

TRÄDGRÄNSPROJEKTET

Ett samarbete mellan Länsstyrelserna i Jämtlands och Dalarnas län och Leif Kullman, Umeå universitet

LÄGESRAPPORT 2006



Lisa Öberg
Länsstyrelsen Jämtlands län
Miljöövervakning
831 86 ÖSTERSUND



Länsstyrelsen
Jämtlands län

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	4
BAKGRUND	4
Trädgränsen – beskrivning och definition	4
Klimatet – beskrivning och påverkan på trädgränsen	5
DET UNDERSÖKTA OMRÅDET	5
Lokaler	5
2006	5
2007	5
METODIK	9
RESULTAT	9
<i>Björk (Betula pubescens ssp. tortuosa)</i>	10
<i>Gran (Picea abies)</i>	13
<i>Tall (Pinus sylvestris)</i>	15
<i>Björk (Betula pubescens ssp. tortuosa), gran (Picea abies), tall (Pinus sylvestris)</i>	17
Sammanfattning	20
DISKUSSION	20
CITERAD LITTERATUR	21

INLEDNING

I fjällen, där många arter lever nära eller på gränsen till sin utbredningsförmåga, finns de mest klimat känsliga ekosystemen och det är här vi kan förvänta oss de tidigaste och mest genomgripande effekterna av ett ändrat klimat.

Trädgränsprojektet går ut på att dokumentera den alpina trädgränsen på ett representativt urval av lokaler i Jämtlands och Dalarnas län, där data från 1970-talet (Kullman 1979, 1981, 1986) och i vissa fall även från åren kring 1915 (Smith 1920, Samuelsson 1917) finns att tillgå. Genom projektet får vi en konkret, visuell och pedagogiskt lättfattlig bild av de genomgripande effekter på landskap och ekosystem som kan tänkas bli följden av ett ändrat klimat. Genom att följa eventuella förskjutningar av trädgränsen över år och årtionden skapas en detaljerad och objektiv bild av trädskiktets utveckling inom en bred zon mellan skog och fjäll. Förutom kvantitativa mått på trädgränsernas höjdförändringar framgår även om och hur balansen mellan olika träddarter förändras. Arbetet ska utmytna i en miljöövervakningsmetod för klimatändringars effekter på fjällvegetationen.

Projektet inleddes 2006-07-01 med fältarbete på ett urval av objekt/lokaler i Jämtlands (Jämtland och Härjedalen) och Dalarnas län. Fältarbetet koncentrerades i år (2006) till lokaler i Jämtland och Härjedalen, med några få undantag, varför nästa sommars fältarbete huvudsakligen kommer att äga rum i Dalarna.

Det insamlade materialet har sammanställts och resultatet av årets fältarbete redovisas på följande sidor. Vissa korrigeringar och kompletteringar kan dock komma att ske, varför det inte ska betraktas som ett slutgiltigt resultat.

Fakta i följande stycken är hämtade ur ovan angiven litteratur, om inget annat anges.

BAKGRUND

Trädgränsen – beskrivning och definition

Trädgränsens (definierad som höjdnivån för den översta, minst 2 m höga, individen av en viss trädart på en viss lokal) läge är ett uttryck för samspelet mellan klimatiska, edafiska (mark och/eller substrat), topografiska (exposition och lutning) och biotiska faktorer. För den alpina trädgränsen är det de låga sommartemperaturerna som är den begränsande faktorn.¹ I ett generellt landskapsperspektiv är trädgränsen och dess dynamik sålunda ett uttryck för klimatet (alla årstider) och dess förändringar. En förskjutning av trädgränsen kan ses som en biologisk indikator på klimatförändringar och även tillfälliga förändringar i klimatet kan leda till en förändring i altitud.

I den skandinaviska fjällkedjan är det i allmänhet fjällbjörken (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*) som bildar den översta trädgränsen men lokalt kan den även utgöras av tall (*Pinus sylvestris*) och gran (*Picea abies*). Normalt är dock trädgränserna för gran och tall belägna ungefär 50 respektive 100 m under fjällbjörkens.

Trädgränsen når på lokal skala högst i syd- och västsluttningar. Särskilt tydligt är detta i branta sluttningar eftersom dessa erbjuder såväl optimala instrålningsförhållanden som höga dygnsmaximala sommartemperaturer. Trädgränserna kan variera med 50 m i höjdlängd mellan syd- och nordsluttningar i samma område.

¹ Statistiska analyser av trädgränsernas (i den svenska delen av fjällkedjan med här aktuell definition) reaktionsmönster under 1900-talet har visat att dessa saknar samband såväl med art som med grad av tidigare mänskligt markutnyttjande, t.ex. rennäring och fåbodväsen (Kullman 1979).

Klimatet – beskrivning och påverkan på trädgränsen

Maritima klimat är generellt blåsigare och mer nederbördsrika än kontinentala klimat och karaktäriseras också av mindre temperaturskillnader jämfört med det senare, såväl dygns- som årsvis. I ett brett geografiskt perspektiv ger maritima klimat lägre trädgränser, både i kort och långt tidsperspektiv. Motsatt gäller i mer kontinentala klimat där trädgränserna vanligtvis stiger med de högre sommartemperaturerna. Generellt kan sägas att de norra delarna (västra Jämtland) av det undersökta området präglas av ett fuktigare och mer maritimt präglat klimat medan de södra delarna (delar av Härjedalen och Dalarna) har ett mer kontinentalt präglat klimat.

När klimatet förändras påverkas även många klimatrelaterade faktorer. Förutom snötäckets fördelning och varaktighet, som i sin tur påverkar vegetationsperiodens längd, ändras även tillgången på vatten och näring.

Trädgränsen är en känslig och direkt indikator på ändrade klimatförhållanden och redan små klimatförändringar kan få stora effekter på trädgränsens läge och struktur.

