

Rapport

Diarienummer  
502-6207-2014



# Övervakning av fjäll- vegetation på Anjeskutan

Förändringar mellan åren 2008 och 2013



Länsstyrelsen  
Jämtlands län

## Omslagsbild

Anjeskutan. Foto: Fredrik Jonsson.

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 kalvfället.

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 Fredrik Jonsson och Ulrika Nordin på uppdrag av Länsstyrelsen i Jämtlands län.

## Utgiven av

Länsstyrelsen Jämtlands län  
September 2014

## Beställningsadress

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

## Ansvarig

Tomas Bergström

## Text, foto & illustrationer

Fredrik Jonsson och Ulrika Nordin

## Tryck

Länsstyrelsens tryckeri, Östersund 2014

## Löpnummer

2014:21

## Diarienummer

502-6207-2014

Publikationen kan laddas ner från Länsstyrelsens hemsida  
[www.lansstyrelsen.se/jamtland](http://www.lansstyrelsen.se/jamtland)

# Innehållsförteckning

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Sammanfattning</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>1. Inledning</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>2. Material och metoder</b> .....   | <b>6</b>  |
| 2.1 Undersökningsområdet .....   | 6         |
| 2.2 Metoder vid datainsamling .....  | 7         |
| 2.3 Uppsökning och inmätning av befintliga provytor .....                      | 7         |
| 2.4 Fotodokumentation av provytor .....  | 8         |
| 2.5 Metoder för vegetationskartering av 10 m-tytor (314 m <sup>2</sup> ) ..... | 9         |
| 2.6 Metoder för att inventera småtytor (0,25 m <sup>2</sup> ) .....            | 11        |
| 2.7 Metoder för insamling av träddata mellan provytor i en transekt .....      | 13        |
| 2.8 Metoder för registrering av snöfält mellan provytor i en transekt .....    | 13        |
| 2.9 Bearbetning av data .....  | 14        |
| <b>3. Resultat</b> .....   | <b>15</b> |
| 3.1 Bottenskikt – täckningsgrad av ingående växtgrupper .....                  | 15        |
| 3.2 Fältskikt – täckningsgrad av ingående växtgrupper .....                    | 17        |
| 3.3 Buskskikt .....  | 21        |
| 3.4 Trädskikt .....  | 23        |
| 3.5 Biologisk mångfald .....   | 23        |
| 3.6 Träddata .....   | 29        |
| 3.7 Snöfält .....  | 30        |
| <b>4. Diskussion</b> .....   | <b>31</b> |
| 4.1 Förändringar i fält- och bottenskikt .....                                 | 31        |
| 4.2 Förändringar i busk- och trädskikt .....                                   | 32        |
| 4.3 Biologisk mångfald .....   | 32        |
| <b>5. Referenser</b> .....   | <b>34</b> |
| 5.1 Hemsidor och länkar .....  | 34        |

# Sammanfattning

Fjället Anjeskutan i Jämtland har övervakats med fem års mellanrum, år 2008 och år 2013, med avseende på fjällvegetationen och resultaten presenteras i denna rapport. Metodiken går i korthet ut på att provytor i sex transekter i olika riktningar med utgångspunkt från fjällets topp inventeras där variabler inom bottenskikt, fältskikt, buskskikt och trädskikt noteras. Metoden är hämtad och utvecklad från NILS-projektet.

Resultaten visar att inom bottenskiktet har busklavarna minskat lite, i övrigt är det inga stora förändringarna skett. Fältskiktet visar på en svag ökning. Det är främst graminiderna som har ökat något medan örterna uppvisar en svag minskning. Ljungväxterna har också ökat ytterst lite. Dvärgvide har ökat i de flesta transekter och höjdintervall. Antalet provytor med buskar var detsamma båda åren. Träd har bara noterats i fyra provytor år 2008 och tre provytor år 2013. Det enda trädslaget som har påträffats i provytorna är glasbjörk.

Totalt antal kärlväxter som påträffades var 97 arter år 2008 och 105 arter år 2013. En svag ökning av antalet arter har skett i alla transekter. Den vanligaste kärlväxarten på Anjeskutan var dvärgvide år 2013 och styvstarr år 2008. Styvstarr var också den vanligaste graminiden vid båda inventeringstillfällena. Den vanligaste ljungväxten var kråkbär och den vanligaste örten var fjällnoppa, båda åren. Några arter som har ökat kraftigt var fjälltåtel, fjällven, ripstarr och dvärgdunört. Den art som minskat mest är slidstarr.

# 1. Inledning

Studiens syfte var att undersöka vegetationen och eventuella förändringar i dess sammansättning på fjället Anjeskutan i Jämtland. Resultatet är tänkt att kunna användas för att utvärdera effekter av de pågående klimatförändringarna på fjällvegetationen. Arbetet har skett inom ramen för delprogrammet Fjällvegetation som startades år 2006 i Jämtland och 2010 i Västerbotten. Metodiken har hämtats och utvecklats från NILS-projektet (Sveriges Lantbruksuniversitet).

De utvalda fjällen som övervakas är tänkta att återinventeras i 5-årsintervall och det här är den första återinventeringen som görs på Anjeskutan. Projektet har utförts på uppdrag av Länsstyrelsen i Jämtlands län.

Författarna vill passa på att tacka Bengt-Göran Carlsson som är vår förebild och inspiratör både när det gäller fältinventering och rapportskrivning. Tack också till Tomas Bergström för stöttning och råd samt till Peo Ericsson som med kort varsel ryckte ut och hjälpte oss med inventeringen.



## 2. Material och metoder

Fältarbetet genomfördes under perioden 16–27 juli 2008 av Bengt-Göran Carlsson (Limo Natur) och 14 juli, 3 augusti samt 6–10 augusti 2013 av Fredrik Jonsson, Ulrika Nordin och Per-Olof Eriksson (3 dagar).

### 2.1 Undersökningsområdet

Fjällvegetationsundersökningen gjordes på fjället Anjeskutan. Anjeskutan ligger i Skäckerfjällens naturreservat i västra Jämtland, cirka 12 mil nordväst om Östersund. Fjället har två toppar, i nordväst ligger Anjeskutan (1201 meter över havet) och i sydost ligger Lill-Anjeskutan (1 153 meter över havet.). Undersökningspunkterna är främst belägna i lågalpin zon mellan 635 och 1 201 meter över havet. Eventuellt kan de högst belägna delarna, framförallt de som sluttar mot norr och öster, räknas till den mellanalpina zonen, även om risväxter såsom blåbär förekommer ända upp till toppen på fjället.

Området är mycket nederbördsrikt, med en årsnederbörd på över 1 600 millimeter per år i de mest nederbördsrika delarna av Skäckerfjällen (Raab & Vedin 1995). Det gör regionen till en av de mest nederbördsrika i hela landet. Berggrunden är helt dominerad av amfibolit och en fältspatsandsten som är omvandlad till gnejser eller glimmerskiffrar. Även om amfibolit är en basisk bergart så är den motståndskraftig mot mekanisk vittring och erosion och floran på Anjeskutan har i de högre delarna nästan inga rikare inslag utan består nästan uteslutande av arter knutna till sur berggrund eller jordart. I de nedre liggande delarna av fjället finns dock rikare inslag men dessa delar omfattades inte av denna inventering.

I rapporten *Klimatövervakning på Anjeskutan* (Carlsson 2008) beskrivs utplaceringen av provtytor så här:

*"Fältarbetet förbereddes genom att 80 koordinatpunkter/provytor (av vilka 76 senare inventerades) placerades ut längs sex transekter med utgångspunkt från fjällets toppröse. Punkterna valdes ut enligt följande metoder (programvara ArcGIS 9.2; version ArcInfo): Sex transekter med provtytor placerades ut i ett stjärnmönster med utgångspunkt från fjällets toppröse. Utläggningen inleddes med att en transekt placerades ut i rakt nordlig riktning (A-transekten) och från denna placerades sedan övriga fem transekter ut systematiskt med 60 graders vinkel (B-F). Transekternas längd valdes så att fyra transekter (A, C, D och F-transekterna) nådde den subalpina zonens (fjällbjörskogens) övre gräns, medan två transekter avslutades på högre höjd beroende på topografi (B-transekten passerar vattendelaren) eller för stort avstånd till subalpin zon (E-transekten) (tabell 1).*

*Avståndet mellan punkterna/provytorna i en transekt var 125, 250 eller 500 meter beroende på fjällets lutning i varje intervall. Höjdskillnaden mellan två på varandra följande punkter längs en transekt hölls inom intervallet 20–70 meter genom att välja något av de tre ovanstående avståndsintervallen. Höjdskillnaden mellan punkterna bedömdes med hjälp av den digitala vägkartans 10-meters höjdkurvor."*

År 2008 inventerades 76 provytor. År 2013 inventerades 55 provytor på grund av att många av de lägre liggande provtorna valdes bort. 2013 ströks en provyta, D9, på av att den låg precis i kanten mot ett stup, där endast de nordliga småytorna gick att inventera. Den inventerades men togs inte med i analyserna.

Tabell 1. Visar antal inventerade provytor, transekternas längd och höjdskillnaden inom varje transekt. Endast de provytor som är gemensamma för år 2008 och år 2013 är medtagna.

| Transekt                     | Antal provytor | Längd (meter) | Höjdskillnad (meter) | Höjdintervall (lägsta - högsta punkt) meter över havet |
|------------------------------|----------------|---------------|----------------------|--|
| A                            | 10             | 2 000         | 566                  | 635–1 201  |
| B                            | 7              | 1 375         | 230                  | 918–1 148  |
| C                            | 12             | 2 250         | 476                  | 679–1 155  |
| D                            | 7              | 2 250         | 257                  | 874–1 131  |
| E                            | 9              | 1 625         | 454                  | 723–1 177  |
| F                            | 9              | 2 000         | 449                  | 707–1 156  |
| <b>Totalt antal provytor</b> | <b>54</b>      |               |                      |  |

## 2.2 Metoder vid datainsamling

De metoder som använts vid fältarbetet är ursprungligen hämtat från NILS-projektet (Nationell inventering av Landskapet i Sverige) och deras fältmanualer från åren 2006-2011. Urval och modifiering av vald NILS-metodik har skett som en anpassning till projektets målsättning och beskrivs nedan. Bengt-Göran Carlsson (Limo Natur) har tagit fram och utformat metoden. Han har gjort följande manual som använts under fältinventeringen - Metoder för utlägg av provytor och för datainsamling inom FjällNILS-projektet (Carlsson, B.G. 2012). En utvärdering av inventeringsdesignen gjordes år 2011 av Anna Hedström Ringvall, Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU Umeå (se länk under Referenser).

Inför fältsäsongen 2013 ändrades provytedesignen på så sätt att antalet småprovytor inom den större provytan (10 m-ytan) utökades från tre till sex ytor. Samtidigt togs bedömningarna av täckningsgrad av fält- och bottenskikt bort i den större provytan. Ändringarna har gjorts så att alla gamla inventeringsresultat ska vara kompatibla med resultaten från senare inventeringar.

Använd metodik samt skillnader i metodik mellan åren beskrivs nedan.

