

När granen kom till byn – några tankar kring granens invandring i södra Sverige

Var granen en sen invandrare till södra Sverige eller kom den i själva verket redan strax efter inlandsisens avsmältning. Skogshistorikern Matts Lindbladh vid SLU i Alnarp redogör för de senaste rönen kring detta gamla tvisteämne.

MATTS LINDBLADH

Trots att granen *Picea abies* numera är det dominerande trädslaget i södra Sverige (51 procent av virkesförrådet i Götaland år 1999), har den en relativt kort historia som vanligt träd i denna landsända. Granen invandrade till norra Götaland för knappt två tusen år sedan. När det industriella skogsbruket kom igång vid förra sekelskiftet hade den funnits i södra Götaland i blott ett eller ett par århundraden, och dess sydvästliga utbredning gjorde halt ungefär vid Smålandsgränsen. Jag ämnar resonera kring de bakomliggande faktorerna till denna omfattande invandring i södra Sverige. Jag ska också kort diskutera den näraliggande frågan om det verkligen finns något som vi kan kalla granens ”naturliga utbredning” i denna landsända. Avslutningsvis kommer jag att möjligen ställa allt på huvudet genom att spekulera i huruvida det fanns gran i södra Götaland redan omedelbart efter den senaste istiden.

Redogörelsen gör på inget sätt anspråk på att vara fullständig. Det ligger i sakens natur att ett så komplicerat skeende som ett trädslags historiska invandring inte låter sig fångas så lätt. Artikeln representerar ett urval i form av andras och egna studier, där tyngdpunkten ligger på vilken roll människan har haft i invandringsprocessen.

En stor del av resultaten som presenteras kommer från pollenanalys (se faktaruta). Andra metoder som nämns är dendrokronologi (årsringsanalys) och information från historiska källor. Skriftliga källor kring granen och dess etablering är dock sparsamma. Detta beror bland annat på att granen länge var av lågt ekonomiskt värde och därför inte behövde dokumenteras. En annan orsak är förmodligen att människor inte uppmärksammade de naturförändringar som ägde rum under den relativt långa tidsrymd som behövdes för granens etablering i ett område. Eller åtminstone inte skrev ner sina observationer.

Granen kom från norr

Enligt pollenanalyser från sjöar och mossar invandrade granen norrifrån till Götaland för ungefär två tusen år sedan (Björse & Bradshaw 1998) (figur 1). Under de därpå följande århundradena spred den sig söderut, allra sist kom den till gränstrakterna mellan Småland och landskapen Halland, Skåne och Blekinge. I detta område finns idag naturskogar med gran som ger ett intryck av mycket lång kontinuitet – men där granarna i själva verket är den första generationen av detta trädslag (Björkman & Bradshaw 1996, Niklasson m.fl. 2002).

För att få en klarare insikt i hur expansionen gått till i detalj går vi ner på beståndsnivå (figur 2 & 3) (Bradshaw & Lindbladh under tryckning). Granens invandring från nordost till sydväst återspeglas här i lagerföljder från 18 mindre våtmarker – från Fiby urskog i norr till Draved på Jylland i söder. Till exempel invandrade granen till Ryfors gammelskog (nordväst om Jönköping) på 700-talet, till Osaby (söder om Växjö) runt

Pollenanalys

En stor del av kunskapen om förhistoriska skogar och vegetationsförändringar kommer från pollenanalys. Metoden grundar sig på att växterna producerar mycket stora mängder pollen. De flesta pollenkorn kommer aldrig fram till någon pistill, utan många hamnar istället i sjöar, mossar och kärr där de sedimenteras. I dessa fuktiga och ganska syrefattiga miljöer kan pollenkornens yttre skal bevaras i hundratusentals år. Ur torven eller sjösedimenten tas en borrhärna (lagerföljd) som innehåller bevarade pollen, med de äldsta nederst och de yngsta överst. Olika djup i lagerföljden dateras sedan med hjälp av kol-14-metoden. I mikroskop kan pollenkornen (de är endast ca 0,03 mm stora) sedan bestämmas till art, släkte eller familj.

