43 (3)	43 (3)	14 (1)	14 (1)	0 (0)	0 (0)	7
D	25 (2)	50 (4)	25 (2)	38 (3)	13 (1)	38 (3)	0 (0)	0 (0)	8
E	53 (8)	60 (9)	53 (8)	60 (9)	40 (6)	53 (8)	7 (1)	7 (1)	15
F	33 (3)	33 (3)	33 (3)	33 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9

Tabell 3. Andel (procent) av provytor (10 m-ytor) med förekomst av buskar 2007 och 2012: alla arter, dvärgbjörk, en respektive lapp-, rip- eller ullvide, i olika höjdintervall på Hundshögen. Inom parentes anges antal ytor med förekomst av respektive grupp/art.

Höjd-intervall	Buskar		Dvärgbjörk		En		Lapp, -rip, ullvide		Antal ytor
	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012	
	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	
800-	100 (4)	100 (4)	100 (4)	100 (4)	50 (2)	75 (3)	50 (2)	50 (2)	4
900-	100 (7)	100 (7)	100 (7)	100 (7)	43 (3)	57 (4)	0 (0)	0 (0)	7
1 000-	88 (7)	88 (7)	88 (7)	88 (7)	13 (1)	38 (3)	0 (0)	0 (0)	8
1 100-	25 (3)	58 (7)	25 (3)	50 (6)	17 (2)	25 (3)	0 (0)	0 (0)	12
1 200-	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	12
1 300-	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6



Figur 16. Förekomst av dvärgbjörk (till vänster) och enbuskar (till höger) under inventeringsåren 2007 och 2012 på Hundshögen. Blå prickar anger nya förekomster av respektive art vid inventeringen 2012.

Nyetableringar av buskar som grupp har under femårsperioden i samtliga fall påträffats i höjdintervallet 1 100–1 199 meter över havet (tabell 3; figur 16). För dvärgbjörk har alla nyetableringar skett i detta höjdintervall, medan för enbuskar har nyetableringar skett i de fyra lägsta höjdintervallen (800–899, 900–999, 1 000–1 099 och 1 100–1 199 meter över havet).

Medelhöjden för den högsta påträffade enbusken i de provytor där arten förekommer hade minskat från 5,2 decimeter (2007) till 4,3 decimeter (2012), medan motsvarande värden för gruppen lapp-, rip-, ullvide hade höjts från 12,7 decimeter (2007) till 13,6 decimeter (2012) (tabell 4). Medeltillväxten för dessa utvalda buskar var i båda fallen cirka en decimeter (inklusive nyetableringar).

	Höjd (dm)		Tillväxt (dm)		
	2007	2012	Längd	Min	Max
En	5,2	4,3	1,1	-	5,6
Lapp-, rip-, ullvide	12,7	13,6	1,0	-	2,4

Tabell 4. Buskars höjd (decimeter; medelvärde \pm standardavvikelse) och tillväxt under femårsperioden från alla provytor med förekomst av respektive art/grupp.

3.4 Trädskikt

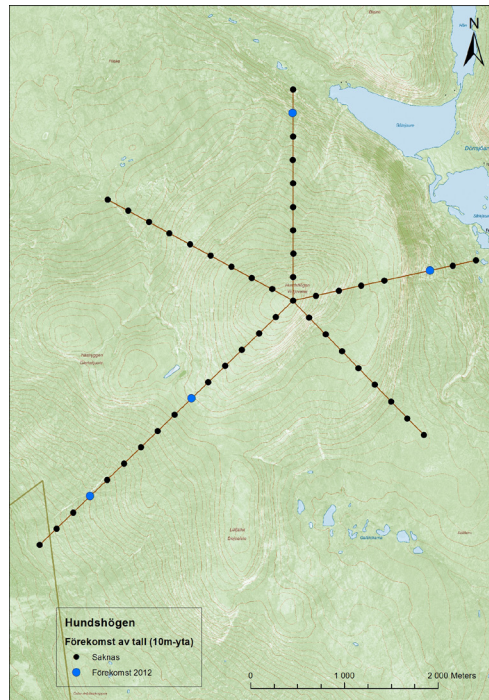
År 2007 förekom träd (från plantstorlek och uppåt) i 14 procent ($n=7$) av provytorna på Hundshögen, 2012 hade denna siffra ökat till 31 procent ($n=15$) (tabell 5; figur 18). Under båda åren fanns träd med en höjd som översteg 1,3 meter i endast en yta (E15, 868 meter över havet), medan träd som var lägre än 0,5 meter fanns i 10 procent ($n=5$) av ytorna 2007 och 22 procent ($n=11$) av ytorna 2012.

De vanligaste trädslagen var glasbjörk som återfanns i 8 procent ($n=4$) och 20 procent ($n=10$) av ytorna under 2007 respektive 2012, medan gran fanns i samma ytor båda åren, motsvarande 4 procent av ytorna ($n=2$).