DET UNDERSÖKTA OMRÅDET

Lokaler

Försöksarbetet har begränsats till ett fåtal representativa objekt/lokaler med skiftande naturgeografisk karaktär och fördelade över hela undersökningsområdet. Följande objekt har valts ut:

Jämtlands län

- Delar av Bunnerfjällen och Gåsen (Vålådalens NR)
- Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
- Brattriet (Rogens NR)
- Sånfjället (Sånfjällets NP)
- Åreskutan

Dalarnas län

- Städdjan-Nipfjället (Städdjan-Nipfjällets NR)
- Fulufjället (Fulufjällets NP)
- Storvätteshogna, Slagufjället (Långfjällets NR)
- Härjehåga (Drevfjällens NR)
- Delar av Transtrandsfjällen (Storfjället, Gammelsätersfjället)

2006

Nedanstående objekt har besökts och dokumenterats sommaren 2006 (Tabell 1, Figur 1-2):

Jämtlands län (Figur 1a-b)

- Delar av Bunnerfjällen och Gåsen (Vålådalens NR)
- Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
- Brattriet (Rogens NR)
- Sånfjället (Sånfjällets NP)

Dalarnas län (Figur 2)

- Städdjan-Nipfjället (Städdjan-Nipfjällets NR)
- Fulufjället (Fulufjällets NP)

2007

Följande objekt kommer att dokumenteras sommaren 2007 (Figur 3-4):

Jämtlands län (Figur 3)

- Åreskutan

Dalarnas län (Figur 4)

- Storvätteshogna, Slagufjället (Långfjällets NR)
- Härjehåga (Drevfjällens NR)
- Delar av Transtrandsfjällen (Storfjället, Gammelsätersfjället)

Tabell 1: Dokumenterade lokaler sommaren 2006.

LOKAL	OBJEKT
Gåsen W	Gåsen (Vålådalens NR)
Hårdeggen NW	Bunnerfjällen (Vålådalens NR)
Hårdeggen N	Bunnerfjällen (Vålådalens NR)
NW of pt 1242 N	Bunnerfjällen (Vålådalens NR)
N of pt 1242 N	Bunnerfjällen (Vålådalens NR)
S Kyrkstensskaftet SE	Bunnerfjällen (Vålådalens NR)
Pt. 1011 S	Bunnerfjällen (Vålådalens NR)
Stor-Stensdalsfjället S	Bunnerfjällen (Vålådalens NR)
Ö Bunnerstöten S	Bunnerfjällen (Vålådalens NR)
Stor-Skarven ESE	Skarvarna, Hamrafjället-Skarvarna
Lill-Skarven SE	Skarvarna, Hamrafjället-Skarvarna
Lill-Skarven SSE	Skarvarna, Hamrafjället-Skarvarna
S Småhamrarna SW	Hamrafjället, Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
S Småhamrarna W	Hamrafjället, Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
S Småhamrarna NW	Hamrafjället, Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
S Småhamrarna N	Hamrafjället, Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
S Småhamrarna NE	Hamrafjället, Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
Hamrafjället E (S Småhamrarna E)	Hamrafjället, Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
Hamrafjället SE (S Småhamrarna SE)	Hamrafjället, Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
Hamrafjället S	Hamrafjället, Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
Hamrafjället SSE	Hamrafjället, Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
Hamrafjället SSW	Hamrafjället-Skarvarna (Hamrafjällets NR)
Brattriet SW	Brattriet (Rogens NR)
Brattriet S	Brattriet (Rogens NR)
Sånfjället S	Sånfjället (Sånfjällets NP)
Sånfjället NNE	Sånfjället (Sånfjällets NP)
Sånfjället NE	Sånfjället (Sånfjällets NP)
Sånfjället ENE	Sånfjället (Sånfjällets NP)
Korpflyet SSE (Sånfjället SSE)	Sånfjället (Sånfjällets NP)
Gråsidan SSE	Sånfjället (Sånfjällets NP)
Gråsidan W (Sånfjället W)	Sånfjället (Sånfjällets NP)
Molnet SSE	Nipfjället (Städjan-Nipfjällets NR)
Nipfjället ESE	Nipfjället (Städjan-Nipfjällets NR)
Nipfjället S	Nipfjället (Städjan-Nipfjällets NR)
Nipfjället SW	Nipfjället (Städjan-Nipfjällets NR)
Fulufjället	Fulufjället (Fulufjällets NP)



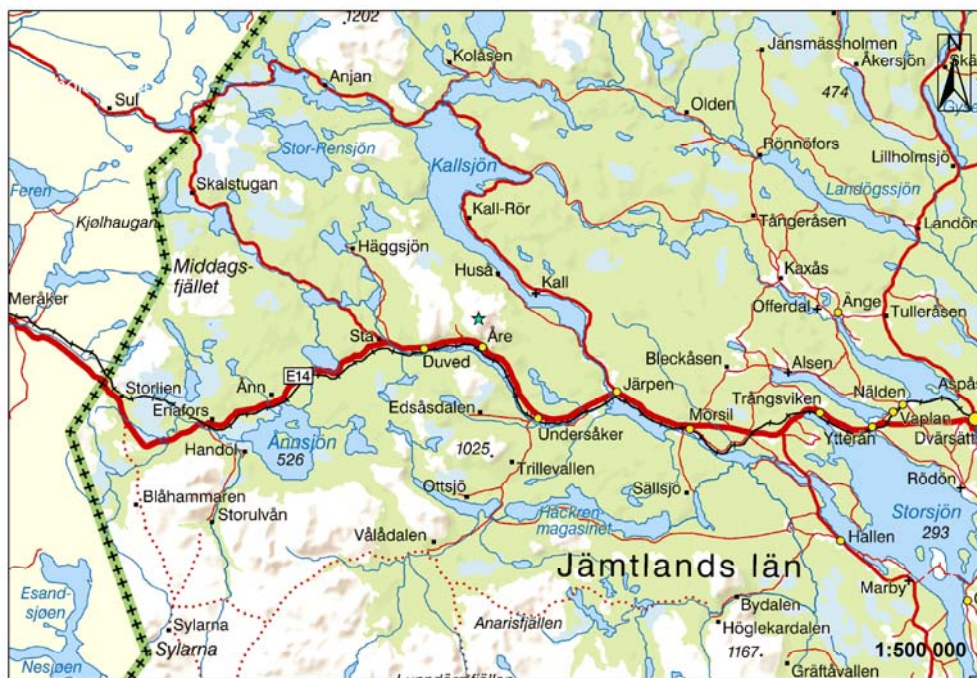
Figur 1a: Dokumenterade lokaler i Jämtland sommaren 2006: Delar av Bunnerfjällen och Gåsen.