En svensk, Lennart von Post, presenterade 1916 det första pollendiagrammet – där olika arters pollenmängd jämförs över tiden. De flesta pollenanalyser har gjorts av sediment från sjöar och mossar med en diameter på flera kilometer. Sådana lokaler samlar pollen från stora områden och ger därför en bild av vegetationen på landskapsnivå. En annan och senare tillämpad variant bygger på analys av borrhärnor från betydligt mindre våtmarker. Dessa våtmarker kan vara blott ett par meter i diameter och får därför i huvudsak pollen från den allra närmaste omgivningen. Sådana analyser speglar därför vegetationshistorien på lokal nivå, till exempel i ett enskilt skogsbestånd.

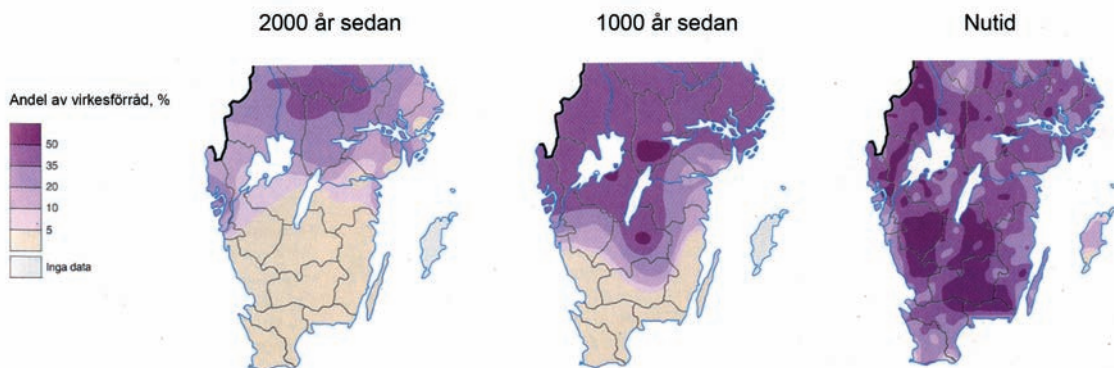
Mängden pollen i ett prov är inte en direkt återspeglning av växtlighetens sammansättning. Olika växtarter skiljer sig åt vad gäller mängd pollen som produceras och hur långt dessa pollen kan spridas. Generellt producerar träd mer pollen än örter och vindpollinerade arter mer än insektspollinerade. Några av de vindspridda arterna – till exempel tall – har särskilt effektiv långdistansspridning eftersom pollenkornen har luftsäckar. Dessa och andra egenskaper måste beaktas när ett pollendiagram ska tolkas. Som en hjälp har man utarbetat korrektionsfaktorer för olika trädslag som översätter de funna pollenmängderna till skogens verkliga sammansättning. Björk och tall är exempel på trädslag som är överrepresenterade i borrhärnor och pollendiagram, medan till exempel lind, lönn och ask är underrepresenterade. Ett par trädslag är mindre lämpliga att studera med pollenanalys. Detta gäller till exempel asp vars pollen är mycket lättnedbrytbara.

För att tolka pollendiagrammet utnyttjar man kunskapen om olika växters uppträdande och ekologi i dagens ekosystem. Till exempel används förekomsten av pollen från ogräs som svartkämpar *Plantago lanceolata* och skräppor *Rumex* som indikatorer på tidigare mänsklig aktivitet. Pollen från sädeslag är mer direkta bevis på att våra förfäder påverkat en plats. Förutom pollen kan man också analysera kolfragment. Dessa indikerar bränder som förekommit på lokalen eller i dess omedelbara närhet, naturligt uppkomna så väl som anlagda.