Tall saknades helt i provytorna

2007, medan arten hittades i 8 procent ($n=4$) av ytorna 2012 (figur 17). Rönn påträffades i 4 procent ($n=2$) av ytorna 2007 men återfanns i bara en av dessa ytor 2012. Båda åren var täckningsgraden av träden mycket obetydlig (max cirka 1 procent) i provytorna.

Vid inventeringen 2007 saknades träd helt i provytorna ovanför 1 100 meter över havet (tabell 6). Högsta höjd över havet som träd påträffades då var för glasbjörk 1 008 meter över havet (provyta F08), för gran 1 062 meter (E09) och för rönn 916 meter (C06), medan högst liggande provyta med glasbjörk 2012 (tabell 7) låg på 1 342 meter över havet (provyta F01), alltså en höjning med 334 meter under femårsperioden. För gran och rönn fanns ingen förändring i höjd mellan åren. Tall, som var nyetablerad 2012, påträffades som högst på 1 192 meter över havet (E06).



Figur 17. Tall påträffades i fyra provytor under 2012, men saknades helt vid inventeringen 2007.

Tabell 5. Andelen provytor (procent) inom respektive transekt med trädförekomst (även trädplantor) under inventering 2007 respektive 2012. Andel provytor med träd som är mindre än 0,5 meter höga (högre träd saknas), med träd som är mindre än 1,3 meter höga (högre träd saknas), respektive med träd högre än 1,3 meter. Med träd avses i detta fall arterna glasbjörk, rönn och gran. Inom parentes anges faktiskt antal ytor med förekomst av träd i respektive klass.

2007	Träd- förekomst	Plantor < 0,5 meter	Plantor < 1,3 meter	Träd > 1,3 meter	
	Andel procent	Andel procent	Andel procent	Andel procent	Antal ytor
A-F	14 (7)	10 (5)	12 (6)	2 (1)	49
A	0	0	0	0	10
C	43 (3)	43 (3)	43 (3)	0	7
D	0	0	0	0	8
E	20 (3)	7 (1)	13 (2)	7 (1)	15
F	11 (1)	11 (1)	11 (1)	0	9

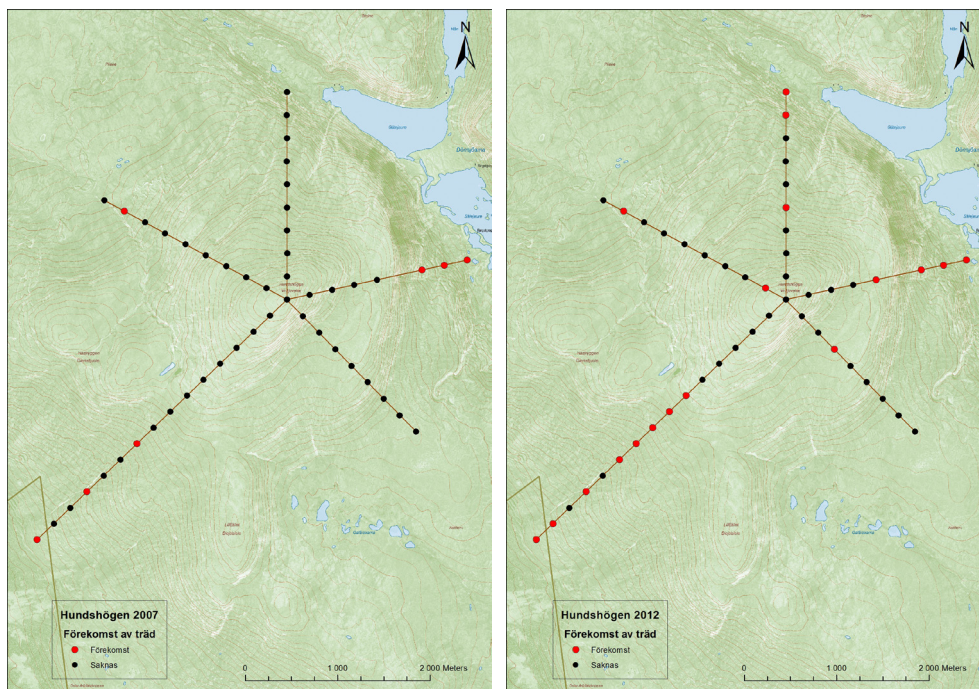
2012	Träd- förekomst	Plantor < 0,5 meter	Plantor < 1,3 meter	Träd > 1,3 meter	
	Andel procent	Andel procent	Andel procent	Andel procent	Antal ytor
A-F	31 (15)	22 (11)	29 (14)	2 (1)	49
A	30 (3)	20 (2)	30 (3)	0	10
C	57 (4)	43 (3)	57 (4)	0	7
D	13 (1)	13 (1)	13 (1)	0	8
E	33 (5)	27 (4)	27 (4)	7 (1)	15
F	22 (2)	22 (2)	22 (2)	0	9

Tabell 6. Andelen provytor (procent) inom olika höjdintervall med trädförekomst under inventeringsåret 2007. Inom parentes anges antal ytor med förekomst av respektive grupp. För förklaring se tabell 3.