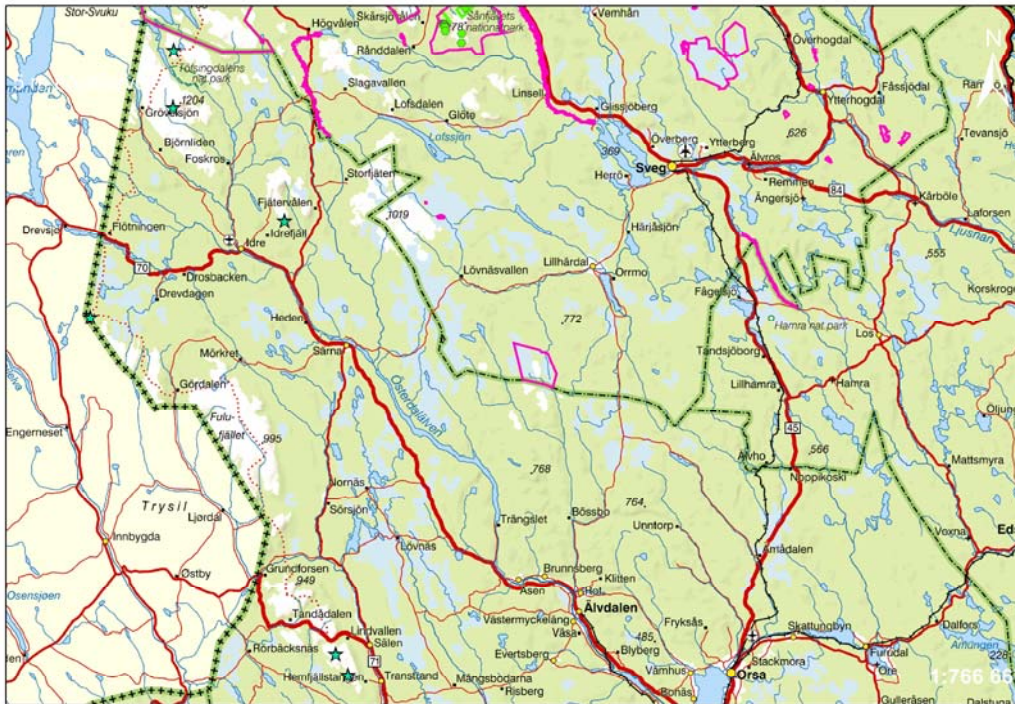
Figur 1b: Karta över dokumenterade lokaler i Härjedalen sommaren 2006: Hamrafjället-Skarvarna, Brattnet och Sånfjället.



Figur 2: Karta över dokumenterade lokaler i Dalarna sommaren 2006: Nipfjället och Fulufjället.



Figur 3: ★ Objekt för fältarbete sommaren 2007 i Jämtlands län: Åreskutan.



Figur 4: ★ Objekt för fältarbete sommaren 2007 i Dalarnas län: Slaguffället och Stördjansfället, Härjehågna Storfället och Gammelsätersfället.

METODIK

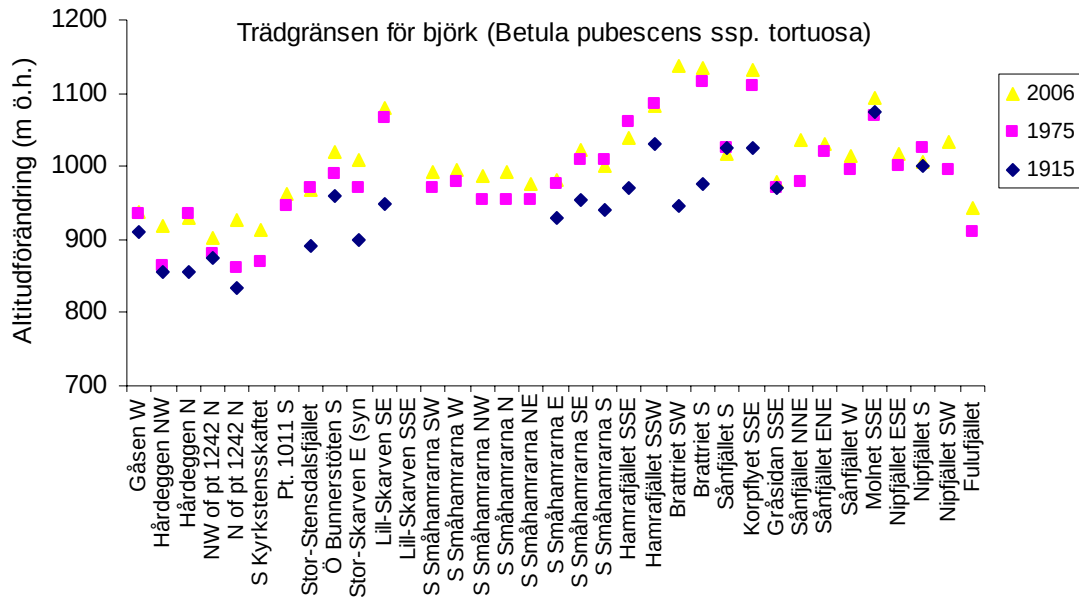
Trädgränsen (definierad som höjdnivå för den översta, minst 2 m höga, individen av en viss trädart på en viss lokal) för respektive art har dokumenterats fotografiskt och läges- (koordinat-) bestämts med GPS (Garmin 60 CS) på varje enskild lokal. Även trädplantor och andra enligt här gällande definition icke trädformiga individ har dokumenterats i de fall då dessa kan antas få särskild betydelse för den framtida trädgränsen. Där äldre fotografier finns att tillgå (enskilda träd eller vyer) har fotograferingen upprepats för visuell jämförelse.