år 1000 och till Siggaboda (södra Kronobergs län) i början på 1800-talet. Immigrationshastigheten som kan utläsas ur diagrammet motsvarar 150–200 meter per år. Granen verkar ha ”runnit” söderut i jämn takt under perioden utan att ha varit beroende av någon särskild händelse eller speciella förutsättningar för sin etablering. Detta står i kontrast till boken *Fagus sylvatica* som ungefär samtidigt invandrade från söder. Den verkar ha etablerat sig mer ryckigt, oftast först efter en brand (Karlsson 1996, Molinari 2002, Niklasson m.fl. 2002, Lindbladth m.fl. 2003a).

Jag definierar invandring i detta sammanhang som att granen, från att ha saknats i landskapet, blev ett noterbart och beståndsbildande

trädslag. Detta utesluter inte att det kan ha funnits små fickor av gran redan innan den första invandringen enligt denna definition. Denna typ av begränsad förekomst är nämligen svår att upptäcka med pollenanalys (men inte omöjlig, se Segerström & von Stedingk 2003). Att det skulle ha funnits gran i Götaland redan vid tiden för invandringens början enligt figurerna 2 & 3 är dock inte sannolikt. Det finns ingen anledning att tro att klimatet i centrala Götaland de senaste två tusen åren skulle ha varit något hinder, varför eventuella bestånd i så fall borde ha expanderat långt tidigare. Dessutom skulle dessa begränsade förekomster inte ha utövat något större inflytande över ekologiska



Figur 1. Granens utbredning i södra Sverige vid tre tidpunkter. De två första kartorna bygger på ett stort antal pollenanalyser medan kartan från nutid bygger på riksskogstaxeringens data. Kartorna är framställda av Björse & Bradshaw (1998) och figuren är hämtad från Nationalatlasen, band "Växter och djur". Distribution of *Picea abies* in south Sweden as a percentage of the total timber volume. The maps show (from left) the situation 2000 BP, 1000 BP and the present situation.

processer sett ur ett landskapsperspektiv. Av den sistnämnda anledningen är den breda front som kan ses på figurerna under alla omständigheter av större intresse.

Vad var det för orsaker som låg bakom granens expansion? Det måste ha funnits starka drivkrafter bakom en invasion av ett redan skogklätt landskap. Jag ska först nämna några naturliga faktorer för att därpå koncentrera mig på möjliga människoskapade (antropogena) orsaker.