## 2.3 Uppsökning och inmätning av befintliga provytor

Så här gick det till när koordinaterna uppsöktes och mättes in vid inventeringsstarten år 2008 (Carlsson 2008):

*"De teoretiska koordinatpunkterna har i fält sökts upp med hjälp av en GPS (Garmin GPSmap 60CSx med kartan Friluftskartan Pro Mellersta & Södra Norrland). Alla koordinater tillhör koordinatsystemet RT90. Under fältbesöket har punkten tillfälligt markerats med en 122 centimeter lång, vitmålad rundstav (15 millimeter). Punktens faktiska koordinater har erhållits genom att placera*

*GPSen på rundstaven och låta den registrera minst 300 signaler som sedan blir utgångspunkt för en medelvärdesberäkning (funktion i denna GPS) varigenom en mer noggrann position för punkten uppnås."*

Varje koordinat utgör centrum för en provyta med radien 10 meter (10 m-yta; 314 m<sup>2</sup>), som mättes upp med ett skogshuggarmåttband år 2008 och med Vertex IV år 2013. Vid inventeringen 2008 markerades centrum punkten permanent i terrängen med en tio centimeter lång aluminiumprofil som helt nedsänktes i marken. Från centrum punkten mättes också tre små provytor med radien 28,2 centimeter (småyta; 0,25 m<sup>2</sup>) in med en 3 meter lång mätstav i tre olika riktningar: 0°, 120° respektive 240°.

OBSERVERA att här begicks ett misstag år 2013! Då inventerades riktningarna 0°, 135° (sydost) och 225° (sydväst). Därefter mättes ytterligare tre småytor in (år 2013) på sex meters avstånd från centrum punkten i de sistnämnda riktningarna. Under inventeringen markerades småytorna tillfälligt med en blompinnar i trä, med färgad topp, i respektive centrum punkt. En plastring med ytan 0,25 m<sup>2</sup> användes för att avgränsa den undersökta ytan.

Vid återinventeringen 2013 utnyttjades GPS-punkt och foton från den första inventeringen för att komma så nära den befintliga punkten som möjligt. Därefter användes en metalldetektor (Allistec SC250) för att söka upp aluminiumprofilen. Samtliga punkter/aluminiumprofiler kunde återfinnas. Inga nya koordinater togs denna gång eftersom de angivna koordinaterna stämde väl överens med den verkliga placeringen.

År 2008 noterades höjd över havet (meter) och lutningsriktning (enligt NILS fältmanual) med hjälp av en 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. Höjd över havet och lutningsriktning uppmättes inte år 2013.

## **2.4 Fotodokumentation av provytor**

År 2008 dokumenterades varje punkt med sju foton från en digital systemkamera (Canon Eos 20D med Canons zoomobjektiv 17–85 millimeter med bildstabilisator). Bilderna togs med objektivet inställt på vidvinkel (17 millimeter) och i formatet JPEG, där varje bild upptog cirka 5 MB minnesutrymme, med upplösningen 3 504 gånger 2 336 pixlar. Bilderna har sparades med filnamnstypen IMG\_0000.jpg. År 2013 användes en digital kompaktkamera – Panasonic Lumix DCM-LX3 – vid fotograferingen. Bilderna togs även detta år i formatet JPEG, där varje bild upptog cirka 5 MB minnesutrymme, och upplösningen var 3 648 gånger 2 376 pixlar.

Foton togs mot de fyra väderstrecken (norr, öst, syd, väst) från en punkt belägen cirka fyra meter bakom provytans centrum punkt så att hela centrum pinnen fanns med på bilden. Dessutom fotograferades alla småytor med plastringen utlagd, tre småytor 2008 och sex småytor 2013. De svarta plastringar som användes 2013 lades ut så att skarven/metallklämringen alltid var vänd mot norr vid fotograferingen.



## 2.5 Metoder för vegetationskartering av 10 m-ytor (314 m<sup>2</sup>)

Följande metodbeskrivning är hämtad från Metoder för utlägg av provytor och för datainsamling inom FjällNILS-projektet (Carlsson 2012). Växternas täckningsgrad (procent) inventerades i två olika skikt. Dels buskskikt som utgörs av buskarter som dvärgbjörk, lapp-, rip-, ull-, och blekvide samt enbuskar. Dels trädskikt bestående av trädarter som glasbjörk, rönn, asp, gran och tall oavsett deras höjd (även plantor ingår). I bottenskiktet bedömdes täckningsgrad av några parametrar som beskriver den abiotiska miljön 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 stillastående vattenyta. Omfattar permanenta vattenspeglar inom ytan.
- » Täckningsgrad av rörlig vattenyta (bäck). (endast år 2013)
- » Täckningsgrad av snöyta.
- » Täckningsgrad av markstörning genom tramp av människa (endast år 2013).
- » Täckningsgrad av markstörning genom tramp från renar (endast år 2013).
- » Täckningsgrad av markstörning från fordon till exempel fyrhjuling, crosscykel (inklusive mountainbike), snöskoter med mera (endast år 2013).
- » Täckningsgrad av övrigt (till exempel bräder, plast eller annat onaturligt material).

Förekomsten av vissa lavararter (eller artgrupper) noteras. 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*).

### 2.5.2 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 sälgar med en stamdiameter på mer än 20 millimeter i brösthöjd.
- » Täckningsgrad av döda lövbuskar.
- » 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 döda enbuskar. (endast 2013).
- » Täckningsgrad av gruppen rip-, ull-, lappvide.
- » Höjd (decimeter) av den inom ytan högsta individen av rip-, ull- eller lappvide.
- » Täckningsgrad av glansvide. (endast 2013)

- » Täckningsgrad av övriga viden. (endast 2013)
- » Höjd (decimeter) av den inom ytan högsta individen av övriga viden.

Alla arter i buskskiktet noterades.

### 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, asp och grövre sälg (stamdiameter >20 millimeter i brösthöjd).
- » Täckningsgrad av enskilda trädslag.
- » Trädfri mark (X). Anger om ytan helt saknar träd.

Trädhöjd inom ytan (klasserna 1–3 nedan). Höjden mäts i en vinkel 90° från markytan, alltså inte längs stammen. Om träd förekommer i olika höjdklasser inom provytan markeras dessa med X (endast utfört 2013)

- » (1) förekomst av träd i höjdklassen 0,05–0,5 meter (X).
- » (2) förekomst av träd i höjdklassen 0,5–1,3 meter (X).
- » (3) förekomst av träd i höjdklassen > 1,3 meter (X).
- » Höjd (decimeter) av den inom ytan högsta individen av varje trädslag.
- » Trädstam antal anger totala antalet trädstammar med en höjd överstigande 0,5 meter (nytt 2010) inom ytan. Enbart levande träd räknas. En trädindivid består av alla stam- och grendelar som utgår från en gemensam punkt ovan humuslagret eller mineraljorden, men eventuellt under förnan. Antalet sätts till 100 även om antal stammar överstiger detta antal.
- » Antal stammar med en höjd överstigande 0,5 meter (endast 2013) av respektive trädslag inom provytan. Antalet sätts till 100 även om antal stammar överstiger detta antal.

### 2.5.4 Markfuktighet i 10 m-yta

Bedöms subjektivt enligt nedan:

- » 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 2 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 1–2 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 1 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 1 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 småtor (0,25 m<sup>2</sup>)

Nedan följer en beskrivning över de parametrar som undersöks i respektive skikt. För träd och buskar i småtorna används strikt bedömning av täckningsgrad det vill säga man tar hänsyn till luckor i kronornas lövtäcken. Bara individer och grenar som är lägre än 130 centimeter över markytan bedöms.

### 2.6.1 Fältskikt i småta

- » Fältskiktets totala täckningsyta bedömdes. Jämna 10-procentsklasser undveks för att systematiska fel inte skulle uppstå (gäller alltid då täckningsgrad bedöms). Summan av komponenternas (se nedan) täckningsgrader kan överstiga 100 procent.
- » Täckningsgrad örter omfattar alla kärlväxter med undantag för gräs (inklusive halvgräs och tågväxter), ljungväxter, ormbunksväxter och dvärgviden.
- » Täckningsgrad ris omfattar familjen ljungväxter till exempel blåbär, lingon, krypljung.
- » Täckningsgrad blåbär omfattar andelen blåbär av den totala ytan (se ris ovan).
- » Täckningsgrad graminider omfattar familjerna gräs, tågväxter och halvgräs.
- » Täckningsgrad graminidförna omfattar fjolårsförna av ovanstående grupp.
- » 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-, polar- och nätvide.

Alla arter i fältskiktet noteras.

### 2.6.2 Bottenskikt i småta

- » 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 bladlavar. Omfattar framförallt filt-lavar som torsklav och norrlandslav.
- » Täckningsgrad av bladlavar på sten.
- » Täckningsgrad av sten, block och håll. Omfattar blottad stenyta med en diameter som är större än 20 millimeter. Total täckningsgrad noteras, samt täckningsgrad för tre olika fraktioner av sten, block och håll med

diameterklasserna: (1) 20–200 millimeter (stenar); (2) 200–2000 millimeter (block); (3) >2 000 millimeter (häll).

- » Täckningsgrad av mineraljord/grus. Består av blottad mineraljord där partiklarna är mindre än 20 millimeter.
- » Täckningsgrad av humus/torv. Består av blottad humus/torv det vill säga delvis nedbrutet organiskt material.
- » Täckningsgrad av hårdjord/belagd mark. Mark med beläggning som hindrar växtlighet till exempel vägar med grus/makadam.
- » Täckningsgrad av stillastående vattenyta. Omfattar permanenta vattenspeglar inom ytan.
- » Täckningsgrad av rörlig vattenyta (bäck). (endast 2013)
- » Täckningsgrad av snöyta.
- » Täckningsgrad av övrigt.

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 stacks ned intill renlaven till ett djup där ett distinkt motstånd känns. Höjden markerades med tumnageln och avläses sedan mot en tumstock (för metodbeskrivning se: Moen J., Danell Ö. and Holt. R. Non-destructive estimation of lichen biomass. *Rangifer* 27 (1): 41–46).

Förekomsten av vissa lavararter (eller artgrupper) noteras. 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, asp och grövre sälg (stamdiameter >20 millimeter i bröst höjd).
- » 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 provytor i en transekt**

Vid förflyttning mellan punkterna i en transekt under inventeringen, noteras träd i en zon inom 50 meter på vardera sidan om transekten som uppfyller följande kriterier:

- » Det högst belägna minst 2 meter höga individen av björk, gran, tall respektive rönn (mätt vinkelrätt från marken). Anger trädgräns för respektive trädart.
- » Högt belägna cirka 0,5 meter höga individen av björk, gran, tall respektive rönn.

Träd dokumenteras genom att följande data noteras: datum, tid, trädets höjd (centimeter) och höjd över havet. En waypoint görs vid växtplatsen och trädet fotograferas med en storleksreferens utlagd till exempel tumstock, mätstav. Fotograferingsriktning (grader) noteras.

År 2008 inventerades åtta träd som uppfyllde ovanstående kriterier. Fem av dessa återinventerades 2013.