RESULTAT

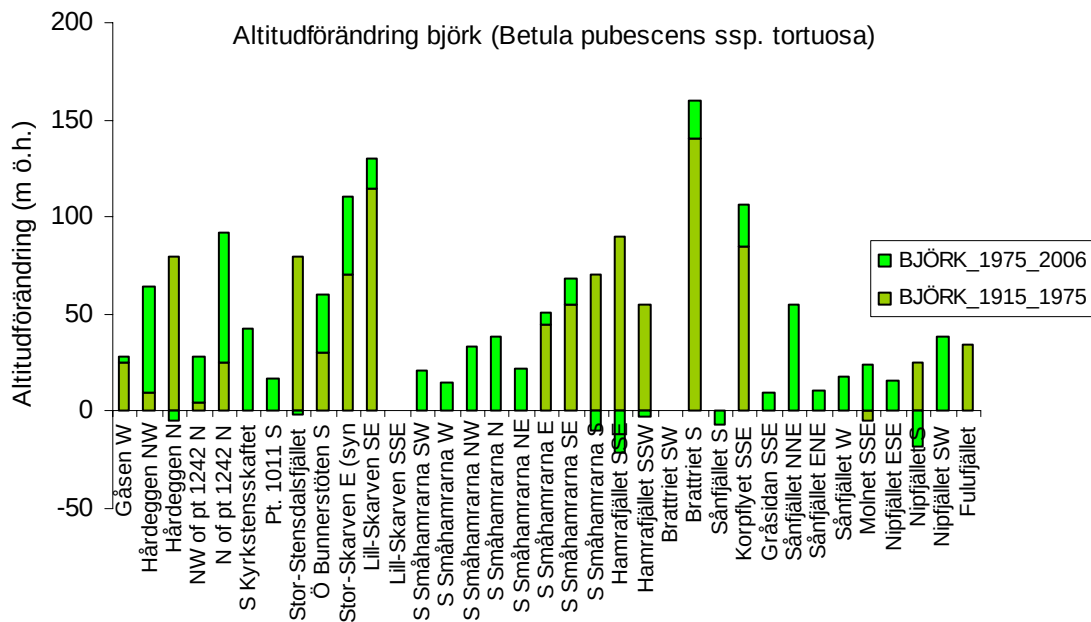
Resultatet av sommaren (2006) fältarbete redovisas på följande sidor i form av fotografier på enskilda träd och figurer (diagram) som visar arternas trädgränspositioner (m ö. h.) och altitudförändring (m) under de olika perioderna (1915-1975, 1975-2006, 1915-2006) mellan 1915 och 2006. Resultatdelen avslutas med en sammanfattning.

Data från 1970-talet avseende björk, gran och tall har huvudsakligen hämtats från Kullman 1979, 1981 och 1986 samt i vissa fall direkt från Leif Kullman muntligt (opubl. data). Data från åren kring 1915 har hämtats från Smith (1920) och i vissa fall Samuelsson (1917). Lokalerna är sorterade efter Kullman 1979. Där inget annat anges är bilderna tagna av författaren.

Björk (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*)



Figur 5: Trädgränsen för björk (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*) 1915, 1975 och 2006.



Figur 6: Altitudförändring för björkens (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*) trädgräns 1915-1975 och 1975-2006 samt för Brattriet SW även 1915-2006 (p.g.a. att data från 1970-talet saknas).



Figur 7: Nyetablerad ca 2 m hög björk, 930 m ö.h., björkens trädgräns. Lokal: Hårdeggen N i N Bunnerfjällen. Altitudförändring: 80 m (1915-1975)/-5 m (1975-2006)/75 m (1915-2006). Datum: 060617. Foto: Leif Kullman.

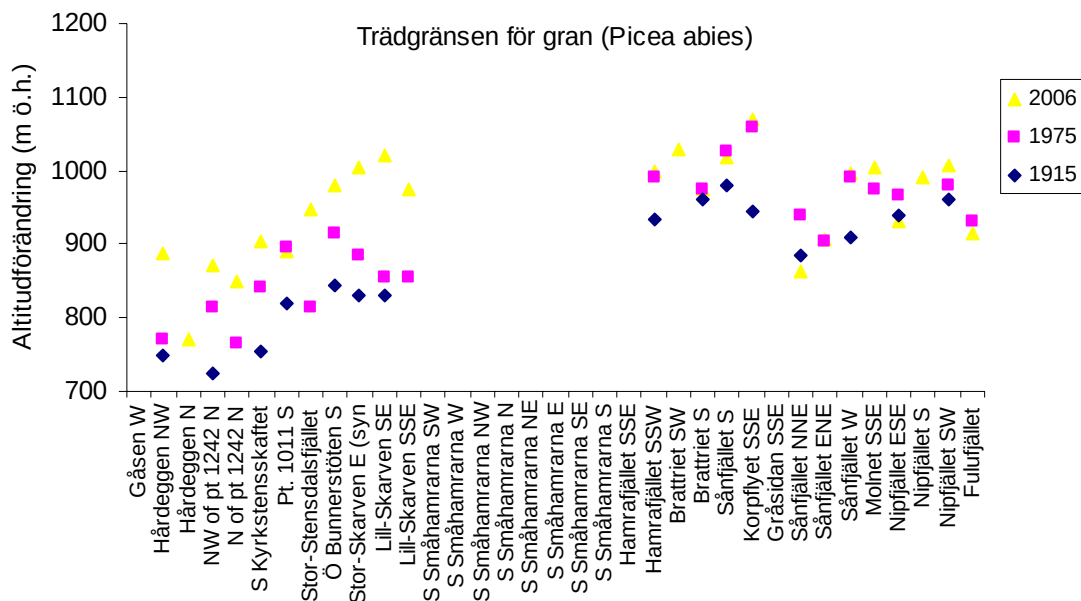


Figur 8: Ca 2 m hög björk, 1094 m ö.h., björkens trädgräns. Lokal: Molnet SSE. Altitudförändring: 5 m (1915-1975)/24 m (1975-2006)/19 m (1915-2006). Datum: 060719.