2007	Träd- förekomst	Plantor < 0,5 meter	Plantor < 1,3 meter	Träd > 1,3 meter	
Meter över havet	Andel procent	Andel procent	Andel procent	Andel procent	Antal ytor
800-	50 (2)	25 (1)	0	25 (1)	4
900-	43 (3)	29 (2)	29 (2)	0	7
1 000-	25 (2)	25 (2)	25 (2)	0	8
1 100-	0	0	0	0	12
1 200-	0	0	0	0	12
1 300-	0	0	0	0	6

Tabell 7. Andelen provytor (procent) inom olika höjdintervall med trädförekomst under inventeringsåret 2012. Inom parentes anges antal ytor med förekomst av respektive grupp. För förklaring se tabell 3.

2012	Träd- förekomst	Plantor < 0,5 meter	Plantor < 1,3 meter	Träd > 1,3 meter	
Meter över havet	Andel procent	Andel procent	Andel procent	Andel procent	Antal ytor
800-	75 (3)	0	50 (2)	25 (1)	4
900-	57 (4)	57 (4)	57 (4)	0	7
1 000-	25 (2)	25 (2)	25 (2)	0	8
1 100-	33 (4)	33 (4)	33 (4)	0	12
1 200-	8 (1)	8 (1)	8 (1)	0	12
1 300-	17 (1)	17 (1)	17 (1)	0	6



Figur 18. Förekomst av träd (även plantor) i provytor (10 m-ytor) 2007 (till vänster) och 2012 (till höger) på Hundshögen. Påträffade träddarter var glasbjörk, gran, rönn och tall.

3.5 Biologisk mångfald

Totalt påträffades 58 arter av kärlväxter inom undersökningsområdet 2007 och 68 arter 2012, alltså en ökning med tio arter under femårsperioden (tabell 8).

Flest antal arter var det inom E-transekten under båda åren (45 respektive 53 arter) med 17 respektive 18 arter i snitt per provyta (10 m-ytor; tabell 8). Artantalet var störst i höjdintervallet 900–999 meter över havet under 2007 med totalt 38 arter (medelvärde 17 arter per yta), och i intervallet 800–899 meter under 2012 med totalt 42 arter (medelvärde 21 arter per yta), men skillnaderna i artantal var små i hela intervallet 800–1 199 meter över havet under båda åren (tabell 9).

Tabell 8. Biologisk mångfald. Antal påträffade arter av kärlväxter i hela undersökningsområdet (A-F) och inom respektive transekt under inventeringen 2007 (till vänster) och 2012 (till höger).

2007	Antal arter	Medel per yta ± SD	Antal ytor	2012	Antal arter	Medel per yta ± SD	Antal ytor
A-F	58	14,6 ± 5,5	49	A-F	68	15,3 ± 5,6	49
A	38	13,2 ± 6,7	10	A	47	14,6 ± 6,7	10
C	34	14,3 ± 6,2	7	C	35	13,4 ± 7,8	7
D	29	14,4 ± 6,5	8	D	32	15,0 ± 3,8	8
E	45	17,1 ± 5,0	15	E	53	18,3 ± 5,0	15
F	28	12,7 ± 1,6	9	F	29	12,7 ± 2,4	9

Tabell 9. Antalet arter av kärlväxter inom olika höjdintervall åren 2007 och 2012.

2007 meter över havet	Antal arter	Medel per yta ± SD	Antal ytor	2012 meter över havet	Antal arter	Medel per yta ± SD	Antal ytor
800–899	34	18,0 ± 5,2	4	800–899	42	20,8 ± 8,2	4
900–999	38	16,9 ± 5,9	7	900–999	41	17,3 ± 6,1	7
1 000–1 099	33	16,3 ± 5,9	8	1 000–1 099	38	16,4 ± 5,9	8
1 100–1 199	37	16,0 ± 3,6	12	1 100–1 199	36	15,2 ± 4,1	12
1 200–1 299	26	12,5 ± 5,7	12	1 200–1 299	30	13,5 ± 5,2	12
1 300–1 372	16	9,2 ± 3,3	6	1 300–1 372	23	11,5 ± 3,5	6

Den vanligaste kärlväxten på Hundshögen var styvstarr *Carex bigelowii* 2007 och kråkbär *Empetrum nigrum* 2012 (tabell 10). Dessa påträffades i 47 respektive 46 av de 49 provytorna på fjället. Bland de 20 vanligaste arterna 2012 påträffades sex av dessa i fler provytor detta år än fem år tidigare (tabell 10), och lika många i färre ytor 2012 jämfört med 2007, medan åtta arter förekom i lika många ytor båda åren.