## **2.8 Metoder för registrering av snöfält mellan provytor i en transekt**

Under inventeringen ska snölegor med en största diameter på minst 10 meter och som passerar inom 50 meter räknat från respektive transekt, fotograferas på lämpligt avstånd och med lämplig vinkel. Vid varje sådant tillfälle görs en waypoint i GPSen där fotografens står, och fotograferingsvinkel noteras. Datum, tidpunkt, höjd över havet och fotots numrering noteras.

År 2008 inventerades sammanlagt 18 snöfält. Av dessa återinventerades 16 stycken år 2013, varav två på långt håll.



## 2.9 Bearbetning av data

Inventeringarna har genomförts med fem års mellanrum och med olika personal. År 2013 begicks ett misstag vilket innebar att småytorna i sydost och sydväst fick en annan placering,  $135^\circ$  i stället för  $120^\circ$  (sydost) och  $225^\circ$  i stället för  $240^\circ$  (sydväst). De små provytorna med placeringen  $0^\circ$ , mot norr, hade samma läge båda åren. Detta har inneburit att separata analyser har gjorts baserat på småytorna med placerade mot norr.

Men medelvärden av täckningsgrader har också räknats ut för alla småytor i de olika lägena, N, SO, och SV, samt totalt för alla 3 m-småytor och även "3 meter + 6 meter" där 6 m-småytorna som inventerades 2013 ingår. Dessa resultat redovisas i tabellform.

Resultatet av analyserna av biologisk mångfald har däremot inte påverkats av misstaget eftersom dessa baseras på resultatet i 10 m-ytorna, som innefattar en större yta med radien 10 meter, i vilka småytorna ingår.



Figur 1. Inventering av den högst belägna provytan vid toppröset på Anjeskutan år 2013.

## 3. Resultat

Resultatet redovisas i följande delar, bottenskikt, fältskikt, buskskikt, biologisk mångfald, träddata samt snöfält.

### 3.1 Bottenskikt – täckningsgrad av ingående växtgrupper

Bottenskiktet utgörs av mossor, humus, förna, blad- och busklavar. Tillsammans med sten, grus och mineraljord, samt snö, eventuella vattensamlingar eller rinnande vatten ska 100 procent täckning noteras för varje småprovyta. Marken är generellt stenigare runt toppen av Anjeskutan. Från 900 meters höjd och uppåt täcker sten, block och håll i medeltal ungefär en tredjedel av ytan i småprovyterna.

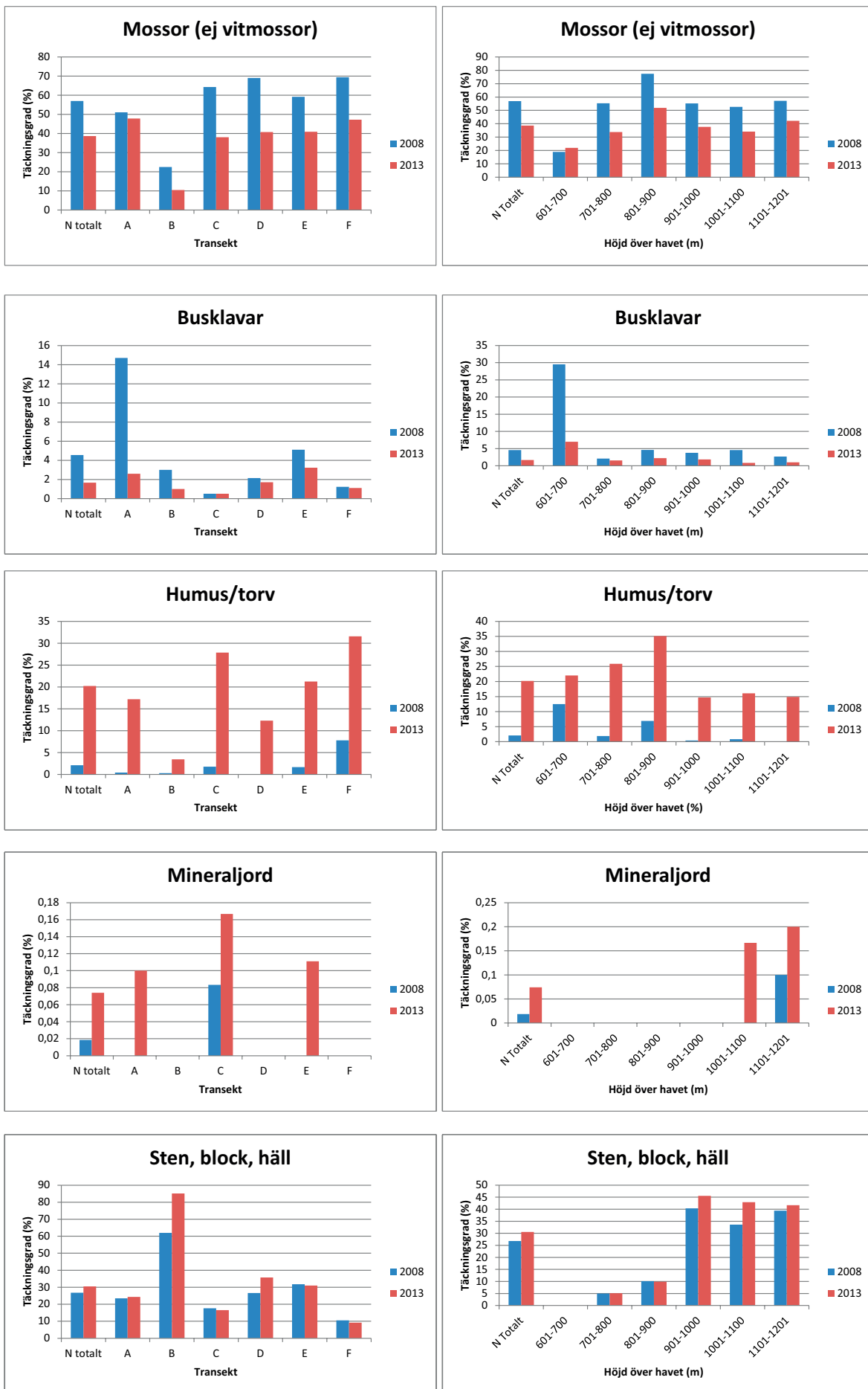
Beräkningarna är gjorda på medelvärden av samtliga småytor 2008 (3 småytor per provpunkt) och 2013 (3 + 3 småytor per provpunkt). Resultaten från samtliga småytor redovisas i tabell 2. De transektvisa beräkningarna av de ingående grupperna i bottenskiktet baseras på nordliga 3 m-ytorna, vilka överensstämmer i läge mellan inventeringstillfällena.

Mängden mossor (utom vitmossor) har enligt resultatet minskat i alla transekter. Samtidigt har mängden humus/torv ökat kraftigt i alla transekter. Detta beror av största sannolikhet på ett systematiskt fel – att inventerarna gjort olika bedömningar – se under Diskussionskapitlet. Summerar man humus/torv med mossor så ser resultatet mindre konstigt ut. Då kan man se att förändringarna är små i transekterna. I medeltal för de nordliga 3 m-ytorna är summan av humus/torv och mossor 59 procent både för år 2008 och 2013. Vitmossor förekommer för sparsamt för att någon vettig analys kan göras.

Summan sten, block och håll uppvisar endast små förändringar mellan inventeringstillfällena. Totalt har mängden sten, block och håll minskat från 27 procent till 23 procent. Men tittar man bara på de nordliga småytorna syns istället en svag ökning, från 27 till 31 procent.

Busklavar, som domineras av renlavar och islandslav, har minskat drastiskt i den nordgående transekten A, i de övriga transekterna är förändringarna små. Busklavar förekommer i alla höjdintervall, men riktigast i de lägsta, 601–700 meter över havet. De uppvisar minskningar i alla höjdintervallen, men den största procentuella minskningen har skett i intervallet 601–700 meter. I detta intervall finns dock bara två småytor, vilket troligen bidrar till att den genomsnittliga täckningsgraden ser ut att vara väldigt hög år 2008. Totalt sett har busklavarna minskat från 4,6 procent till 2,3 procent.

Blottad mineraljord förekommer i ytterst små mängder, 0,2 procent i genomsnitt av alla småytor. De största förekomsterna är uppe vid toppen. Inga tydliga förändringar har skett i täckningsgraden av mineraljord.



Figur 2. Bottensiktets täckningsgrad (procent) i olika transekter och i olika höjdintervall i nordliga småprovtytor 2008 och 2013. N Totalt = medelvärdet av täckningsgraden för alla de nordliga småtytorna.

Tabell 2. Medelvärden av bottenskikt totalt och uppdelat på övriga mossor (utom vitmossor), busklavar, humus/torv, mineraljord, summan sten, block och håll, för de olika småytorna i norr, sydväst, sydost och totalt, år 2008 och 2013. Även de tre extra småytorna som inventerades 2013 ingår i 3 + 6 (3 meter + 6 meter avstånd från centrumpunkten).

| År                  | Övriga mossor (%) |             | Busklavar (%) |            | Humus/torv (%) |             | Mineraljord (%) |            | Sten, block håll (%) |             |
|---------------------|-------------------|-------------|---------------|------------|----------------|-------------|-----------------|------------|----------------------|-------------|
|                     | 2008              | 2013        | 2008          | 2013       | 2008           | 2013        | 2008            | 2013       | 2008                 | 2013        |
| N                   | 57,0              | 38,6        | 4,6           | 1,7        | 2,1            | 20,2        | 0,0             | 0,1        | 26,8                 | 30,5        |
| SO                  | 52,4              | 41,7        | 3,1           | 2,9        | 4,4            | 23,6        | 0,5             | 0,1        | 28,6                 | 23,1        |
| SV                  | 56,5              | 42,9        | 6,0           | 2,9        | 1,2            | 26,6        | 0,2             | 0,9        | 26,1                 | 19,1        |
| <b>Totalt</b>       | <b>55,3</b>       | <b>41,1</b> | <b>4,6</b>    | <b>2,5</b> | <b>2,6</b>     | <b>23,5</b> | <b>0,3</b>      | <b>0,3</b> | <b>27,2</b>          | <b>24,3</b> |
| <b>Totalt 3 + 6</b> |                   | <b>42,0</b> |               | <b>2,3</b> |                | <b>24,8</b> |                 | <b>0,2</b> |                      | <b>22,9</b> |

## 3.2 Fältskikt – täckningsgrad av ingående växtgrupper

Resultatet för fältskiktet redovisas uppdelat på transekter samt i höjdintervall.

### 3.2.1 Täckningsgrad i transekter

Den totala täckningen av fältskiktet i småytorna på Anjeskutan har ökat från 34 procent år 2008 till 41 procent år 2013 (tabell 3). Beräkningarna är gjorda på medelvärden av samtliga småytor 2008 (tre småytor per provpunkt) och 2013 (3 + 3 småytor per provpunkt). Om man bara studerar resultatet från de nordliga 3 m-ytorna (som överensstämmer i placering mellan inventeringsåren) så är ökningen av fältskiktet betydligt mindre, från 38 procent till 40 procent. Den generella trenden är att förändringarna är större när beräkningarna av resultaten baseras på alla småytor jämfört med när det baseras på de nordliga 3 m-ytorna.