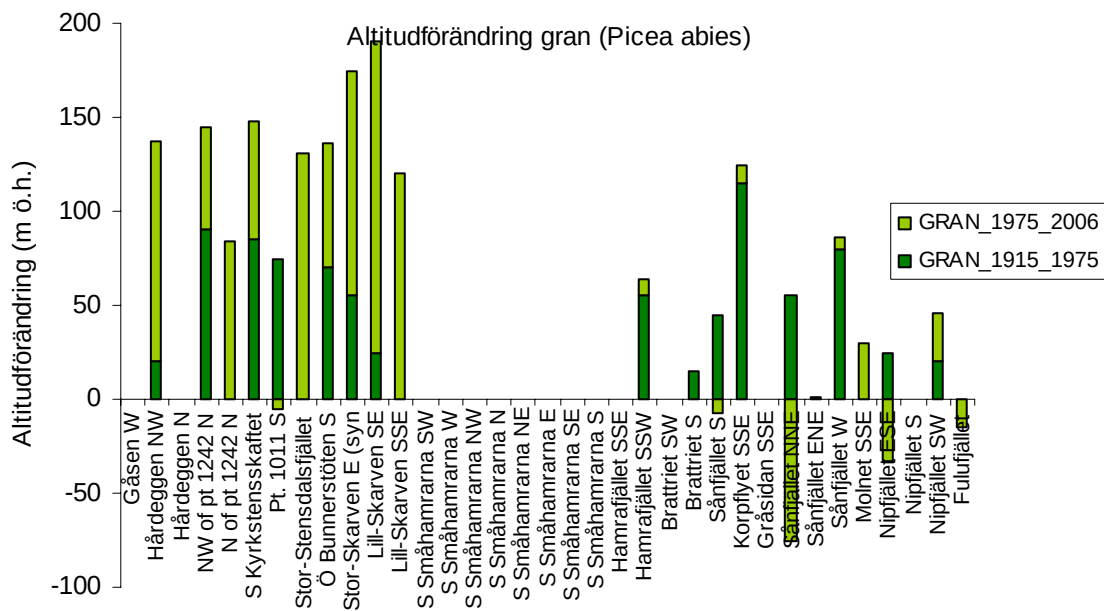


Figur 9: Ca 2 m hög björk, 1137 m ö.h., björkens och tillika Sveriges högsta trädgräns. Lokal: Brattriet SW. Altitudförändring: 190 m (1915-2006). Datum: 060822.

Gran (*Picea abies*)



Figur 10: Trädgränsen för gran (*Picea abies*) 1915, 1975 och 2006.



Figur 11: Altitudförändring för granens (*Picea abies*) trädgräns 1915-1975 och 1975-2006.

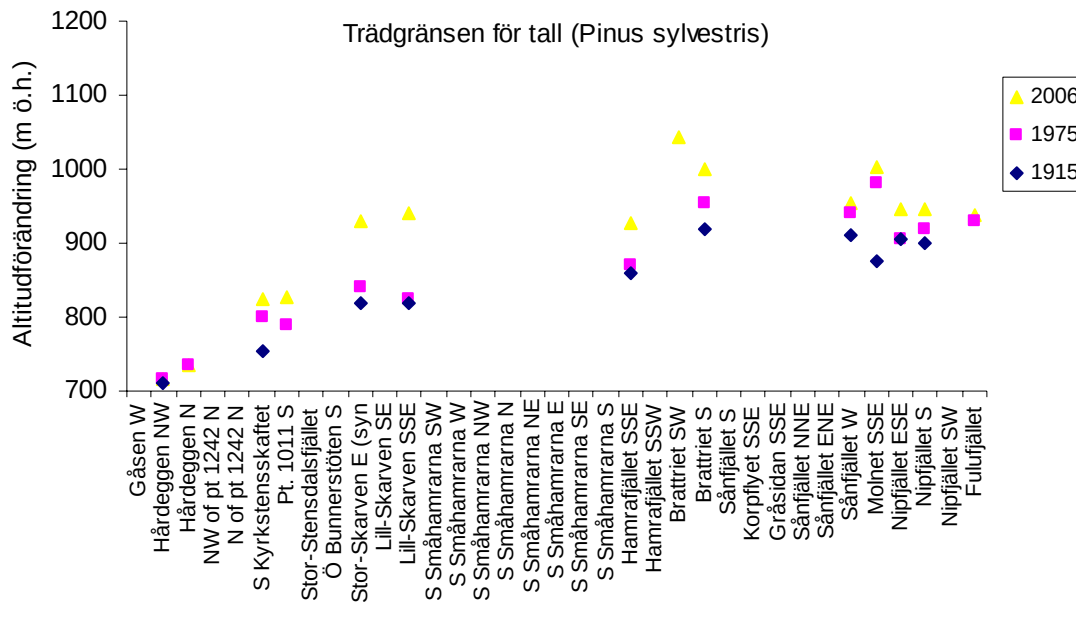


Figur 12: Ca 3 m hög gran, 1020 m ö.h., granens trädgräns. Lokal: Lill-Skarven SE (Hamrafjället-Skarvarna). Altitudförändring: 25 m (1915-1975)/165 m (1975-2006)/190 m (1915-2006). Datum: 060716.

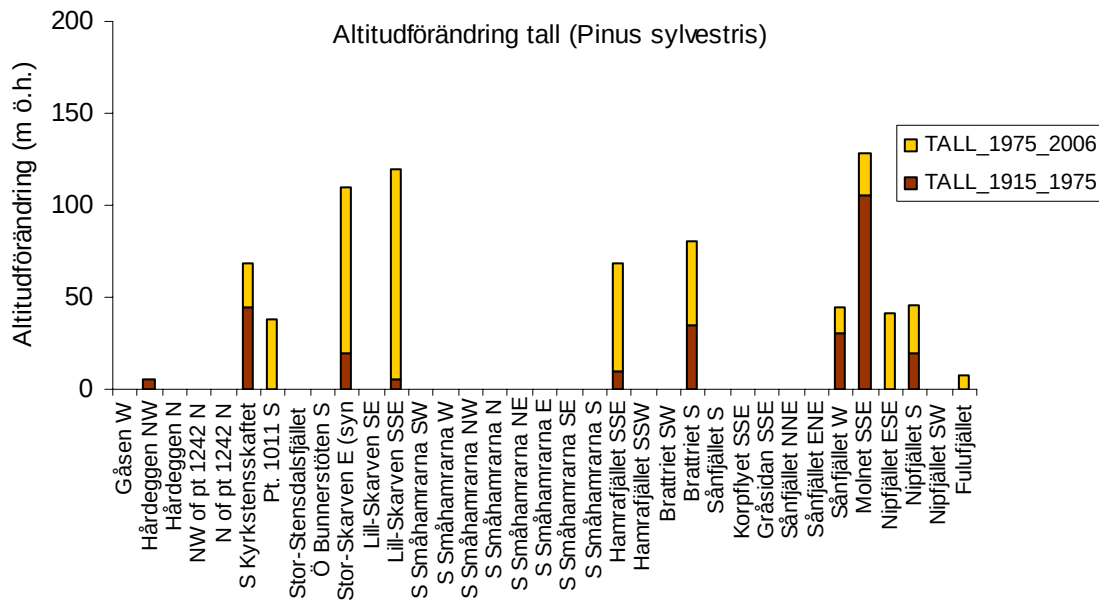


Figur 13: Ca 4 m hög gran, 1006 m ö.h., granens trädgräns. Lokal: Nipfjället SW. Altitudförändring: 20 m (1915-1975)/26 m (1975-2006)/46 m (1915-2006). Datum: 060721.

Tall (*Pinus sylvestris*)



Figur 14: Trädgränsen för tall (*Pinus sylvestris*) 1915, 1975 och 2006.