Naturliga orsaker

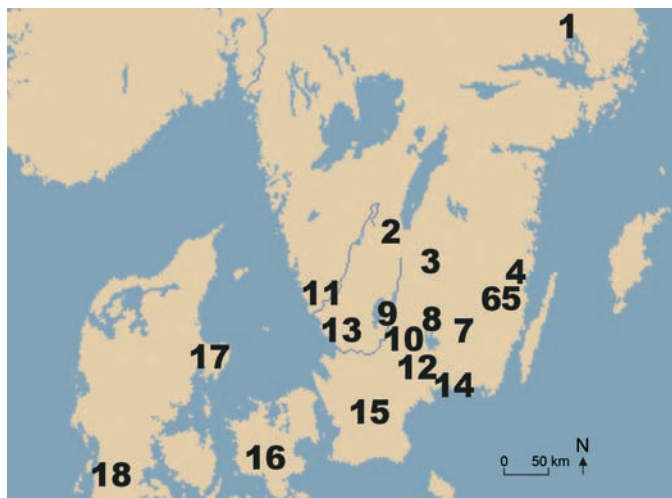
Klimat

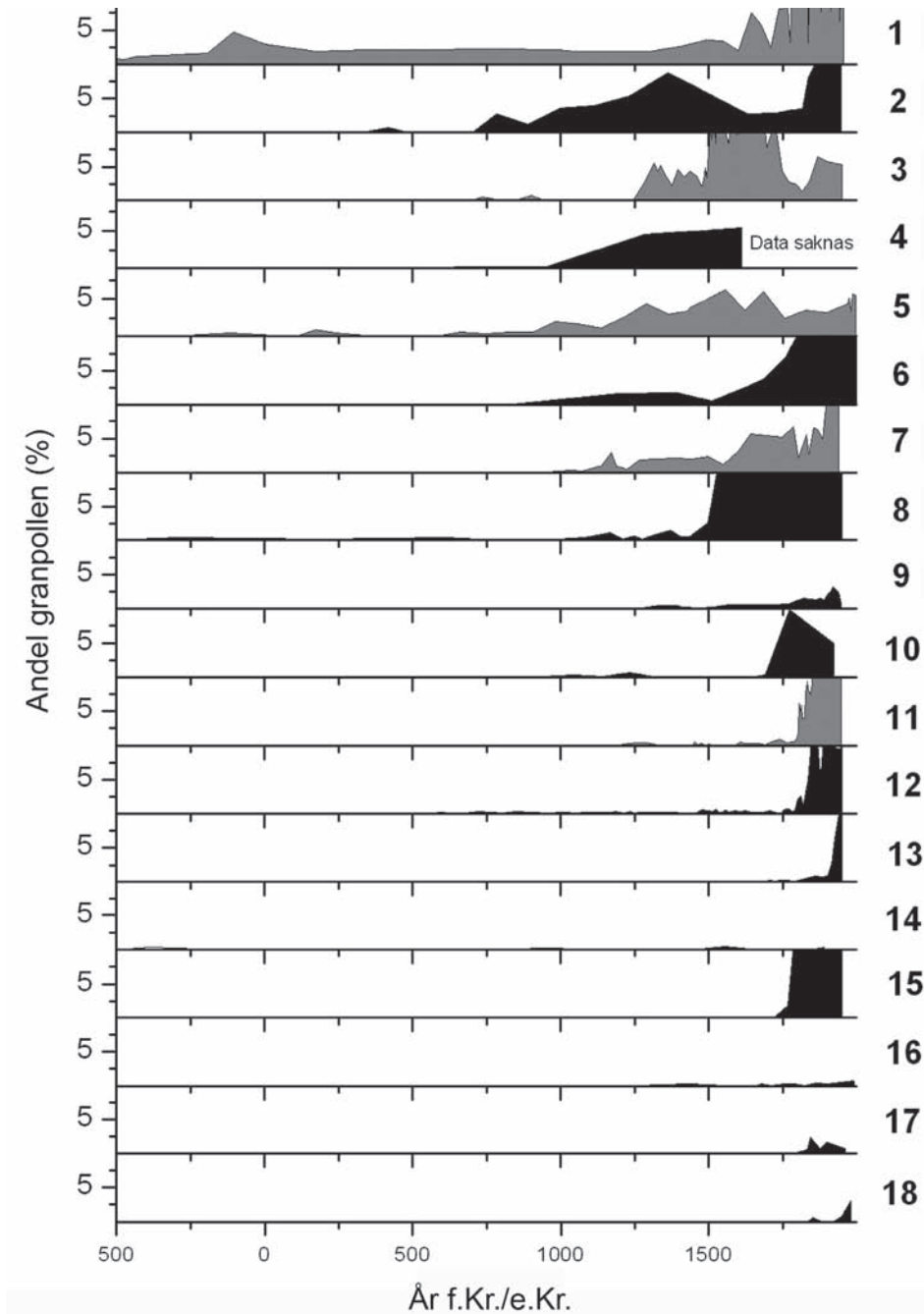
Klimatiska förhållanden anses vara den viktigaste faktorn bakom en växtarts geografiska utbredning (Webb 1986). Granar *Picea* är ett av relativt få trädsläkten i Europa som uthärdat kvartärtidens (de senaste 2,5 miljoner årens) starka klimatiska variationer. Gemensamt för de arter som fortlevt är att de klarar lägre temperaturer än de som försvunnit (Svenning 2003). Så

Figur 2. Platser där lokala pollenanalyser gjorts.