Av typiska skogsarter hittades skogsstjärna *Trientalis europea* (figur 19) i 36 ytor 2007 och i 35 ytor 2012, medan gullris *Solidago virgaurea* fanns i 14 provytor båda åren. Ovanför 1 200 meter över havet är styvstarr *Carex bigelowii* och klynnetåg *Juncus trifidus* de vanligaste arterna (16–17 provytor; tabell 11).

Exempel på nyetablerade arter 2012 är borsttistel (A10), torta (E10), rödblära (A10), ljung (E11), klotpyrola (A10), fjällbräsma (A01), tall (A09, C05, E06, E12), medan arter som vitpyrola (A10), nordspira (A10), polarull (E07), hällebräken (C05) påträffades 2007 men inte 2012.



Figur 19. Två vanliga växtarter på Hundshögen: skogsstjärna (*Trientalis europea*) till vänster och lappljung (*Phyllodoce caerulea*) till höger.

Tabell 10. De vanligaste kärlväxterna med avseende på antal provytor (10 m-tytor) där respektive art påträffats.

a. Hela området 2007 (49 provytor).			b. Hela området 2012 (49 provytor). +/- anger om arten ökat eller minskat, eller är oförändrad (o) sedan 2007.			
2007			2012			
Rang-ordning	Art	Antal ytor	Rang-ordning	Art	+/-	Antal ytor
1	Styvstarr	47	1	Kråkbär	+	46
2	Klynnetåg	44	2	Styvstarr	-	45
3	Kråkbär	44	3	Klynnetåg	-	43
4	Kruståtel	41	4	Kruståtel	o	41
5	Blåbär	40	5	Blåbär	o	40
6	Lingon	39	6	Lappljung	+	39
7	Skogsstjärna	36	7	Lingon	o	39
8	Krypljung	34	8	Krypljung	+	36
9	Lappljung	34	9	Skogsstjärna	+	36
10	Dvärgvide	33	10	Dvärgvide	0	33
11	Fjällfibbla	30	11	Groddsvingel	0	26
12	Groddsvingel	26	12	Fjällfibbla	-	25
13	Lopplummer	24	13	Dvärgbjörk	+	24
14	Dvärgbjörk	21	14	Lopplummer	-	21
15	Axfryle	18	15	Fjällummer	+	20
16	Fjällkåpa	18	16	Fjällkåpa	-	17
17	Fjällummer	18	17	Mossljung	0	15
18	Mossljung	15	18	Gullris	0	14
19	Odon	15	19	En	+	13
20	Gullris	14	20	Ängssyra	0	13

Tabell 11. De vanligaste kärlväxterna ovanför 1 200 meter över havet med avseende på antal provytor (10 m-tytor) där respektive art påträffats.