Totalt sett har örterna minskat från 2,3 procent år 2008 till 1,6 procent år 2013. Om man bara ser till de nordliga 3 m-ytorna är minskningen större, från 2,3 procent till 0,8 procent. I dessa har örterna minskat genomsnitt i alla transekter utom i B där resultatet är oförändrat (figur 4). Ljungväxterna har totalt sett har de ökat svagt från 13 till 15 procent men tittar man bara på de nordliga 3 m-ytorna är resultatet i stort sett oförändrat i alla transekter utom i C som uppvisar en minskning och F som visar på en ökning.

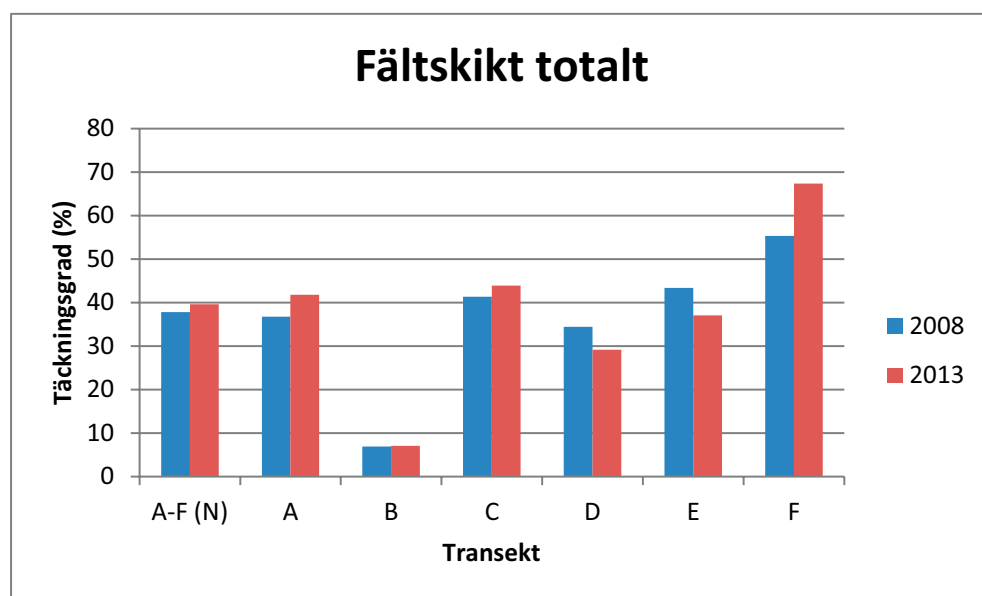
Totalt sett har graminiderna ökat ganska mycket, från 13,2 procent till 17,2 procent. I de nordliga 3 m-ytorna har en svag ökning skett, från 15,1 procent till 17,4 procent. Ökningen har skett i de flesta transekter med undantag för transekt D som uppvisar en svag minskning. Dvärgvide har ökat från 5,4 procent till 8,4 procent sett till alla småytor. Ökningen är svagare i de nordliga 3 m-ytorna i genomsnitt. Där har dvärgvide ökat i alla transekter utom i B. Lummerväxter förekommer sparsamt, i medeltal var täckningsgraden 0,4 procent år 2008 och 0,2 procent år 2013, och redovisas därför inte i något diagram.

Tabell 3. Medelvärden av fältskikt totalt och uppdelat på örter, ljungväxter, graminider, nät- och dvärgvide för de olika småytorna i norr, sydväst, sydost och totalt, år 2008 och år 2013. Även de tre extra småytorna som inventerades 2013 ingår i 3 + 6 (3 meter + 6 meter avstånd från centrumunkten).

| År                  | Fältskikt total täckning (%) |             | Örter (%)  |             | Ljungväxter (%) |             | Graminider (%) |             | Dvärgvide (%) |            |
|---------------------|------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|---------------|------------|
|                     | 2008                         | 2013        | 2008       | 2013        | 2008            | 2013        | 2008           | 2013        | 2008          | 2013       |
| N                   | 37,8                         | 39,6        | 2,3        | 0,8         | 15,8            | 15,7        | 15,1           | 17,4        | 6,1           | 7,5        |
| SO                  | 30,3                         | 40,1        | 2,1        | 2,2         | 9,7             | 15,4        | 12,7           | 15,7        | 5,2           | 9,3        |
| SV                  | 32,9                         | 40,9        | 2,2        | 1,8         | 12,5            | 14,1        | 11,8           | 16,2        | 4,9           | 9,5        |
| <b>Totalt</b>       | <b>33,7</b>                  | <b>40,2</b> | <b>2,2</b> | <b>1,6</b>  | <b>12,7</b>     | <b>15,1</b> | <b>13,2</b>    | <b>16,4</b> | <b>5,4</b>    | <b>8,8</b> |
| <b>Totalt 3 + 6</b> |                              | <b>41,2</b> |            | <b>1,56</b> |                 | <b>15,3</b> |                | <b>17,6</b> |               | <b>8,4</b> |

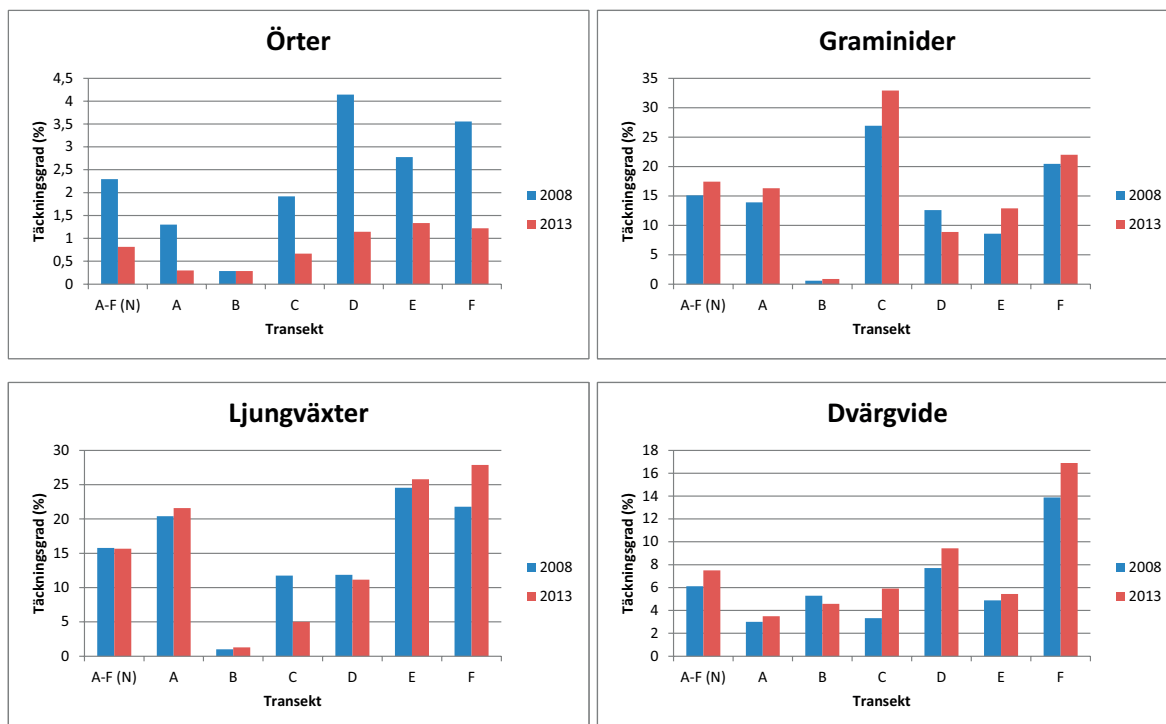
Men eftersom endast de nordligt belägna småytorna överensstämmer i läge mellan åren så har detaljerade analyser av fältskikt bara räknats ut för dessa (se förklaring i under metodikavsnittet) En ökning av täckningsgrad av fältskiktet har skett i transekt A, C och F.

I B-transekten på den steniga och karga nordöstra sidan syns ingen förändring medan transekt D och E uppvisar svaga minskningar. Förändringarna är dock små.



Figur 3. Fältskiktets totala täckningsgrad (procent) som medelvärden för samtliga nordligt belägna 3 m-småytor (A-F) och för respektive transekt år 2008 och år 2013. Antal nordliga 3 m-småytor i respektive transekt: A: N=10, B: N=7, C: N= 12, D: N=7, E: N= 9 F: N= 9.





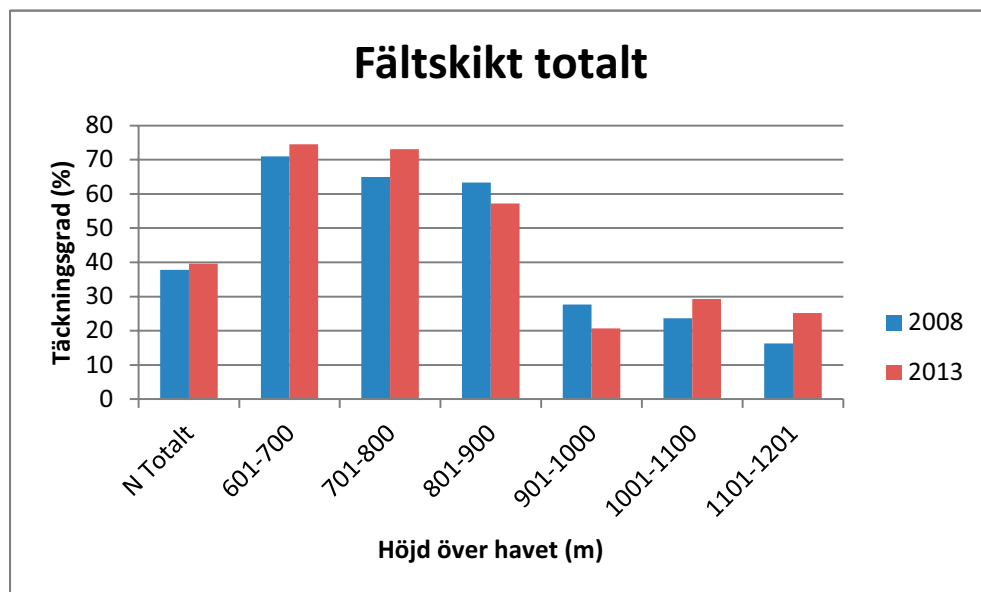
Figur 4. Fältskiktets täckningsgrad (procent) för de nordliga småytorna år 2008 och 2013, dels för hela området (A-F) och dels för respektive transekt.