1. Fiby (Bradshaw & Hannon 1992), 2. Ryfors (Abrahamsson 1996), 3. Mattarp (Björkman 1996), 4. Bohult (Axelsson 1995), 5. Skärsgölarna (Lindbladh m.fl. 2003a), 6. Ekenäs (Valdemardotter 2001), 7. Storasjö (Eriksson 1996), 8. Osaby (Lindbladh 1999), 9. Flahult (Björkman 1996), 10. Djäknaabygd (Lindbladh & Bradshaw 1998), 11. Bocksten (Björkman 1996), 12. Siggaboda (Björkman & Bradshaw 1996), 13. Holkåsen (Karlsson 1996), 14. Eriksberg (Hannon opubl.), 15. Fulltofta (Göran Eriksson opubl.), 16. Suserup (Hannon m.fl. 2000), 17. Løvenholm (Andersen 1984), 18. Draved (Aaby 1983). Karta från Bradshaw & Lindbladh (under tryckning).

Sites in south Sweden and Denmark where local pollen samples have been obtained.





Figur 3. Granens invandring från Fiby (1) i norr till Draved (18) i söder (se figur 2) kan följas i dessa 18 pollenanalyser. Data saknas från Bohult (lokal nr 4) efter cirka år 1600. Skillnaderna i beskuggning är för att tydliggöra de olika kurvorna. Från Bradshaw & Lindblad (under tryckning).

Immigration of *Picea abies* to south Sweden and Denmark based on 18 local pollen samples obtained from the sites shown in Fig. 2. Data from Bohult (no. 4) are missing after approx. the year 1600.

är till exempel granarna mera köldanpassade än deras nära släktingar hemlocksgranarna *Tsuga*, som inte längre finns representerade på vår kontinent. En starkt bidragande orsak till granens expansion i norra Europa under senare delen av holocen (de senaste 12 000 åren) anses vara en klimatförändring. För cirka 6 000 år sedan sjönk temperaturen, vilket följdes av ytterligare en temperatursänkning för ungefär 2 500 år sedan samtidigt som nederbörden ökade. Dessa förändringar anses ha gynnat granens expansion väster- och söderut.

Enligt gängse teorier ska ett djupt och permanent snötäcke, eller låga och stabila marktemperaturer under vintern, och frånvaro av torka på försommaren vara viktiga förutsättningar för granens fortlevnad (Tallantire 1977). Att granen skulle vara mer känslig för sommartorka än andra trädslag är inte enkelt att leda i bevis. Det är sant att sommartorka är ett problem för tillväxten i produktionsskog av gran, men då ska man komma ihåg att det är granens höga tillväxt i sig som skapar det höga vattenbehovet (Carbonnier & Hägglund 1969). Detta förhållande kan knappast översättas till en naturskog där granen ska konkurrera med andra trädslag. De sena successionsarter som granen troligen behövde tampas med på våra breddgrader var främst ek *Quercus robur*, lind *Tilia cordata* och senare även bok. I litteraturen finns uppgifter om att granen faktiskt är rätt torktolerant jämfört med dessa, inte minst gentemot eken (Lyr m.fl. 1992).

Klimatfaktorn kan förmodligen inte ses isolerad utan i relation till konkurrensen med övriga trädslag. Till exempel behöver lindens frö en relativt hög temperatur för att gro och denna art har ansetts vara missgynnad av klimatet de senaste tusentals åren.

Det bör tilläggas att vegetationen även i tidigare mellanistider gått mot gran och andra skuggtåliga trädslag, vilket tolkats som en succession driven av klimat och jordmänsförändringar (Iversen 1958), eller av vegetationen i sig själv via ändrade ljusförhållanden (Svenning 2002). När granen invandrade till Götaland för ungefär två tusen år sedan kan det knappast ha

varit dess skuggtålighet som varit orsaken eftersom människan med sina betesdjur antagligen höll skogarna relativt öppna vid den tiden.