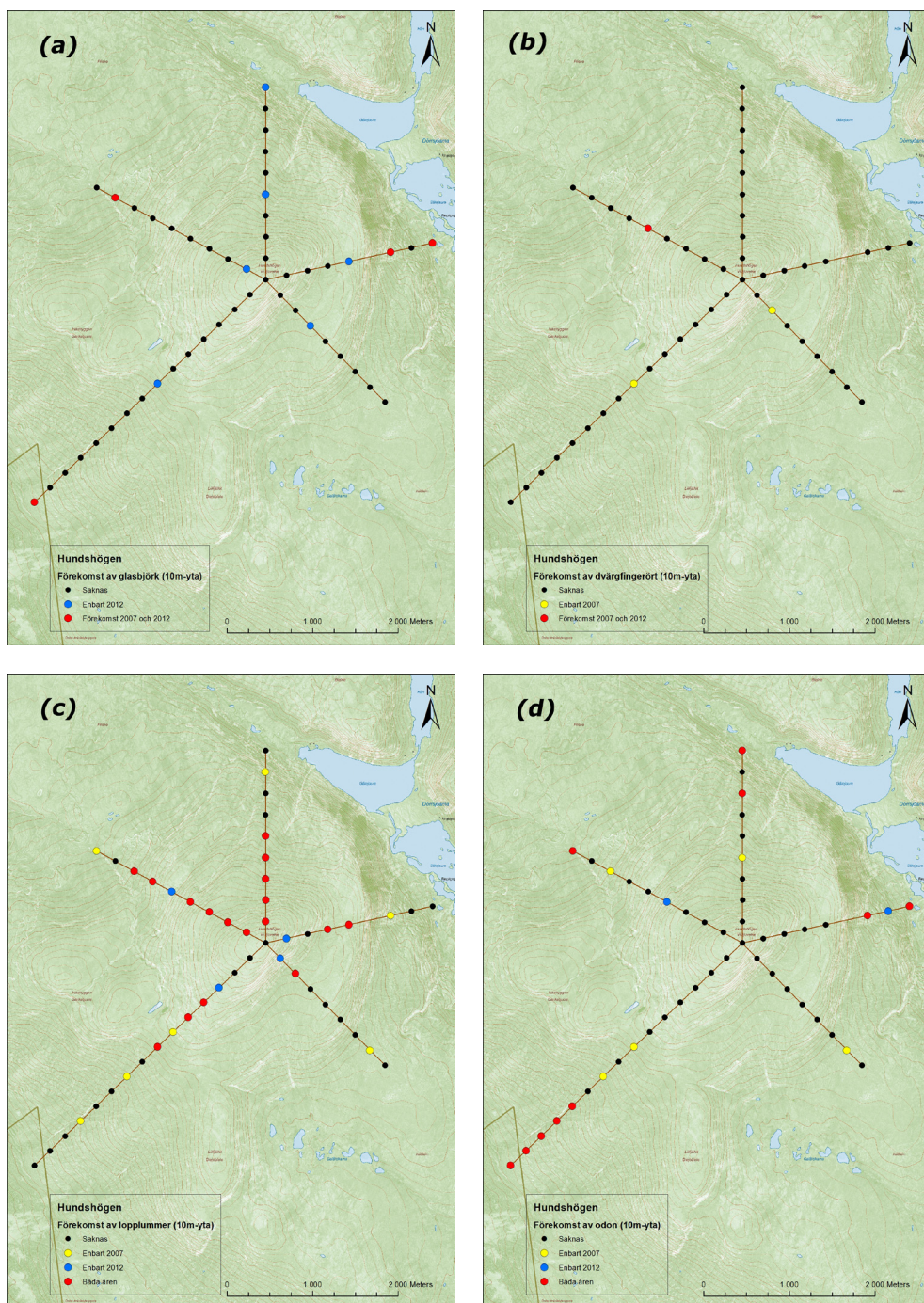
2007			2012			
Rang-ordning	Art	Antal ytor	Rang-ordning	Art	+/-	Antal ytor
1	Styvstarr	17	1	Klynnetåg	+	17
2	Klynnetåg	16	2	Styvstarr	0	17
3	Dvärgvide	15	3	Dvärgvide	+	16
4	Groddsvingel	15	4	Groddsvingel	+	16
5	Kråkbär	13	5	Kråkbär	+	16
6	Lappljung	13	6	Kruståtel	+	13
7	Kruståtel	12	7	Lopplummer	+	13
8	Mossljung	12	8	Mossljung	+	13
9	Lingon	11	9	Blåbär	+	12
10	Blåbär	10	10	Krypljung	+	12
11	Fjällfibbla	10	11	Lappljung	-	12
12	Krypljung	10	12	Lingon	0	11
13	Lopplummer	10	13	Fjällummer	+	9
14	Skogsstjärna	9	14	Skogsstjärna	0	9
15	Axfryle	7	15	Fjällfibbla	-	7
16	Bågfryle	5	16	Bågfryle	+	6
17	Fjällkåpa	5	17	Fjällkåpa	+	6
18	Fjällummer	5	18	Axfryle	-	5
19	Fjällnoppa	3	19	Fjällnoppa	-	2
20	Dvärgfingerört	1	20	Glasbjörk	+	2

Under den undersökta femårsperioden har olika växtarter förändrat sin utbredning inom undersökningsområdet och dessa förändringar kan delas in i fyra olika typer av trender (figur 20).

- » (A) Arter som utökar sitt utbredningsområde till högre liggande delar av fjället till exempel glasbjörk (figur 20a)
- » (B) Arter som minskar i hela området till exempel fjällfibbla, axfryle och dvärgfingerört (figur 20b)
- » (C) Arter vars hela utbredning flyttar mot högre liggande delar av fjället till exempel lopplummer (figur 20c)

- » (D) Arter som minskar sin utbredning i de högre liggande delarna av fjället till exempel odon (figur 20d). Andra arter uppvisar små förändringar i utbredning mellan åren. Exempel på sådana arter är gullris, skogsstjärna, gran, blodrot med flera.

I provytor ovanför 1 200 meter över havet har endast en art, dvärgfingerört, försvunnit under femårsperioden, medan flera arter som fjällbräsma (A01), gullris (E04), ripstarr (E03), glasbjörk (D03, F01) har tillkommit.



Figur 20. Exempel på olika utbredningstrender under femårsperioden 2007-2012. (a) Ökande utbredning uppåt, till exempel glasbjörk; (b) Minskande utbredning i hela området, till exempel dvärgfingerört; (c) Flyttar uppåt mot högre liggande områden, till exempel loppplummer; (d) Flyttar nedåt, till exempel odon.

4. Diskussion

Hela undersökningsområdet domineras av en näringsfattig berggrund och vegetationen kan betecknas som fattig (Carlsson 2007). Jämfört med flera andra undersökta fjäll i FjällNILS-projektet (Vegetation), som till exempel Åreskutan (Carlsson 2011) och Lill-Skarven (Carlsson 2009), uppvisar Hundshögen därför en artfattig flora där framförallt gruppen örter uppvisar en låg täckning. Under 2010 och 2011 förekom i hela denna del av fjällkedjan en kraftig sorktopp med hög täthet av bland annat fjällämmel. Det är troligen många år sedan en lika tät förekomst av sork förekom i detta område. Vegetationen har därför påverkats ovanligt kraftigt av sorkarnas selektiva födoval under dessa år.

