



SKOGEN

Glaciärerna i Tärnafjällen berättar om våra första skogar och om forntida och nutida värme

Leif Kullman & Lisa Öberg

Fjällens smältande glaciärer blottlägger en skogsvegetation som för mer än 10 000 år sedan frodades på tidigt framsmälta nunatakter. Härifrån spreds träd och andra växter utför fjällsluttningarna och bildade fröet till de första skogarna i Västerbottens län.

Tärnaglaciären i sydostsluttningen av fjället Murtsertjåkke (1 644 m ö.h). Den nedre glaciärfronten ligger idag 1 240 m ö.h. När glaciären var som störst, för drygt 100 år sedan, sträckte den ner till mitten av sjön. Läget markeras av en bruten moränbåge. Idag smälter grova trädrester fram mellan glaciärfronten och sjön. Foto: Författarna.

2022-01-01



Senglaciala megafossil på nivåer högt över dagens trädgränser, daterade med kol-14-metodik (BP). Samtliga Åreskutan 1 360 m ö.h. A. Fjällbjörk, 16 815 BP. B. Gran, 13 010 BP. C. Tall, 13 810 BP. Foto: Författarna.

Smältande glaciärer blottar tidiga fjällskogar

I mångas ögon representerar fjällens glaciärer en inkarnation av evig is och kyla. Det kan därför tyckas motsägelsefullt att våra glaciärer kan ha något att berätta om varmare tider och vår tidigaste skogshistoria. Det visar sig nu att rester av de första fjällnära skogarna finns bevarade under glaciäris. Troligtvis för första gången, smälter de idag fram tack vare ett varmare klimat. Detta ger en helt ny bild av landskapet och dess biologiska innehåll i fjälltrakterna under slutskedet av den senaste istiden och början av den efterföljande postglaciala tiden.

Vi kan, för fullständighetens skull, konstatera att merparten av Sveriges omkring 250 glaciärer är nybildningar, tillkomna långt efter slutet av den senaste stora istiden, vars final brukar dateras till 11 700 år före nutid. Glaciärerna är således inte rester från den senaste istiden, utan snarare ett varsel om den kommande.

Perioder med relativt små glaciärer, eller inga alls, kan tolkas som relativt varma, särskilt om träd då växte på annars glaciärtäckta områden. Det är här som nyare forskning med vassare och mer objektiva metoder kommer in i bilden. På så sätt skapas nu en mer detaljerad bild än vad som tidigare varit möjligt utifrån gängse glacialgeologiska och vegetationshistoriska metoder. Inom det sistnämnda området har forskningen länge baserats på pollenanalys, en metod som inrymmer subjektiva tolkningar och osäkerheter beträffande vilket område det lättflugna pollenregnet representerar. Detta blir tolkningsmässigt särskilt problematiskt i brant fjällterräng, där höjdskillnad kan innebära avsevärda olikheter i klimat och växttäckte. Den nyare forskning som här presenteras, bygger på ett säkrare underlag, s.k. megafossil-analys. Det innebär att större vedrester insamlas i torvavlagringar, fjälltjärnar samt vid fronten av smältande glaciärer och perenna snöfält. Trädrester som framkommer här har vuxit nära fyndplatsen och kan artbestämmas och dateras med kol-14-analys. Ingen annan metod har motsvarande precision

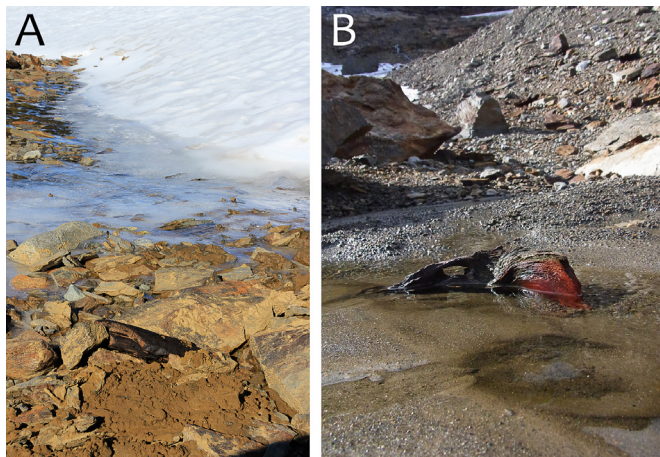
när det gäller att avgöra tid och plats för närvaro av en viss art. Bilden har under senare tid kompletterats av analyser av gammalt DNA, bevarat i sjösediment.