Figur 15: Altitudförändring för tallens (*Pinus sylvestris*) trädgräns 1915-1975 och 1975-2006.

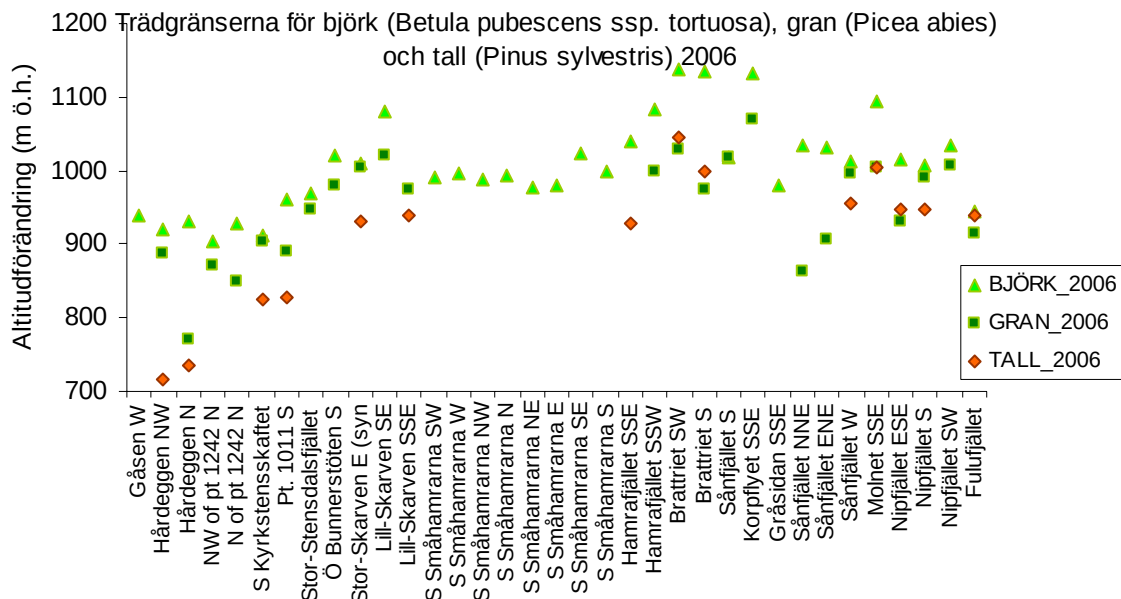


*Figur 16: Ca 2,1 m hög tall, 1003 m ö.h, tallens trädgräns. Lokal: Molnet SSE (Städjan-Nipfjällets NR).
 Altitudförändring: 105 m (1915-1975)/23 m (1975-2006)/128 m (1915-2006). Datum: 060719.*

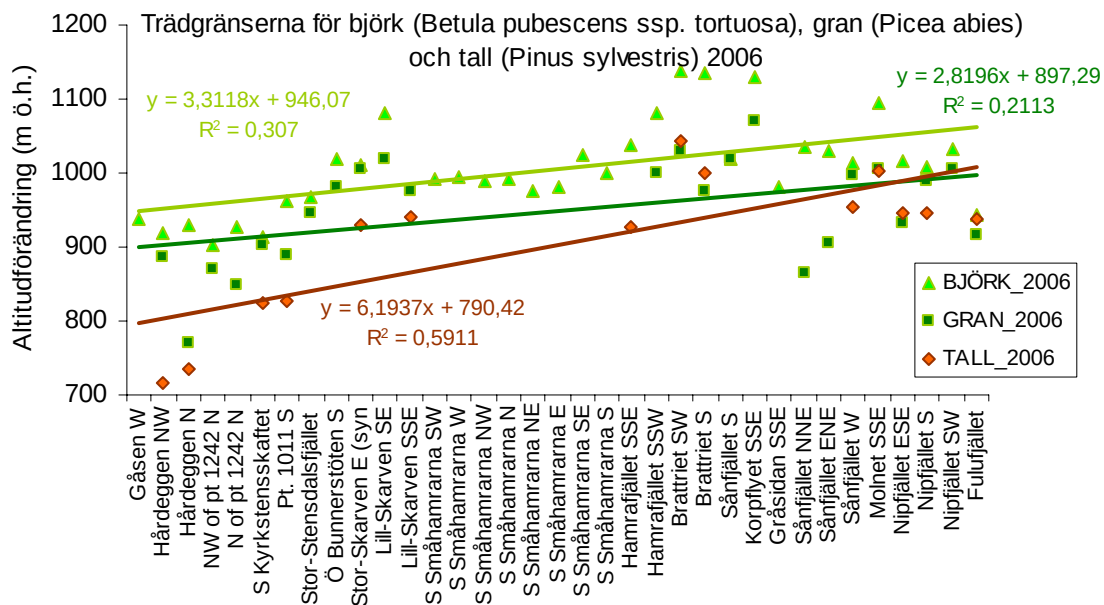


*Figur 17: Ca 3,5 m hög tall, 715 m ö.h., tallens trädgräns. Lokal: Hårdeggen NW. Altitudförändring: 5 m
 (1915-1975)/0 m (1975-2006)/5 m (1915-2006). Datum: 060901. Foto: Leif Kullman.*

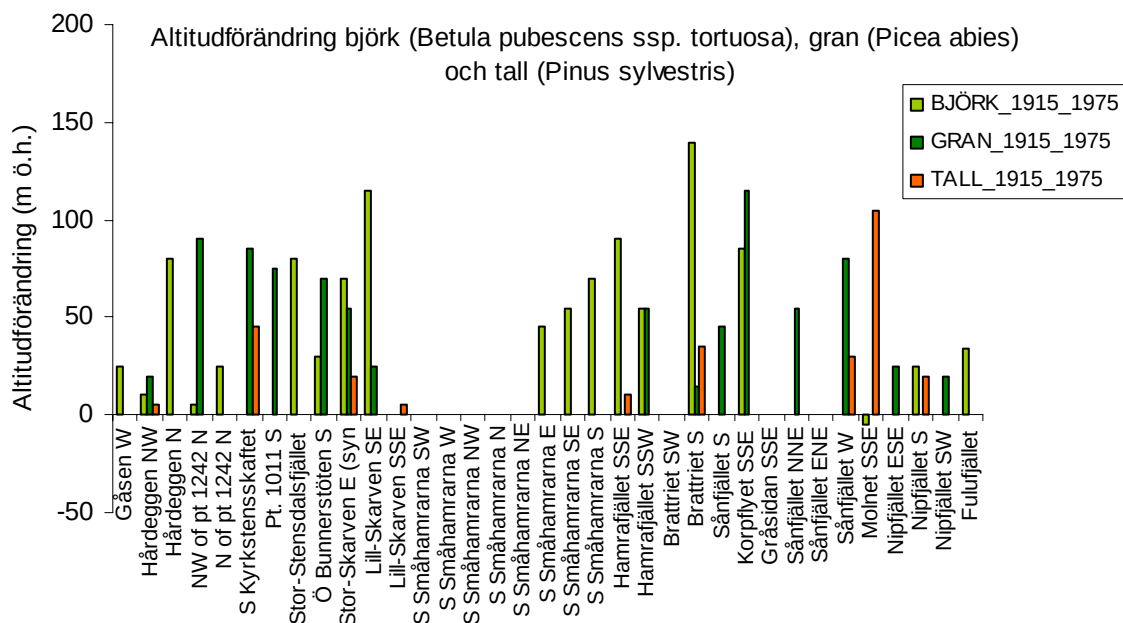
Björk (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*), gran (*Picea abies*), tall (*Pinus sylvestris*)