En annan faktor som påverkat vegetationen är ett omfattande renbete som pågår under vårvinter och hela den gröna växtperioden. Enligt renägaren Martin Persson, Tåssåsens sameby, har renantalet i området inte förändrats på ett påtagligt sätt under femårsperioden, men renbetet kan ändå ha varierat mellan åren genom att grupper av renar kan ha utnyttjat vissa områden mer än andra och att detta kan ha varierat mellan åren. Någon mer detaljerad kunskap om renbetet i området finns inte.

4.1 Förändringar i fält- och bottenskikt

Liksom på Åreskutan (Carlsson 2011) har graminidernas täckning minskat tydligt i alla transekter och på alla höjder utom i de högst liggande ytorna (svag ökning på Åreskutan). Sorkarna verkar föredra graminider och örter, men eftersom örter normalt förekommer i så liten utsträckning på Hundshögen, har graminiderna till stor del fått försörja sorkpopulationen under toppåren 2010 och 2011. Detta visas också av den ökade täckningen 2012 av förna/humus, som till stor del bildats av sorkarnas avknipsade grässtrån.

Tidigare har man konstaterat att gräsen, framförallt de smalbladiga gräsen till exempel kruståtel och groddsvingel, ökar på kalfjället i hela fjällkedjan (jämför Dovrefjäll Michelsen et al. 2011). Denna rapport ger en möjlig förklaring till denna ökning i form av uteblivna större sorktoppar under de senaste trettio åren fram till 2010, och som därigenom möjliggjort graminidernas ökning på fjällhedarna.

Ljungväxterna är en typisk växtgrupp för fattigfjäll och på Hundshögen dominerar ljungväxterna i växtsamhällen upp till cirka 1 200 meter över havet. Under femårsperioden har gruppen ökat sin utbredning i flertalet transekter och höjdklasser. Av ljungväxterna är det framförallt kråkbär som står för ökningen. Förklaringen till ökningen kan vara minskad konkurrens från framförallt de hårt betade graminiderna. Kråkbär har också en konkurrensfördel gentemot andra växtgrupper genom att avsöndra kemiska substanser från rötterna och som är toxiska för andra växter. Ett sådant försvar kan bli extra effektivt mot växter som redan är försvagade (i detta fall genom sorkbete).

Gruppen dvärgvide/nätvide har ökat påtagligt på Åreskutan, speciellt i de högst liggande provytorna (Carlsson 2011). På Hundshögen finns enbart dvärgvide och även här kan man se en ökande trend, även om ökningen är ungefär lika stor i alla provytor där arten förekommer. Ökningen kan möjligen relateras till sorkbete

och ökningen skulle då förklaras på samma sätt som för kråkbär, men eftersom dvärgvide ofta växer i de högst belägna provytorna där konkurrens från andra växtgrupper är minimal bör andra förklaringar också övervägas. Arter som växer på hög höjd har troligen dålig konkurrensförmåga gentemot andra arter som normalt växer på lägre höjd, men hittills har få sådana arter etablerat sig och vuxit sig starka i höghöjdsområden. Ett varmare klimat kan då, åtminstone tillfälligt, få positiva effekter för arter som är anpassade till höga höjder.

Täckningsgraden för de organiska delarna av bottenskiktet var svårbedömda i många ytor under inventeringen 2012, framförallt i ytor på lägre höjd. Svårigheterna berodde på den fragmentisering av busklavar och kärlväxter som sorkarna orsakat under de föregående åren. I provytor på 1 300–1 372 meter över havet där det fanns blottlagd mineraljord och sten, finns det en trend att mossorna ökat sedan inventeringen 2007. Samma trend fanns också på Åreskutan (Carlsson 2011). Denna trend skulle eventuellt kunna förklaras med ökad nederbörd och medeltemperatur, som ett resultat av pågående klimatförändringar.

4.2 Förändringar i busk- och trädskikt

Buskskiktets täckningsgrad har minskat i samtliga transekter med utbredd buskvegetation (transekt A, C, E, F) under femårsperioden. Resultatet beror troligen på att inventerarna bedömt täckningsgrad olika vid de två tillfällena och det är sannolikt att skillnaden saknar verklig grund. Tittar man däremot på förändringar i förekomst i olika ytor under de två åren kan man se att dvärgbjörk och enbuskar sprider sig till högre liggande ytor, medan ingen förändring kan konstateras för gruppen lapp-, rip-, ullvide. Den spridning av buskar som konstaterats mellan åren bör kunna relateras till klimatförändringar.

Det har skett en tydlig förändring mellan inventeringsåren med avseende på trädens utbredning inom undersökningsområdet. Plantor av glasbjörk hittades under 2012 på högfjället på drygt 300 meter högre höjd än 2007. Tallplantor hittades för första gången i provytor under 2012, också dessa på relativt hög höjd.