### 3.2.2 Täckningsgrad i förhållande till höjd över havet

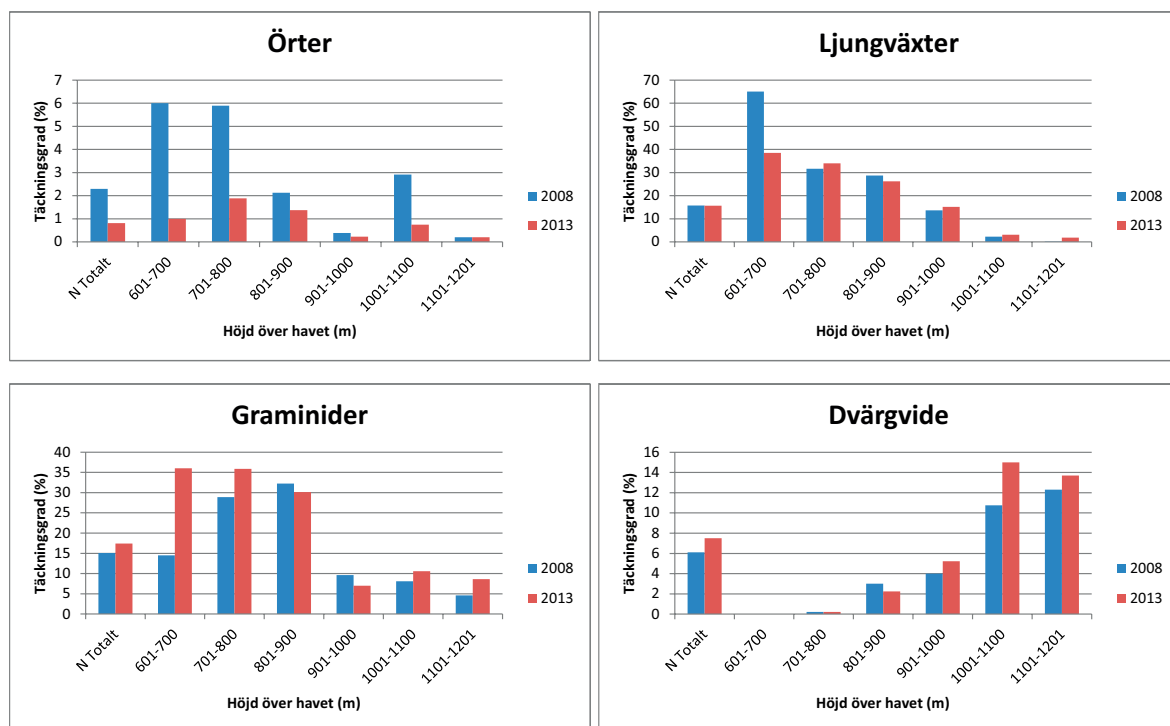
Följande resultat baseras på data från de nordliga 3 m-ytorna. Om man tittar på fältskiktets totala täckningsgrad i förhållande till höjd över havet (figur 5) kan man se att täckningsgraden har ökat lite i alla höjdivtervall mellan år 2008 och år 2013 utom i intervallet 801–1 000 meter där en svag minskning skett. Den största procentuella ökningen har skett närmast toppen, med 55 procent i höjdivtervall 1 101–1 201 meter.

Örterna visar på en svag minskning i de två lägsta höjdivtervallen och i intervallet 1 001–1 100 meter, i övriga intervall är det tämligen oförändrat. Graminiderna visar samma trend som fältskiktet totalt, det vill säga ökning i de flesta intervall, förutom en svag minskning på 801–100 meter höjd. Den störst procentuella ökningen har skett i det lägsta intervallet, 601–700 meter, med 148 procent. Observera dock att i detta höjdivtervall baseras resultatet bara på två provtytor.

För ljungväxterna är förändringarna små – en svag ökning, eller oförändrat tillstånd, förutom i det lägsta intervallet, 601–700 meter där en minskning har skett. Dvärgvide, som främst förekommer på cirka 800 meter över havet och uppåt, har ökat i de alla de övre höjdivtervallen där den förekommer, och minskat i det lägsta, 801–900 meter.



Figur 5. Fältskiktets totala täckningsgrad (procent) som medelvärden för samtliga nordligt belägna 3 m-småtor (N) och för respektive höjdintervall år 2008 och år 2013. Antal nordliga 3 m-småtor i respektive intervall: 601-700: N=6, 701-800: N=27, 801-900: N=24, 901-1 000: N=39, 1 001-1 100: N=36, 1 101-1 201: N=30.



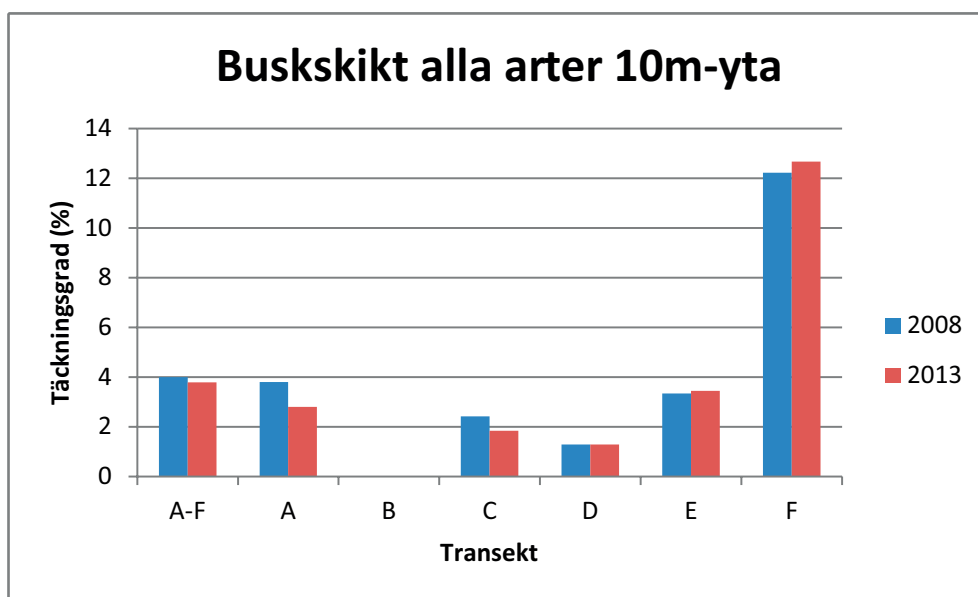
Figur 6. Fältskiktets täckningsgrad (procent) i olika höjdintervall för de nordliga småtorna år 2008 och 2013.

### 3.3 Buskskikt

I buskskiktet ingår dvärgbjörk, en och viden. Transekt F som vetter mot nordväst hyser den största andelen buskar i medeltal i 10 m-provytorna – 13 procent. Transekt B hyser inga buskar alls i provytorna. I de övriga transekterna varierar täckningen mellan 1–4 procent. Inga stora skillnader finns mellan inventeringstillfällena vare sig i transekterna eller totalt.

Andelen av provytor med förekomst av buskar är detsamma år 2008 och år 2013 – 44 procent. Även antalet provytor med förekomst är lika mellan åren, 24 stycken. I transekt A och F har buskar tillkommit i en provyta vardera. I transekt C och D har buskar försvunnit från en provyta vardera. I de övriga transekterna är antalet provytor med förekomst av buskar detsamma, även om någon art har ökat eller minskat lite (tabell 4).

Man kan se en tydligt avtagande trend i andel av provytor med förekomst av buskar, från det lägsta inventerade höjdiintervallet 601–700 meter över havet och uppåt. I de två högsta intervallen, från 1 001 meter och uppåt har inga buskar alls påträffats i 10 m-ytor. Inom varje art har endast små förändringar skett.



Figur 7. Buskskiktets täckningsgrad (procent) i 10 m-ytor i olika transekter som medelvärden under åren 2008 och år 2013.

Tabell 4. Andel (procent) av provytor (10 m-yltor) med förekomst av buskar år 2008 och 2013. Alla arter anges för varje transekt. Inom parentes anges antal faktiskt antal ytor med förekomst.

|          | Buskar    |           | Dvärgbjörk |           | En        |           | Lapp-, rip- och ullvide |           | Antal ytor |
|----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|-----------|------------|
|          | 2008      | 2013      | 2008       | 2013      | 2008      | 2013      | 2008                    | 2013      |            |
| Transekt | Andel (%) | Andel (%) | Andel (%)  | Andel (%) | Andel (%) | Andel (%) | Andel (%)               | Andel (%) |            |
| A-F      | 44 (24)   | 44 (24)   | 22 (12)    | 24 (13)   | 11 (6)    | 11 (6)    | 33 (18)                 | 35 (19)   | 54         |
| A        | 40 (4)    | 50 (5)    | 20 (2)     | 30 (3)    | 0 (0)     | 0 (0)     | 20 (2)                  | 30 (3)    | 10         |
| B        | 0 (0)     | 0 (0)     | 0 (0)      | 0 (0)     | 0 (0)     | 0 (0)     | 0 (0)                   | 0 (0)     | 7          |
| C        | 58 (7)    | 50 (6)    | 17 (2)     | 8 (1)     | 33 (4)    | 33 (4)    | 33 (4)                  | 25 (3)    | 12         |
| D        | 43 (3)    | 29 (2)    | 29 (2)     | 29 (2)    | 14 (1)    | 0 (0)     | 43 (3)                  | 29 (2)    | 7          |
| E        | 56 (5)    | 56 (5)    | 22 (2)     | 22 (2)    | 0 (0)     | 11 (1)    | 44 (4)                  | 56 (5)    | 9          |
| F        | 56 (5)    | 67 (6)    | 44 (4)     | 56 (5)    | 11 (1)    | 11 (1)    | 56 (5)                  | 67 (6)    | 9          |

Tabell 5. Andel (procent) av provytor (10 m-yltor) med förekomst av buskar år 2008 och 2013. Totalt och för varje art/artgrupp, i olika höjdintervall (meter över havet). Inom parentes anges antal ytor med förekomst.

|               | Buskar    |           | Dvärgbjörk |           | En        |           | Lapp-, rip- och ullvide |           | Antal ytor |
|---------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|-----------|------------|
|               | 2008      | 2013      | 2008       | 2013      | 2008      | 2013      | 2008                    | 2013      |            |
| Höjdintervall | Andel (%) | Andel (%) | Andel (%)  | Andel (%) | Andel (%) | Andel (%) | Andel (%)               | Andel (%) |            |
| 601–700       | 100 (2)   | 100 (2)   | 100 (2)    | 100 (2)   | 50 (1)    | 50 (1)    | 50 (1)                  | 50 (1)    | 2          |
| 701–800       | 100 (9)   | 100 (9)   | 67 (6)     | 67 (6)    | 33 (3)    | 33 (3)    | 67 (6)                  | 78 (7)    | 9          |
| 801–900       | 75 (6)    | 100 (8)   | 25 (2)     | 38 (3)    | 13 (1)    | 25 (2)    | 63 (5)                  | 88 (7)    | 8          |
| 901–1 000     | 54 (7)    | 38 (5)    | 15 (2)     | 15 (2)    | 8 (1)     | 0 (0)     | 46 (6)                  | 31 (4)    | 13         |
| 1 001–1 100   | 0 (0)     | 0 (0)     | 0 (0)      | 0 (0)     | 0 (0)     | 0 (0)     | 0 (0)                   | 0 (0)     | 12         |
| 1 101–1 201   | 0 (0)     | 0 (0)     | 0 (0)      | 0 (0)     | 0 (0)     | 0 (0)     | 0 (0)                   | 0 (0)     | 10         |

Medelhöjden för den högsta påträffade enbusken i de ytor där arten förekommer har ökat svagt från 2,5 decimeter till 2,7 decimeter. För gruppen lapp-, rip-, och ullvide har en minskning från 4,5 decimeter till 4,0 decimeter.