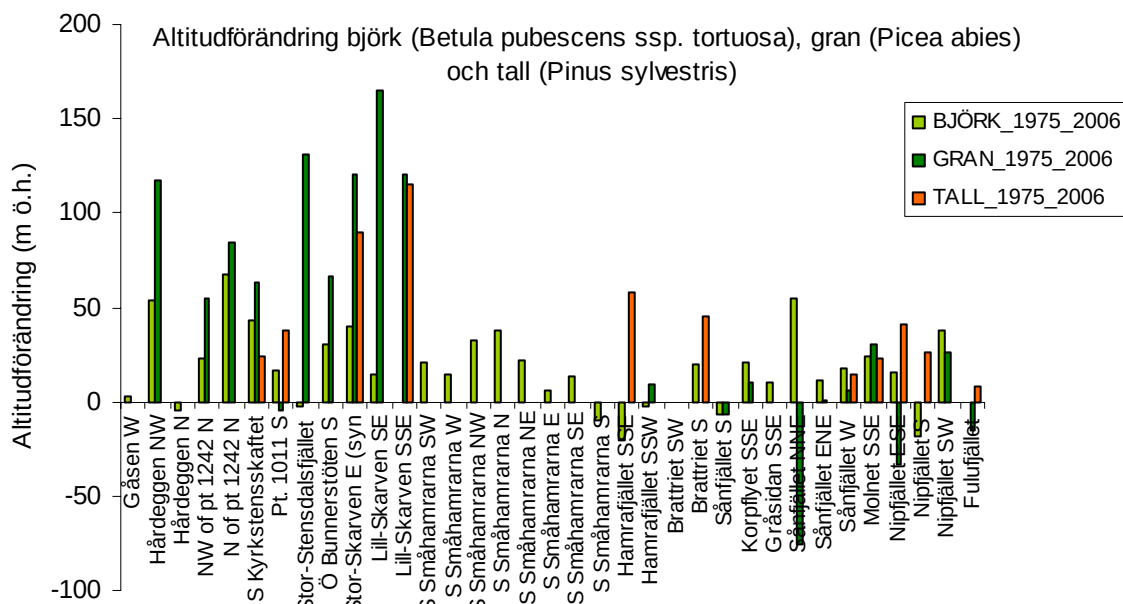
Figur 18: Trädgränsernas positioner (m ö.h.) för respektive trädart (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*) 2006.



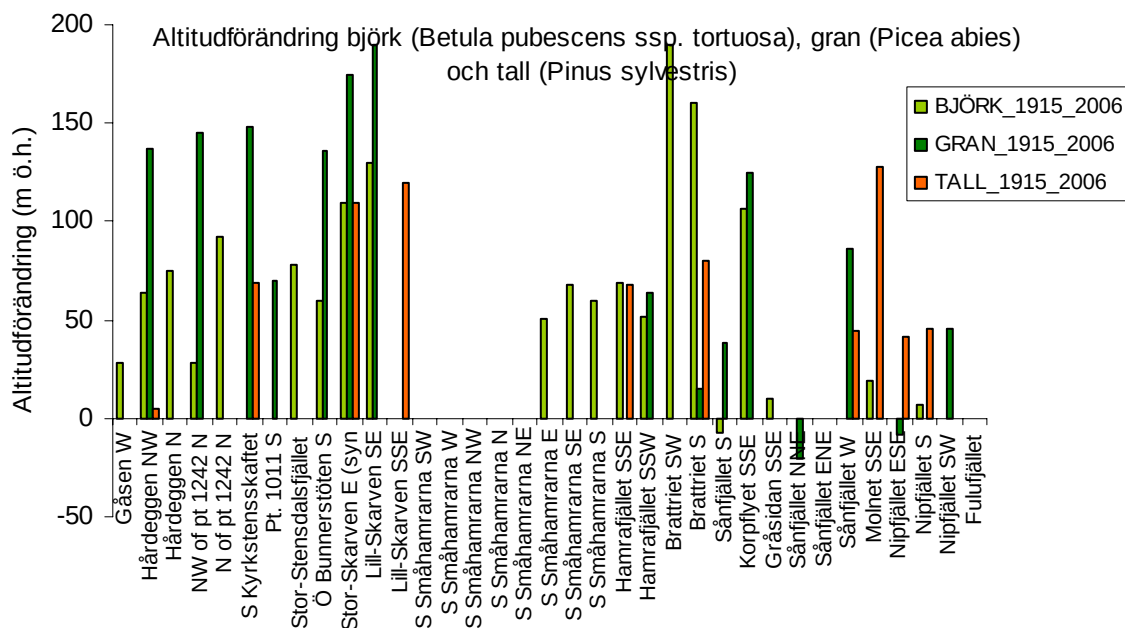
Figur 19: Trädgränsernas positioner (m ö.h.) med trendlinjer för respektive trädart (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*) 2006.