Alla förekommande åldersangivelser är framtagna med kol-14-metodik och redovisas i kalibrerad form som kalenderår före 1950 (BP), enligt intercept-metoden.



Glaciärens area har under de senaste hundra åren minskat med omkring 50 % och den nedre fronten har retirerat 175 höjdmeter från ett läge mitt i den lilla sjön. Nedom glaciären finns en större islega. I nedre delen av avsmältningsområdet ansamlas idag rester av trädbestånd från varmare tider då träd växte på glaciärens och islegans nuvarande platser.

Foto: 2010-08-20, författarna.



Megafossil exponerade vid Tärnaglaciären.

A. Fjällbjörk, 1425 m ö. h. 9195 BP, 635 m ovanför dagens trädgräns.

B. Tall, 1060 m ö. h. 8170 BP, 260 m ovanför dagens trädgräns.

Foto: Författarna.

Den klassiska uppfattningen av Skandinavien under den senaste istiden, 115 000–11 700 BP, är idag på väg att ersättas av en mer komplex, mångskiftande och pulserande bild, med avseende på istäckets kontinuitet i tid och rum. Särskilt gäller det den senare delen av istiden, som helt logiskt brukar benämnas som Senglacialen (20 000–11 700 BP), och vars fjällnära landskap idag börjar framträda i en ny dager. Trädlämningar i form av megafossil från Senglacialen har påträffats högt över dagens trädgränser på flera ställen längs fjällkedjan, från norra Lappland till Dalarna.

Mycket tyder på att isen inte var så tjock och heltäckande som man tidigare tänkt sig. Isfria områden fanns, av allt att döma, periodvis på nära håll längs norska kusten samt på höga och tidigt isfria fjälltoppar (nunatakter). Detta möjliggjorde för träd, andra växter

och djur att tidigt ta plats i fjällkedjan. Från dessa ”kryptiska refugier”, kunde de sedan under Senglacialen och strax därefter hastigt spridas utför fjällens sluttningar, när den stora värmen kom och definitivt gjorde slut på den senaste istiden, vilket skedde med viss fördröjning i dalgångarna. Denna tidiga värmetopp definieras av tider med närvaro av träd, som fram till idag varit begravda och bevarade under ”evig” glaciäris och snö, som tillkommit när klimatet gradvis blivit svalare närmare nutiden. Perioder med trädväxt där glaciärer härskat fram till idag, bör rimligtvis ha varit varmare än i nutiden.

Vi behöver inte längre spekulera i att träden efter den senaste istiden migrerat många hundra mil från istidsrefugier i söder eller öster. Tydligast blir detta när det gäller granens historia i Skandinavien. Den seglivade myten om granen som en relativt sentida invandrare från öster och med gradvis spridning mot väster under de senaste 3 000 åren, har fått ge vika för en mer komplex och utmanande bild. Den innefattar närvaro på båda sidor av fjällkedjan redan under Senglacialen och därefter flerstädes långt västerut i Norrland under tidig postglacial tid.

Rester av de tidigast kända träden i norra Skandinavien hittar vi vid nord-norska kusten (Andøya). Här fanns trädformad björk (megafossil) redan för omkring 20 000 år BP, strax efter den senaste istidens kulmination. Analyser av gammalt DNA i sjösediment från samma område pekar mot närvaro av tall och gran för 22 000 respektive 17 000 år sedan. De första träden i fjällkedjan av våra vanligaste arter (fjällbjörk, gran och tall) omvittnas av senglaciala megafossil (ca. 17 000–13 000 BP) nära toppen av Åreskutan i Jämtland, som var en av de första nunatakkerna.



Trädrester nedanför Tärnaglaciärens retiranderande front.

A. Fjällbjörk, 1410 m ö. h. 9365 BP, 700 m ovanför dagens trädgräns.

Björken är uppenbarligen nedspolad med smältvatten från en högre belägen växtplats.