Det har också skett en tydlig tillväxt av plantor under femårsperioden, och plantor med en höjd upp till 1,3 meter redovisas från betydligt fler och högre liggande provytor 2012 än 2007. Förändringarna i trädskiktet bör, liksom för de i buskskiktet, kunna relateras till klimatförändringar. Trädplantor ingår rimligen i renarnas födoval, men det finns inget som tyder på att renbetet minskat i omfattning under femårsperioden, speciellt inte för de högre liggande områdena på Hundshögen.

Under inventeringen 2012 fanns i stället fler renar inom undersökningsområdet än vid inventeringen 2007 (subjektiv bedömning).

4.3 Biologisk mångfald

Antalet växtarter har under femårsperioden ökat i alla transekter och i fem av sex höjdklasser. Ovanför 1 200 meter över havet har de flesta arterna, som upptäcktes vid inventeringen 2007, spridit sig till nya provytor inom detta höjdområde. Betydligt fler arter har nyetablerat sig i höjdområdet och i hela undersökningsområdet, än de som har försvunnit.

Den biologiska mångfalden har alltså ökat i området och en trolig orsak till detta är klimatförändringarna med ökad medeltemperatur och därigenom längre växtsäsong. Två exempel på arter som har gynnats under perioden är glasbjörk och tall som båda utökar sina utbredningsområden mot högre liggande områden.

Andra arter verkar däremot ha missgynnats, åtminstone i delar av sin förekomst på fjället. Ett exempel är lopplummer som försvunnit från flera av de lägre liggande provytorna och i stället nyetablerat sig i höjdområdet ovanför 1 200 meter över havet. Återigen en effekt på floran som kan vara klimatrelaterad.

För att kunna påvisa klimateffekter på fjällfloran behövs långtidsstudier inom fasta provytor som återinventeras med jämna intervall. Under en kortare tidsperiod kan tillfälliga effekter på floran orsakade av läge i sorkcykler, ändrat renbete, onormalt tidig eller sen vår, göra att klimateffekter blir svåra att utvärdera.

5. Referenser

- » Carlsson Bengt-Göran (2007). *Klimatövervakning vid Hundshögen*. En studie av vegetationens sammansättning i ett kalfjällsområde i Jämtland. Rapport från Länsstyrelsen i Jämtlands län.
- » Carlsson Bengt-Göran (2009). *Klimatövervakning på Lill-Skarven*. En studie av vegetationens sammansättning i ett kalfjällsområde i Jämtland. Rapport från Länsstyrelsen i Jämtlands län.
- » Carlsson Bengt-Göran (2011). *Klimatövervakning på Åreskutan*. En jämförande studie av vegetationens sammansättning vid två inventeringstillfällen med fem års intervall (2006 och 2011). FjällNILS-projektet (Vegetation). Rapport från Länsstyrelsen i Jämtlands län.
- » Esseen Per-Anders, Glimskär Anders, Ståhl Göran och Sundquist Sture (2006). *Fältinstruktion för nationell inventering av landskapet i Sverige NILS*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik.
- » Michelsen Ottar, Syverhuset Anne Olga, Pedersen Bård and Holten Jarle Inge (2011). *The Impact of Climate Change on Recent Vegetation Changes on Dovrefjell, Norway*. Diversity (14242818) 3 (1): 91-111.

6. Bilagor

Bilaga 1. Fältskiktets täckning (%) i olika provytetransekter (medelvärde ± standardavvikelse) åren 2007 och 2012. Data från småtytor.

2007	Fältskikt totalt	Örter	Ljungväxter	Graminider	Ormbunksväxter	Nät- och dvärgvide	Fräken	Lumner	Antal ytor
A-F	38,0 ± 25,6	1,0 ± 4,6	23,8 ± 26,5	12,2 ± 13,3	0,1 ± 1,0	1,7 ± 4,9	0	1,4 ± 5,5	147
A	33,1 ± 24,3	0,6 ± 1,4	19,6 ± 24,5	11,8 ± 13,3	0,3 ± 1,6	2,2 ± 7,7	0	0,8 ± 3,1	30
C	41,9 ± 29,9	1,6 ± 3,3	28,0 ± 33,3	10,4 ± 12,7	0,4 ± 1,7	1,2 ± 3,3	0	2,1 ± 7,2	21
D	36,9 ± 21,9	0,5 ± 0,5	21,8 ± 22,1	14,1 ± 13,1	0	2,6 ± 4,9	0	0,3 ± 0,9	24
E	47,4 ± 27,3	1,9 ± 7,8	32,7 ± 29,0	13,9 ± 14,9	0	0,5 ± 1,6	0	1,5 ± 4,9	45
F	25,7 ± 17,4	0,04 ± 0,2	12,4 ± 15,7	9,4 ± 11,1	0	2,9 ± 5,6	0	2,4 ± 8,6	27