Tabell 6. Medelhöjden för den högsta påträffade busken i de 10 m-tytor där buskar förekommer år 2008 och 2013.

|                      | Medelhöjd (decimeter) |      |
|----------------------|-----------------------|------|
|                      | 2008                  | 2013 |
| En                   | 2,5                   | 2,7  |
| Lapp-, rip-, ullvide | 4,5                   | 4,0  |

### 3.4 Trädskikt

Träd har bara noterats i fyra provtytor, 7 procent av totala antalet provtytor, år 2008 och tre provtytor, 6 procent, år 2013. Träden förekommer i de nedersta delarna av transekt A, E och F. Det enda trädslaget som har påträffats i provtytorerna är glasbjörk.

De högsta individerna som påträffades 2013 var tre decimeter höga, något lägre jämfört med de som påträffades år 2008 (tabell 7). Den glasbjörk som växer på högst höjd över havet förekommer i provtyta E09, på 788 meter över havet.

Tabell 7. Provytor med förekomst av träd 2008 och 2013.

| Provyta | Procent trädäckning |      | Antal trädstammar |      | Max höjd (decimeter) |      | Höjd över havet (meter) |
|---------|---------------------|------|-------------------|------|----------------------|------|-------------------------|
|         | 2008                | 2013 | 2008              | 2013 | 2008                 | 2013 |                         |
| A12     | 2 %                 | 1 %  | 5                 | 4    | 4,30                 | 3,00 | 635                     |
| E09     | 1 %                 | 1 %  | 11                | 29   | 3,60                 | 3,00 | 788                     |
| E10     | 1 %                 | 0 %  | 4                 | 0    | 2,20                 |      | 723                     |
| F09     | 1 %                 | 1 %  | 3                 | 2    | 4,10                 | 3,00 | 707                     |

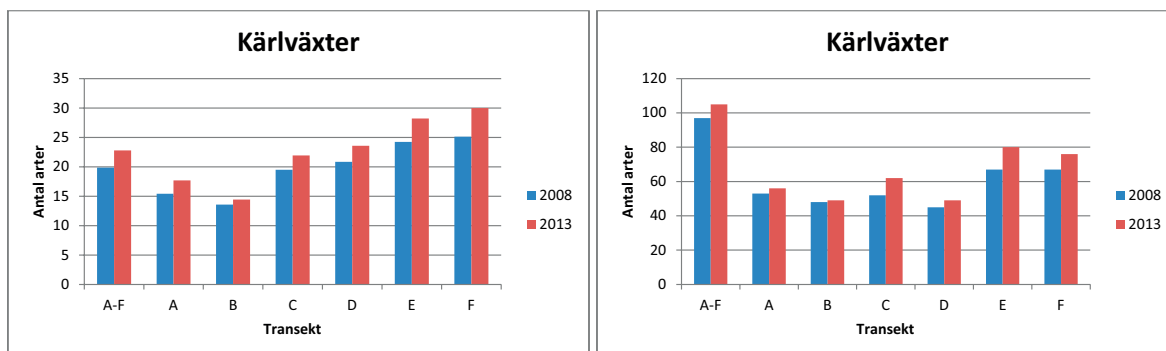
### 3.5 Biologisk mångfald

Totalt antal arter av kärlväxter som påträffades i 10-m provtytorerna på Anjeskutan var 97 arter år 2008 och 105 arter år 2013. Det innebär alltså en ökning med åtta arter, vilket motsvarar åtta procent. En svag ökning av antalet arter har skett i alla transekter. Medelvärde av antalet arter per provtyta var 20 arter år 2008 och 23 arter år 2013, totalt sett för hela Anjeskutan.

Flest arter i medeltal per provtyta noterades i den mot nordväst sluttande transekt F, med 30 arter, och minst arter i den steniga transekt B, 14 arter, i riktning mot nordost. Det totala antalet kärlväxter per transekt var år 2008 störst i transekt E och F med 67 arter vardera. År 2013 var det totala antalet kärlväxter störst i transekt F, med 80 arter (76 arter i transekt E). Förenklat kan man säga att den västra sidan är den artrikaste vad gäller kärlväxter.



Figur 8. Antal arter i medeltal (till vänster) och totalt antal (till höger) i varje transekt. Blå staplar = år 2008, röda staplar = år 2013.



Tabell 8. Totala och medelvärdet av antal arter av kärlväxter och lavar år 2008 (i 10 m-ytorna) totalt A-F och för varje transekt.

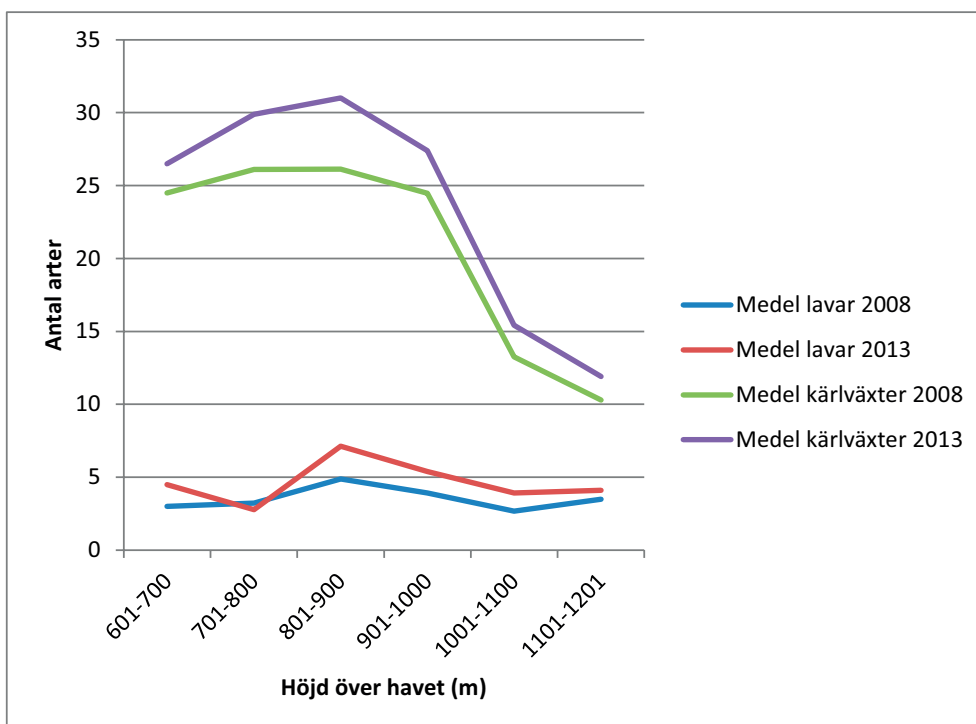
| Transekt | Kärlväxter         |               |                   | Lavar              |       |                   |
|----------|--------------------|---------------|-------------------|--------------------|-------|-------------------|
|          | Totalt antal arter | Medel per yta | Standardavvikelse | Totalt antal arter | Medel | Standardavvikelse |
| A        | 53                 | 15            | 9,0               | 10                 | 4,2   | 2,7               |
| B        | 48                 | 14            | 11,8              | 7                  | 3,7   | 1,7               |
| C        | 52                 | 20            | 10,1              | 7                  | 2,4   | 1,3               |
| D        | 45                 | 21            | 6,0               | 8                  | 4,1   | 1,1               |
| E        | 67                 | 24            | 7,2               | 8                  | 3,9   | 1,7               |
| F        | 67                 | 25            | 8,7               | 8                  | 3,4   | 1,9               |
| A-F      | 97                 | 20            | 9,5               | 10                 | 3,6   | 1,9               |

Tabell 9. Totala och medelvärdet av antal arter av kärlväxter och lavar år 2013 (i 10 m-ytorna) totalt A-F och för varje transekt.

| Transekt | Kärlväxter         |               |                   | Lavar              |       |                   |
|----------|--------------------|---------------|-------------------|--------------------|-------|-------------------|
|          | Totalt antal arter | Medel per yta | Standardavvikelse | Totalt antal arter | Medel | Standardavvikelse |
| A        | 56                 | 18            | 10,3              | 14                 | 5,8   | 4,2               |
| B        | 49                 | 14            | 10,2              | 7                  | 4,3   | 1,6               |
| C        | 62                 | 22            | 11,0              | 6                  | 3,3   | 1,4               |
| D        | 49                 | 24            | 5,6               | 7                  | 5,1   | 0,9               |
| E        | 80                 | 28            | 9,5               | 8                  | 4,6   | 2,5               |
| F        | 76                 | 30            | 10,7              | 10                 | 5,0   | 1,7               |
| A-F      | 105                | 23            | 10,9              | 15                 | 4,6   | 2,4               |

Antalet arter av kärlväxter i förhållande till höjden över havet var störst i intervallet 801–900 meter över havet år 2013 – det vill säga 31 arter i genomsnitt per provyta (figur 9). År 2008 var högsta antalet arter 26 i genomsnitt samma intervall, och även på den lägre höjden 701–800 meter.

Det totala antalet arter och artgrupper av lavar som påträffades i 10 m-provytorna totalt var 10 arter år 2008 och 15 arter år 2013. I medeltal var det 3,6 arter per provyta år 2008 och 4,6 år 2013. Den artrikaste transekten var transekt A (i nordlig riktning) vid båda inventeringstillfällena. Den vanligaste artgruppen var de gulgröna kartlavarna både år 2008 och 2013. Den största förändringen har skett inom gruppen navellavar som har ökat med 105 procent.



Figur 9. Antal arter i medeltal för kärlväxter och lavar år 2008 och 2013 i förhållande till höjd över havet.



Figur 10. Fjälltåtel *Deschampsia alpina*.

Tabell 10. De vanligaste kärleväxterarna 2013 och förändring jämfört med 2008.  
Data från samtliga 10 m-provytor (54 stycken).

|                | 2008 | 2013 | Förändring |
|----------------|------|------|------------|
| Dvärgvide      | 47   | 50   | 6 %        |
| Styvstarr      | 51   | 44   | -14 %      |
| Kruståtel      | 42   | 44   | 5 %        |
| Lopplummer     | 43   | 43   | 0 %        |
| Kråkbär        | 38   | 39   | 3 %        |
| Ängsull        | 32   | 39   | 22 %       |
| Klynnetåg      | 39   | 38   | -3 %       |
| Blåbär         | 37   | 38   | 3 %        |
| Fjällnoppa     | 29   | 30   | 3 %        |
| Odon           | 25   | 30   | 20 %       |
| Stjärnbräcka   | 19   | 30   | 58 %       |
| Krypljung      | 27   | 27   | 0 %        |
| Lappljung      | 25   | 26   | 4 %        |
| Fjällbräken    | 22   | 26   | 18 %       |
| Mossjung       | 22   | 26   | 18 %       |
| Stagg          | 20   | 26   | 30 %       |
| Fjällfibbla    | 25   | 25   | 0 %        |
| Dvärgfingerört | 20   | 25   | 25 %       |
| Vårbrodd       | 20   | 25   | 25 %       |
| Gullris        | 21   | 23   | 10 %       |
| Kärviol        | 18   | 23   | 28 %       |
| Fjällåtel      | 0    | 23   |            |
| Skogsstjärna   | 28   | 22   | -21 %      |
| Fjällummer     | 19   | 21   | 11 %       |
| Trådtåg        | 7    | 21   | 200 %      |
| Fjällven       | 2    | 21   | 950 %      |
| Lingon         | 19   | 20   | 5 %        |
| Tuvsäv         | 16   | 20   | 25 %       |
| Hjortron       | 21   | 19   | -10 %      |
| Tuvåtel        | 13   | 19   | 46 %       |
| Lapp/ripvide   | 18   | 18   | 0 %        |
| Rosling        | 15   | 18   | 20 %       |
| Ripstarr       | 4    | 18   | 350 %      |
| Ormrot         | 18   | 17   | -6 %       |
| Tätört         | 15   | 14   | -7 %       |
| Tuvull         | 14   | 14   | 0 %        |
| Dvärgdunört    | 3    | 13   | 333 %      |
| Fjällkåpa      | 12   | 12   | 0 %        |
| Dvärgbjörk     | 12   | 11   | -8 %       |
| Ängssyra       | 13   | 10   | -23 %      |
| Bågfryle       | 12   | 10   | -17 %      |
| Blodrot        | 11   | 10   | -9 %       |
| Höstfibbla     | 9    | 10   | 11 %       |