B. Tall, 1320 m ö. h. 9435 BP, 630 m ovanför dagens trädgräns. Foto: Författarna.



A. Nedspolad torvkaka från en tidig postglacial skogsbotten, fram tills helt nyligen dold under glaciären, innehållande diverse makroskopiska växtrester av typiska barrskogsarter.

B. I torven hittades dessutom en någorlunda välbevarad grankotte, som daterades till 11 200 BP. Detta är den tidigaste dateringen av granens närvaro i Västerbottens-fjällen, tillika på en extremt hög nivå. Fyndplatsen är närmare 700 m högre än dagen trädgräns i trakten. Liknande tidiga granfynd har, som visats, gjorts i andra fjälltrakter (Jämtland och Norrbotten), vilket talar för ett mer allmänt mönster. Tärnaglaciären 1 370 m ö. h. Foto: 2017-09-01, författarna.

Tärnafjällens tidiga skogs- och klimathistoria

Den här berättelsen fokuserar på Tärnaglaciären och näraliggande islegor. Tärnaglaciären är en nisch/dalglaciär i sydostslutningen av fjället Murtsertjåkke (topp 1 644 m ö.h.). Glaciären är en av flera i massivet Norra Storfjället, norr och nordost om Hemavan i Västerbotten län. Det är den mest detaljrika av områdets alla glaciärer och den som minskat relativt mest i area under de senaste 100 åren. Den omfattar idag höjdiintervallet 1 470–1 245 m ö.h.

Vi visar här exempel på Tärnafjällens glaciärer och islegor och deras länge dolda träd och skogar. Rester av de allra första skogarna i Västerbottens län hittar



En kotte av sibirisk lärk (*Larix sibirica*), anträffad i torvrester nyligen nedspolade i en virvlande smältvattenbäck från glaciären. Lärk uppträder numera inte spontant i Skandinavien. Den var att döma av liknande fynd, ett regelbundet inslag i de tidigaste fjällskogarna längs hela fjällkedjan, innan det mer maritima klimatet tog överhand under Senglacialen. Kol-14-datering gav åldern 7 320 BP. Tärnaglaciären, 1 125 m ö.h. Foto: Författarna.

vi i fjällkedjan, vilket gäckar skolboks-bilden att träden (särskilt granen) efter istiden invandrat från öster. Framsmältande megafossil vittnar om att träd vuxit på platsen för nutida glaciärer och perenna is- och snölegor allt sedan Senglacialen. Mera allmän trädetabletering i fjällen tycks ha inträffat 9 600–9 500 år BP, då större arealer blivit helt eller delvis isfria. Träd av olika arter växte då i isolerade enklaver i istomma glaciärnischer upp emot 700 höjdmeter högre än i nutiden. Det innebär, korrigerat för landhöjningen, att sommartemperaturen var omkring 3 grader varmare än under de senaste decennierna. Möjligtvis kan skillnaden vara större med tanke på att vissa megafossil kan ha flyttats (laviner och rinnande vatten) från växtplatser högre upp än fyndplatserna.

Klimatkaraktären var utpräglad kontinental, vilket omvittnas av tallens dominerande ställning på höga nivåer i landskapet, samt närvaro i de aktuella miljöerna av en östlig trädart, nämligen sibirisk lärk (*Larix sibirica*), på ömse sidor av Kölen bevarade i torv, finner vi i glaciärnischerna dessutom välbevarade rester av en typisk boreal barrskogsflora (mossor, ris och örter), vilket ytterligare understryks av närvaro i de tidiga trädenklaverna av bäver (*Castor fiber*) för omkring 9 500 år sedan, en art som sällan frekventerar kalfjällsmiljöer.