2012	Fältskikt totalt	Örter	Ljungväxter	Blåbär	Graminider	Ormbunksväxter	Nät- och dvärgvide	Fräken	Lumner	Antal ytor
A-F	37,1 ± 25,7	0,8 ± 1,9	26,1 ± 27,4	8,6 ± 12,7	8,8 ± 11,8	0,1 ± 0,8	2,1 ± 5,6	0	1,2 ± 4,6	147
A	34,4 ± 27,0	0,5 ± 1,0	23,0 ± 29,0	9,1 ± 14,3	8,4 ± 12,0	0,2 ± 0,9	2,7 ± 9,4	0	0,9 ± 3,0	30
C	42,3 ± 31,1	1,5 ± 2,6	31,9 ± 32,6	6,3 ± 11,9	7,4 ± 9,2	0,4 ± 1,7	1,5 ± 2,7	0	1,2 ± 3,6	21
D	35,6 ± 25,1	0,9 ± 0,9	24,9 ± 26,6	4,3 ± 10,5	9,3 ± 11,7	0	3,2 ± 5,4	0	0,7 ± 1,9	24
E	42,7 ± 24,1	1,2 ± 2,6	32,2 ± 27,0	12,7 ± 13,4	10,0 ± 13,7	0,09 ± 0,6	0,8 ± 2,3	0	0,9 ± 3,1	45
F	28,3 ± 21,1	0,07 ± 0,3	16,3 ± 20,4	6,7 ± 10,3	8,1 ± 10,4	0	3,0 ± 5,5	0	2,6 ± 8,8	27

Bilaga 2. Bottensiktets täckning (%) i olika provytetranssektorer (medelvärde ± standardavvikelse) åren 2007 och 2012. Data från småtytor.

2007	Vitmossor	Övriga mossor	Renlavar	Övriga busklavar	Busklavar totalt	Sten, block, håll	Mineraljord	Förna, humus	Vattenyta	Antal ytor
A-F	0,6 ± 7,1	32,4 ± 28,3	3,0 ± 8,0	10,7 ± 15,3	13,7 ± 18,1	24,9 ± 31,6	0,6 ± 3,8	26,4 ± 25,5	0,7 ± 8,2	147
A	3,1 ± 15,7	33,3 ± 27,9	0,8 ± 1,9	9,6 ± 11,6	10,3 ± 12,0	30,6 ± 32,3	1,5 ± 8,2	21,0 ± 20,3	0	30
C	0	26,1 ± 25,7	0,7 ± 1,0	7,1 ± 13,0	7,8 ± 13,3	21,4 ± 28,9	0,2 ± 0,5	34,8 ± 26,4	4,8 ± 21,8	21
D	0	24,8 ± 23,0	1,2 ± 1,2	9,5 ± 9,8	10,7 ± 10,2	20,7 ± 31,3	1,1 ± 2,4	42,8 ± 28,6	0	24
E	0	33,8 ± 31,8	5,9 ± 11,5	10,5 ± 18,2	16,4 ± 22,8	25,3 ± 34,1	0,09 ± 0,5	24,1 ± 25,9	0	45
F	0	40,6 ± 27,8	4,2 ± 10,1	15,9 ± 18,7	20,1 ± 21,8	24,3 ± 30,0	0,1 ± 0,3	15,0 ± 17,9	0	27

2012	Vitmossor	Övriga mossor	Renlavar	Övriga busklavar	Busklavar totalt	Sten, block, håll	Mineraljord	Förna, humus	Vattenyta	Antal ytor
A-F	0,6 ± 6,9	29,1 ± 26,0	2,8 ± 8,2	8,1 ± 12,8	11,0 ± 16,2	24,2 ± 30,5	0,7 ± 4,4	31,9 ± 27,6	0,4 ± 4,9	147
A	2,9 ± 15,3	29,5 ± 22,2	0,6 ± 0,8	7,9 ± 10,9	8,6 ± 11,4	30,2 ± 31,4	2,0 ± 9,3	26,7 ± 23,6	0	30
C	0	24,8 ± 26,2	0,6 ± 1,0	4,7 ± 10,4	5,3 ± 11,0	17,7 ± 23,6	0,1 ± 0,5	37,8 ± 29,0	0	21
D	0	24,6 ± 23,7	1,7 ± 2,1	8,1 ± 10,6	9,8 ± 11,3	20,6 ± 31,0	1,4 ± 2,9	43,7 ± 28,0	0	24
E	0	27,1 ± 28,2	4,9 ± 12,3	8,0 ± 15,0	12,9 ± 20,9	26,3 ± 33,7	0,2 ± 0,7	33,5 ± 30,2	0	45
F	0	39,3 ± 27,0	4,6 ± 9,6	11,4 ± 13,9	16,0 ± 17,7	22,3 ± 29,0	0,04 ± 0,2	19,9 ± 20,3	2,2 ± 11,4	27



Länstyrelsen Jämtlands län

Postadress: 831 86 Östersund
Besöksadress: Residensgränd 7
Telefon: 010-225 30 00
jamtland@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/jamtland