Tabell 11. Alla arter/artgrupper av lavar år 2008 och år 2013 och förändring (procent).  
Data från samtliga 10 m-provytor (54 stycken)

| Art/artgrupp       | Antal arter 2008 | Antal arter 2013 | Förändring (%) |
|--------------------|------------------|------------------|----------------|
| Gulgröna kartlavar | 47               | 48               | 2 %            |
| Islandslavar       | 35               | 43               | 23 %           |
| Påskrislavar       | 27               | 43               | 59 %           |
| Navellavar         | 19               | 39               | 105 %          |
| Renlavar           | 31               | 34               | 10 %           |
| Norrlandslav       | 11               | 12               | 9 %            |
| Saffranslav        | 9                | 9                | 0 %            |
| Korallavar         | 5                | 5                | 0 %            |
| Strutlav           | 3                | 4                | 33 %           |
| Snölav             | 5                | 3                | -40 %          |
| Masklav            | 0                | 3                |                |
| Torsklavar         | 0                | 2                |                |
| Upprätt tagellav   | 0                | 2                |                |
| Fjälltagellav      | 0                | 1                |                |
| Övriga filltavar   | 0                | 1                |                |

Den vanligaste kärleväxtarten på Anjeskutan var dvärgvide år 2013 och styvstarr år 2008. Styvstarr var också den vanligaste graminiden vid både år 2008 och 2013. Den vanligaste ljungväxten var kråkbär och den vanligaste örten var fjällnoppa, båda åren. Lopplummer var den vanligaste lummerväxten och förekom i samma antal provytor båda åren. Den art som har ökat mest är fjälltätel som inte sågs alls 2008 och men förekom med 23 förekomster år 2013.

En annan art som ökat mycket är fjällven som endast sågs i två provytor 2008 men i 21 provytor 2013. Några andra arter med relativt stor förekomst år 2013 och som ökat kraftigt är ripstarr och dvärgdunört. Den art som minskat mest är slidstarr från 15 förekomster år 2008 till fem förekomster år 2013.



Figur 11. Styvstarr *Carex bigelowii* och dvärgvide *Salix herbacea* var de vanligaste kärleväxterna vid Anjeskutan år 2008 respektive 2013.

Tabell 12. Kärlväxtarter som har ökat med 20 procent eller mer år 2013 jämfört med 2008 (till vänster) och arter som minskat (till höger). Observera att endast arter med fem förekomster eller mer år 2013 är med i tabellen.

|                | 2008 | 2013 | Förändring |              | 2008 | 2013 | Förändring |
|----------------|------|------|------------|--------------|------|------|------------|
| Fjälltåtel     | 0    | 23   | +++        | Klynnetåg    | 39   | 38   | -3 %       |
| Fjällven       | 2    | 21   | 950 %      | Ormrot       | 18   | 17   | -6 %       |
| Dvärglummer    | 1    | 5    | 400 %      | Tätört       | 15   | 14   | -7 %       |
| Kambräken      | 1    | 5    | 400 %      | Dvärgbjörk   | 12   | 11   | -8 %       |
| Ripstarr       | 4    | 18   | 350 %      | Blodrot      | 11   | 10   | -9 %       |
| Dvärgdunört    | 3    | 13   | 333 %      | Hjortron     | 21   | 19   | -10 %      |
| Grodsvingel    | 2    | 7    | 250 %      | Styvstarr    | 51   | 44   | -14 %      |
| Trådtåg        | 7    | 21   | 200 %      | Bågfryle     | 12   | 10   | -17 %      |
| Kräcklöver     | 3    | 5    | 67 %       | Skogsstjärna | 28   | 22   | -21 %      |
| Nickstarr      | 5    | 8    | 60 %       | Ängssyra     | 13   | 10   | -23 %      |
| Stjärnbräcka   | 19   | 30   | 58 %       | Fjällbräsma  | 8    | 5    | -38 %      |
| Ljung          | 4    | 6    | 50 %       | Slidstarr    | 15   | 5    | -67 %      |
| Ögontröst      | 4    | 6    | 50 %       |              |      |      |            |
| Tuvtåtel       | 13   | 19   | 46 %       |              |      |      |            |
| Hultbräken     | 6    | 8    | 33 %       |              |      |      |            |
| Polarull       | 6    | 8    | 33 %       |              |      |      |            |
| Stagg          | 20   | 26   | 30 %       |              |      |      |            |
| Kärrviol       | 18   | 23   | 28 %       |              |      |      |            |
| Dvärgfingerört | 20   | 25   | 25 %       |              |      |      |            |
| Vårbrodd       | 20   | 25   | 25 %       |              |      |      |            |
| Tuvsäv         | 16   | 20   | 25 %       |              |      |      |            |
| Maskros        | 4    | 5    | 25 %       |              |      |      |            |
| Ängsull        | 32   | 39   | 22 %       |              |      |      |            |
| Odon           | 25   | 30   | 20 %       |              |      |      |            |
| Rosling        | 15   | 18   | 20 %       |              |      |      |            |
| Fjällgröna     | 5    | 6    | 20 %       |              |      |      |            |



Figur 12. Fjällnoppa *Gnaphalium supinum* och fjälllumner *Lycopodium alpinum*.

### 3.6 Träddata

År 2008 inventerades åtta träd utanför de fasta provytorna, fyra glasbjörkar och fyra granar. Tre granar och två björkar återinventerades år 2013 och inga nya träd eller trädplantor hittades. Resultatet från trädmätningarna redovisas i tabellen nedan.

Tabell 13. Inventerade träd mellan provytor i transekter år 2008 och år 2013.

| Träd nr | Transekt | Trädslag  | Höjd över havet (meter) | 2008 Höjd (cm) | 2013 Höjd (cm) |
|---------|----------|-----------|-------------------------|----------------|----------------|
| T0      | C        | Glasbjörk | 635                     | 278            | Ej inventerat  |
| T1      | C        | Glasbjörk | 651                     | 570            | Ej inventerat  |
| T2      | F        | Glasbjörk | 675                     | 520            | 500            |
| T3      | A        | Glasbjörk | 612                     | 255            | 255            |
| T4      | C        | Gran      | 630                     | 300            | Ej inventerat  |
| T5      | F        | Gran      | 666                     | 300            | 380            |
| T6      | F        | Gran      | 696                     | 500            | 630            |
| T7      | D        | Gran      | 707                     | 400            | 430            |

Samtliga granar hade vuxit i höjd mellan 2008 och 2013. För björkarna däremot var skillnaderna små. En av björkarna hade oförändrad höjd och den andra hade en svag minskning som får anses ligga inom felmarginalen.



### 3.7 Snöfält

År 2008 fotograferades sammanlagt 18 snöfält. Två av dessa inventerades inte år 2013, och ytterligare två fotograferades endast på håll. Nästan alla snölegor eller snöfält som fotograferades år 2008 hade smält och saknade snö 2013. Endast fyra av de 16 snöfält som inventerades båda åren hade någon snö kvar 2013, och på snöfält där snö fanns kvar var det betydligt mindre snö 2013.

Observera dock skillnaderna i inventeringstidpunkt mellan åren, där snöfälten i de flesta fall är fotograferade och inventerade betydligt senare år 2013.

Tabell 14. Dokumenterade snöfält på Anjeskutan år 2008 och 2013.

| Snöfält nr | Datum      | Datum      | Kommentar                               |
|------------|------------|------------|---|
| S0         | 2008-07-16 |            | Ej inventerad 2013                      |
| S1         | 2008-07-16 | 2013-07-14 | Snö kvar, dock betydligt mindre än 2008 |
| S2         | 2008-07-16 | 2013-08-09 | Mycket lite snö kvar, bråkdel av 2008   |
| S3         | 2008-07-17 | 2013-08-09 | Ingen snö kvar                          |
| S4         | 2008-07-17 | 2013-08-09 | Nästan ingen snö kvar                   |
| S5         | 2008-07-17 | 2013-08-09 | Nästan ingen snö kvar                   |
| S6         | 2008-07-17 | 2013-08-09 | Ingen snö kvar                          |
| S7         | 2008-07-17 | 2013-08-07 | Ingen snö kvar                          |
| S8         | 2008-07-21 | 2013-08-03 | Ingen snö 2013                          |
| S9         | 2008-07-21 | 2013-08-03 | Ingen snö 2013                          |
| S10        | 2008-07-21 | 2013-08-03 | Ingen snö 2013                          |
| S11        | 2008-07-21 | 2013-08-03 | Ingen snö 2013                          |
| S12        | 2008-07-22 | 2013-08-06 | Ingen snö 2013                          |
| S13        | 2008-07-22 | 2013-08-06 | Ingen snö 2013                          |
| S14        | 2008-07-25 | 2013-08-07 | Ingen snö 2013                          |
| S15        | 2008-07-25 | 2013-08-07 | Ingen snö 2013                          |
| S16        | 2008-07-25 | 2013-08-07 | Ingen snö 2013                          |
| S17        | 2008-07-27 |            | Ej inventerat 2013                      |



Figur 13. Snöfält S4 år 2008 till vänster och år 2013 till höger.



## 4. Diskussion

### 4.1 Förändringar i fält- och bottenskikt

Att tolka förändringarna mellan två inventeringar som är gjorda med fem års mellanrum är svårt. Tanken är att övervakningen ska vara långsiktig och att de långsiktiga trenderna ska mätas. Hittills har återinventeringar skett på tre fjäll, nämligen Åreskutan inventerat år 2006 och 2011 (Carlsson 2011), Hundshögen år 2007 och 2012 (Carlsson 2013) och Anjeskutan år 2008 och 2013. Vid inventeringarna på Åreskutan och Hundshögen var påverkan från en sork- och lämmeltopp åren 2010–2011 tydlig och påverkade täckningsgraden av flera artgrupper. Vid Åreskutan hade graminiderna minskat i fem av de sex inventerade transekterna. Busklavar verkade också ha påverkats negativt av sorkbete och hade minskat i samtliga transekter.