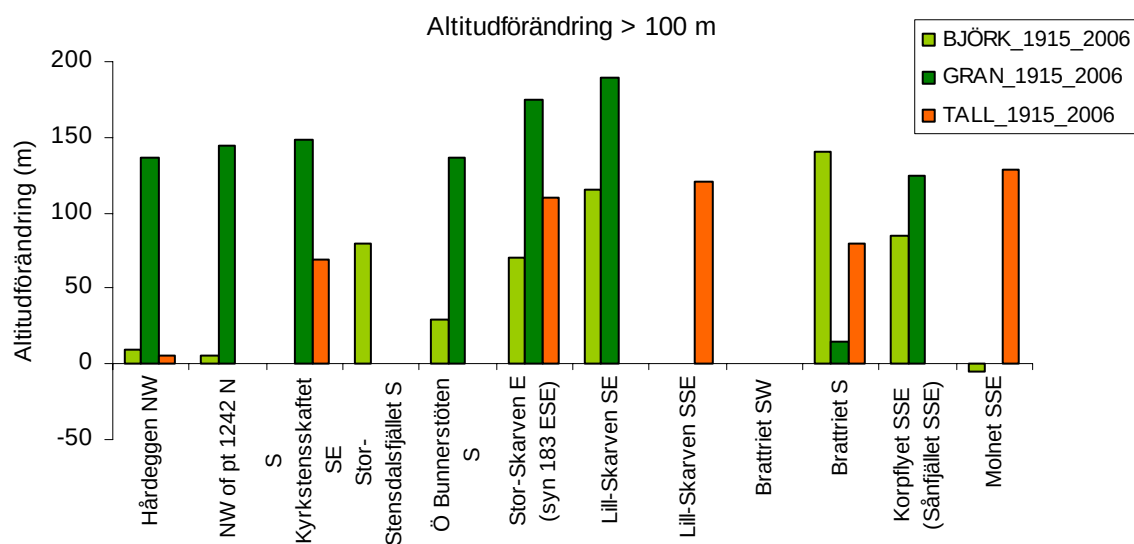
Figur 20: Trädgränsernas altitudförändring (m ö.h.) för respektive trädart (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*) 1915-1975.



Figur 21: Trädgränsernas altitudförändring (m ö.h.) för respektive trädart (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*) 1975-2006.



Figur 22: Trädgränsernas altitudförändring (m ö.h.) för respektive trädart (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*) 1915-2006.



Figur 23: Lokaler där trädgränsen har höjts mer än 100 m under perioden 1915-2006.

Sammanfattning

Sammanställningen av data från projektets första del, där merparten av lokalerna är belägna i Jämtlands län, visar att den största förändringen av björkens trädgräns ägde rum mellan 1915 och 1975 (Figur 5-6). Ett exempel på snabb tillväxt under 1900-talets senare del utgör den idag trädgränsbildande unga björken i Hårdeggens norra sluttning (Figur 7). Även i Molnets SSE-sluttning har björkens trädgräns flyttats upp mest under perioden 1975-2006 (Figur 8). I Brattriets sydvästra sluttning finns den trädformiga björk som bildar den högsta (hittills kända och dokumenterade) trädgränsen i Sverige (Figur 9).

Även för granens trädgräns var altitutförändringen något större mellan 1915 och 1975 (Figur 10-11 respektive 14-15) jämfört med 1975-2006. I Lill-Skarvens SE-sluttning (Figur 12) höjdes emellertid granens trädgräns 165 m mellan 1975 och 2006, vilket är den allra snabbaste förändringen i denna delstudie. Granens trädgräns i Nipfjällets sydvästra sluttning (Figur 13) flyttades upp 26 m under 1900-talets senare del jämfört med 20 m mellan 1915 och 1975.

Största altitutförändringen för tallens trädgräns ägde rum 1975-2006 (Figur 14-15). Den allra största höjningen har skett i Molnets SSE-sluttning med 128 m under perioden 1915-2006 (Figur 16). Här höjdes emellertid trädgränsen mest mellan 1915 och 1975 (105 respektive 23 m). Det kan jämföras med tallens trädgräns i Hårdeggens N-sluttning (Figur 17) där förändringen endast var 5 m mellan 1915 och 1975 och helt oförändrad mellan 1975 och 2006.

De högsta trädgränserna för björk (1137 m ö.h.), gran (1029 m ö.h.) och tall (1044 m ö.h.) har uppmätts på Brattriet (SW) i västra Härjedalen (Figur 18). Här går också tallens trädgräns högre än granens. Detta förhållande tenderar att bli vanligare mot söder, där klimatet får en ökad grad av kontinentalitet. Samtliga trädgränser stiger mot söder, men allra tydligast är detta för tallen (Figur 19).

Stor-Skarvens ESE-sluttning och Hårdeggens NW-sluttning är de enda lokaler där trädgränserna för samtliga arter (björk, gran och tall) har höjts under båda mätperioderna (Figur 20-22). I de undersökta objekten i Dalarna, med undantag av Molnets SSE-sluttning, har förändringarna varit relativt små jämfört med övriga delar av undersökningsområdet.

De största enskilda uppmätta trädgränshöjningarna för respektive art är 190 m för björk på Brattriet SW (Figur 9) mellan 1915 och 2006, d.v.s. 2,3 m/år och för gran i Lill-Skarvens SE-sluttning (Figur 12) mellan 1975 och 2006, d.v.s. 5,3 m /år. Tallens trädgräns uppvisade den största förändringen med 165 m under perioden 1975-2006, d.v.s. 3,7 m /år, i Lill-Skarvens SSE-sluttning.

DISKUSSION

Då tyngdpunkten i det redovisade materialet ligger på Jämtlands län (Jämtland och Härjedalen) och endast en mindre del i Dalarnas län, går det inte att dra några slutsatser i detta skede.

Slutresultatet redovisas i en fullständig rapport vid årsskiftet 2007-2008. Rapporten ska dels visa vilka typer och grader av förändringar som ägt rum, dels beskriva en miljöövervakningsmetod för klimatförändringars effekt på vegetationen i trädgränsområdet.

CITERAD LITTERATUR

- Kullman, L. 1979: Change and stability in the altitude of the birch tree-limit in the Southern Swedish Scandes 1915–1975. *Acta Phytogeographica Suecia*, 65:1–121.
- Kullman, L. 1981: Recent tree-limit dynamics of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the southern Swedish Scandes. *Wahlenbergia*, 8:1-67.
- Kullman, L. 1986: Recent tree-limit history of *Picea abies* in the southern Swedish Scandes. *Canadian Journal of Forest Research*, 16:761-771.
- Samuelsson, G., 1917: Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarne. *Nova Acta Reg. Soc. Scient. Ups.* Ser. 4, 4:8.
- Smith, H. 1920: Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. *Norrländskt Handbibliotek*, 9. 238 sid.