Att döma av trädvegetationens kontinuitet varade detta gynnsamma klimat till 5 000–4 000 år BP, varefter klimatet fick en mer maritim prägel; svalare, mer snörikt och instabilt. Glaciärer och perenna snölegor fick nu under den s.k. Neoglacialen, en mer allmän spridning i fjälltrakterna, vilket gick ut över de trädbestånd som i tusentals år framhärdat i de istomma glaciärnischerna, som nu började fyllas av beständig

snö och is. Från dessa brohuvuden kunde nu fjällbjörk och gran spridas mer allmänt över landskapet, i en klimattyp som bättre passade dessa arter. Av allt att döma har fjällbjörken under hela den postglaciala tiden, fram till idag, bildat den översta trädgränsen mot kalfjället, ovanför den mer eller mindre slutna tallskogen. I det nya neoglaciala klimatet fick tallen allt svårare att göra sig gällande. Det subalpina tallskogsbälte som länge utgjort skogens övre begränsning, kom successivt att ersättas av dagens fjällbjörkskog och fjällgranskogen där under. Det svalare klimatet innebar också en allmän utarmning och trivialisering av skogsfloran, som bestått ända in i våra dagar. När det gäller faunan i fjällskogarna, tyder mycket på att balansen mellan älg och ren kom att förskjutas till förmån för den förra.

Frågan är om våra tiders varmare klimat kommer att resultera i att trädenklaver på höga nivåer ånyo bildas

i spåren av dagens smältande glaciärer. Omöjligt är det inte. Trädplantor av olika arter har börjat kolonisera den frilagda marken vid många glaciärfronter. Samtidigt har fjällens trädgränser längs hela fjällkedjan avancerat drygt 200 höjdmeter under de senaste hundra åren. Den mest expansiva arten i detta avseende är tallen, som i vissa trakter "grodhoppat" över den vikande fjällbjörkskogen och är på god väg att bilda ett subalpint fjälltallbälte. Som tidigare visats, var tallen den dominerande trädarten på gränsen mot kalfjället under tidig postglacial tid.

Glaciärernas allmänna avsmältning i våra dagars förbättrade klimat öppnar ett nytt fönster för nyskapande vegetationshistorisk forskning. Arkeologer över hela världen har redan tagit till sig den möjligheten och med häpnadsväckande resultat. Vi väntar fortfarande på motsvarande satsningar i stor skala av skandinaviska paleoekologer.

Referenser

- Kullman, L. 2016. Fjällen, klimatet och människan – naturhistoria i skarven mellan två istider. *Svensk Botanisk Tidskrift* 110 (3–4), 132–272.
- Kullman, L. 2017. Further details on Holocene treeline, glacier/ice patch and climate history in Swedish Lapland. *International Journal of Research in Geography* 3(4), 61–69.
- Kullman, L. & Öberg, L. 2015. New aspects of high-mountain palaeobiogeography: A synthesis of data from forefields of receding glaciers and ice patches in the Tärna and Kebnekaise Mountains, Swedish Lapland. *Arctic* 68(2), 141–152.
- Kullman, L. & Öberg, L. 2019. Smältande glaciärer – forna tiders klimat, träd och skogar. Förlag BoD, Stockholm.
- Kullman, L. & Öberg, L. 2020. Levande fjäll i ett föränderligt klimat. Förlag BoD, Stockholm.
- Kullman, L. & Öberg, L. 2020. Shrinking glaciers and ice patches disclose megafossil trees and provide a vision of the Late-glacial and early post-glacial subalpine/alpine landscape in the Swedish Scandes - review and perspective. *Journal of Natural Sciences* 8(2), 1–15.
- Larsson, T.B., Rosqvist, G., Ericsson, G. & Heinerud, J. 2012. Climate change, moose and humans in Northern Sweden 4 000 cal. yr BP. *Journal of Northern Studies* 6, 9–30.
- Lindgren, F. & Strömberg, M. 2001. Glaciärer berättar om forna tiders klimat. *Geologiskt Forum* 8, 8–11.
- Nesje, A. mfl. 2011. The climatic significance of artefacts related to prehistoric reindeer hunting exposed at melting ice patches in southern Norway. *The Holocene* 22(4), 485–496.
- Parducci, L. & Tollefsrud, M. M. 2016. Gran och tall kan ha överlevt i Skandinavien under istiden. *Svensk Botanisk Tidskrift* 110(6), 2–8.



Ung björkplanta strax utanför glaciärfronten visar att våra vanliga trädarter har förmågan att anpassa sin utbredning i nära samklang med klimatets ändring. I 190 m ö.h. Foto: 2010-08-20.

GLÖM INTE ATT UPPGE
FÖRFATTARNAMN OCH KÄLLA
NÄR DU HÄNVISAR
TILL DENNA ARTIKEL