Även på Hundshögen hade både gräsväxter och busklavar minskat, i samtliga transekter och i samtliga höj dintervall. På Anjeskutan hade det skett en minskning i gruppen busklavar, medan gräsväxterna däremot hade ökat. Kanske kan denna skillnad bero på att busklavarna behöver mer tid för att återhämta sig från en nedgång på grund av lämmelbete jämfört med gräsväxterna som är mer snabbväxande. Undersökningar av lämmelbetade ytor visar att gräsväxterna återhämtar sig och till och med kan öka sin yttäckning ganska snart (1–2 år) efter att lämmelbetet har upphört (Moen med flera 1993). I den undersökningen hade dock lämlarna redan ökat i antal när studien inleddes, så vegetationen var troligtvis redan något nedbetad när studierna startades.

Gruppen övriga mossor hade minskat något både på Åreskutan och Hundshögen, och från Åreskutan anges den troliga orsaken vara överlagring av förna som bildats av lämnade sorkbetade växter under 2011. En alternativ förklaring skulle kunna vara att de betats av lämlar. Vid Anjeskutan kan inte någon rättvis analys av gruppen övriga mossor göras eftersom det föreligger skillnader i inventeringmetodik/tolkning mellan åren (se under rubriken Bottenskikt nedan).

#### 4.1.1 Bottenskikt

I bottenskiktet har mossorna minskat medan mängden torv/humus har ökat kraftigt. Detta behöver inte vara någon reell förändring utan är högst sannolikt ett systematiskt bedömningsfel. Under inventeringen av bottenskiktet i småprovytorna noteras först andelen (i procent) vitmossor och sedan övriga mossor, renlavar, övriga busklavar och bladlavar mark. Därefter noteras andelen sten, block och håll, vilket summeras separat. Därefter anges andelen mineraljord, humus/torv, hårdjord/belagd mark (till exempel stig eller tramp), stillastående eller rörlig vatten yta, snöyta och övrigt.

Summan ska alltid bli 100 procent. Om man har noterat mindre än 100 procent så för man resterande procenten till humus/torv. Kanske fördes resterande mängden till mossor år 2008? Sannolikt gjordes också en stor underskattning av mängden mossor år 2013. Ofta är det svårt att se skillnad på humus och mossor om fältskiktet är tätt, särskilt under bärris.

På grund av att endast de nordliga småytorna överensstämmer i läge mellan inventeringsåren (sen förklaring under Metodik) så har endast dessa analyserats vad gäller de ingående grupperna i bottenskiktet. Resultatet baseras därför på relativt få småtytor och små förändringar bör inte tolkas som verkliga förändringar.

#### **4.1.2 Dvärgvide**

Dvärgvide har ökat sin täckningsgrad i småprovytorna i alla transekter, utom i A, och de flesta höjdintervall. Även vid Hundshögen och Åreskutan hade dvärgvide ökat – där i samtliga transekter. På Åreskutan noterades dvärgvide och nätvide tillsammans medan på Anjeskutan och Hundshögen påträffades endast dvärgvide. Carlsson (2011 och 2013) anger två möjliga förklaringar. Dels kan ökningen bero på en minskad konkurrens gentemot andra växter i samband med sorktoppen 2010-2011. Dvärgvide verkar inte betas av sork till skillnad från till exempel graminider. Den andra teorin är att ett varmare klimat gynnar dvärgvide.

Enlig en studie av pollen, frön och blad i sjösediment i Kråkenes i västra Norge direkt efter senaste istiden för cirka 11 700 år sedan, så ökade värmeteroleranta alpina arter som ormröt, rosenrot och dvärgvide i samband med den snabba uppvärmning som då ägde rum.<sup>1</sup> Dessa arter hade en blomstringstid på cirka 350 år innan de konkurrerades ut av mer högväxta gräs, ormbunkar och buskar.

## **4.2 Förändringar i busk- och trädskikt**

Förändringar som är kopplade till den pågående klimatförändringen var tydliga vid Hundshögen, där andelen provtytor med trädförekomst hade ökat från 7 till 15 mellan åren 2007 och 2012. Tall förekom inte alls 2007 men hittades i fyra provtytor 2012. Observera att vi med träd här menar även små trädplantor. Även dvärgbjörk och en hade ökat.

Vid Åreskutan och Anjeskutan var däremot förändringarna i trädskiktet små och svårtolkade. Vid Anjeskutan kunde inte någon tydlig trend ses. Orsaken till skillnaderna mellan Hundshögen och Anjeskutan är svårtolkade. De båda fjällerna har ganska olika klimatläge, där Hundshögen har ett mer kontinentalt klimat, medan Anjeskutan har ett mer oceaniskt läge med rikligt med nederbörd. Kanske kan det spela in.

## **4.3 Biologisk mångfald**

Det totala antalet arter i provtytorna vid Anjeskutan har ökat mellan åren 2008 och 2013, från 97 till 105 arter. Det stämmer väl överens med resultaten av övervakningen av Åreskutan och Hundshögen. Vid Åreskutan ökade artantalet från 143 till 155 och vid Hundshögen ökade det från 58 till 60 arter.

Nyetablerade arter, som inte sågs i de inventerade provtytorna 2008 är fjälltåtel, nordbräken brunrör, klubbstarr, mattlumner, brunven, dystarr, fjällmaskros, gölstarr, hundstarr, klotpyrola, krusbräken, stjärnstarr, strängstarr och trådstarr. Bland dessa arter finns ganska många arter knutna till våtmarker. Nordbräken och skogsbräken är två svårskiljda arter som med största sannolikhet har tolkats olika av inventerarna.

---

<sup>1</sup> <http://climatica.org.uk/alpine-plants-and-recent-climate-change>

Flera av arterna som uppvisar en mycket kraftig ökning i antal förekomster är i stor utsträckning knutna till sent smältande snölegor. Fjälltåtel, ripstarr och stjärnbräcka är tre sådana arter. Den viktigaste förklaringen till att dessa arter har ökat bör vara att snölegorna smälte i betydligt större omfattning och dessutom betydligt tidigare 2013 jämfört med 2008. Inventeringen skedde dessutom vid en senare tidpunkt 2013. Dessa faktorer bör ha bidragit till att arterna hann utvecklas mer och bilda blomställningar.

Öberg (2009) hittade inte fjälltåtel på Getryggen år 2008 trots att den var funnen där vid två tidigare år. Hon skriver också att sommaren 2008 var svalare än de senast föregående somrarna, vilket kan vara orsaken till att flera arter utvecklas sent. I en studie av bland annat blomningstid (Molau med flera 2005) så sticker fjälltåteln ut genom sin sena blomningstid. Få andra arter har så sen tid för första blomning.

Fjällsyran förekommer också i liknande miljöer som de ovan nämnda arterna, men till skillnad från dessa har den minskat. Fjällsyran kan ha en annan strategi än de övriga arterna. I en studie av floran vid Storbeer Glacier foreland (Whittaker 1993) skiljde fjällsyran ut sig genom att den till skillnad från fjälltåteln inte korrelerade med åldern på marken (sedan den var istäckt). Den är en senare pionjär på den yta som uppstår efter att glaciären dragit sig tillbaka. Den reagerar alltså inte så snabbt när en ny yta blir tillgänglig.

Flera av de andra arterna med anmärkningsvärda ökningsar förekommer också vid snölegor. Det gäller till exempel fjällven och dvärgdunört. Om dvärgdunört står följande att läsa på Nature Gate (hemsida):

*"Den kan till och med växa under snölegor som smälter mycket sent, så att den visar sig bara under sällsynt varma somrar."*

Den årliga variationen av klimatet på fjället har här alltså stor betydelse. På längre sikt riskerar dock den snölegepräglade vegetationstypen att minska. Många av arterna som växer där är pionjärarter och tidiga successionsarter. Snölegorna är en förutsättning för att arterna ska finnas där. Om snölegorna försvinner kommer arterna att konkurreras ut av andra arter.

Bland de arter som minskat finns slidstarr som minskat från 15 förekomster till 5. Orsaken till den kraftiga minskningen är svårförklarlig. En tänkbar anledning kan vara att arten har förbisetts eftersom den är ganska oansenlig och ofta förekommer i glesa bestånd. Bland de minskande arterna finns också skogstjärna som minskat med 21 procent från 28 till 22 provytor. Vid Hundshögen hade skogstjärna ökat från 35 till 36 provytor och vid Åreskutan hade den ökat från 7 till 9 provytor. Skogstjärna är en sådan art som man snarare hade förväntat sig skulle öka med tanke på klimatförändringarna. En annan skogsart, gullris, uppvisar en svag ökning från 21 till 23 provytor.

## 5. Referenser

- » Carlsson, B.-G. 2008. *Klimatövervakning på Anjeskutan – En studie av vegetationens sammansättning i ett kalvfjällsområde i Jämtland*. Rapport från Länsstyrelsen i Jämtlands län.
- » Carlsson, B.-G. 2011. *Klimatövervakning på Åreskutan – En jämförande studie av vegetationens sammansättning vid två inventeringstillfällen med fem års intervall (2006 och 2011)*. FjällNILS-projektet (numera Fjällvegetation). Rapport från Länsstyrelsen i Jämtlands län.
- » Carlsson, B.G. 2012. *Metoder för utlägg av provytor och för datainsamling inom FjällNILS-projektet*. Manual, 16 sidor.
- » Carlsson, B.-G. 2013. *Övervakning av fjällvegetation på Hundshögen – Förändringar mellan åren 2007 och 2012*. Rapport från Länsstyrelsen i Jämtlands län. Diarienummer 700-5912-2011.
- » Moen, J., Lundberg P. A. & Oksanen, L. 1993. *Lemming grazing on snowbed vegetation during a population peak, northern Norway*. Arctic and Alpine Research, Vol. 25, No 2, 1993, pp 130-135.
- » Molau, U, Nordenhall, U. & Eriksen, B. 2005. *Onset of flowering and climate variability in an alpine landscape: a 10-year study from Swedish Lapland*. American Journal of Botany 92 (3): 422-431.
- » Whittaker, R. J. 1993. *Plant population patterns in Glacier foreland succession: Pioneer herbs and later-colonizing shrubs*. Ecography Vol. 16, No 2.
- » Öberg, L. 2009. *Kärlväxtfloras dynamik och stabilitet – en metodstudie för långsiktig övervakning av toppfloran i Jämtlandsfjällen*. Rapport 2009:01. Miljö/Fiske, Miljöövervakning. Länsstyrelsen i Jämtlands län.

### 5.1 Hemsidor och länkar

- » Naturegate  
<http://www.luontoportti.com/suomi/sv/kukkakasvit/dvargdunort>
- » NILS-projektet (Nationell insamling av Landskapet i Sverige) - länk till manualer  
<http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/nils/Publikationer/#Manualer>
- » Övervakning av fjällvegetation – utvärdering av delprogrammets inventeringsdesign, av Anna Hedström Ringvall, Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU Umeå  
<http://www.lansstyrelsen.se/jamtland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2011/Overvakning-av-fjallvegetation.pdf>





## Länstyrelsen Jämtlands län

Postadress: 831 86 Östersund  
Besöksadress: Residensgränd 7  
Telefon: 010-225 30 00  
[jamtland@lansstyrelsen.se](mailto:jamtland@lansstyrelsen.se)  
[www.lansstyrelsen.se/jamtland](http://www.lansstyrelsen.se/jamtland)