Under alla omständigheter finns det inget som talar för att klimatet skulle ha utgjort något hinder, snarare tvärtom. En datamodellering med utgångspunkt från granens faktiska utbredning (via pollendata) och klimatiskt möjliga utbredning de senaste tusen åren visar god överensstämmelse, med bara en kortare tidsförskjutning mellan lämpligt klimat och observerad förekomst (Bradshaw m.fl. 2000).

Konkurrenskraft

Vi kan i dagens svenska skogar se många exempel på granens konkurrenskraft och spridningsförmåga. Gran producerar frön vid relativt låg ålder (30–40 år, i extremfall redan efter sju år) och fröna sprids lätt med vinden (Sylvén 1916). Dessa bägge faktorer ger en fördel jämfört med konkurrenter som ek och bok. De unga granplantorna är mycket skuggtåliga och kan överleva länge under ett slutet krontak (Schmidt-Vogt 1977, Lyr m.fl. 1992). Granen har vidare en mycket god tillväxt jämfört med andra trädslag på de flesta marker (Carbonnier & Hägglund 1969). Sammantaget är granen väl rustad i konkurrensen med till exempel ek, bok och tall *Pinus sylvestris* (även om dynamiken trädslagen emellan är mer komplicerad än så), och granen har därför kunnat erövra nya marker relativt lätt. Hesselman och Schotte (1906) noterade i början på förra seklet att granen inte hade några problem att invadera tall-, ek- och bokskogar som varit utsatta för människans påverkan.

Mänsklig påverkan

När granen invandrade till norra Götaland för ungefär två tusen år sedan fanns människan sedan länge i landskapet. Vi kan därför inte utläsa vilken effekt, direkt eller indirekt, mänsklig verksamhet haft på invandringen. Det är intressant att notera att trots att människans påverkan måste ha varit som störst under den senare delen av perioden, verkar invandringen ha pågått med ungefär samma hastighet hela

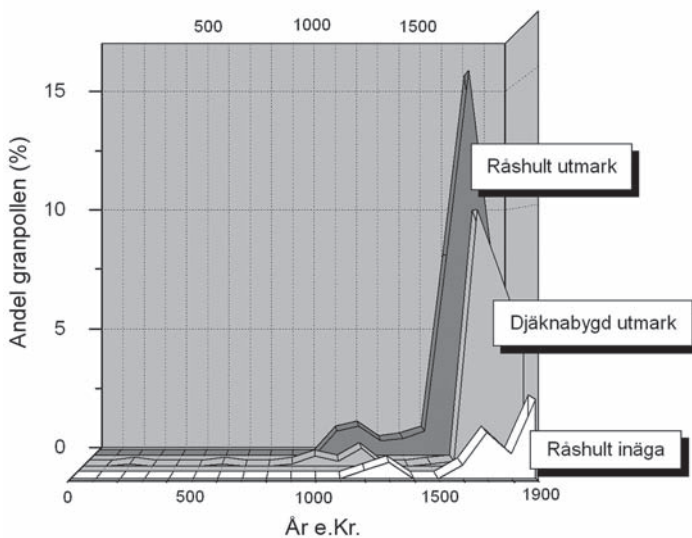
tiden (figur 3). Jag redogör här för ett par faktorer med mänsklig anknytning som kan ha varit viktiga för granens invandring.

Skogsbete

Det mycket omfattande skogsbetet under i synnerhet de senaste fem hundra åren måste ha haft stor påverkan, men förmodligen har skogsbete varit viktigt under mycket längre tid än så. Flera författare har under senare år påtalat betydelsen av vilda växtätare (t.ex. uroxen) för skogsdynamiken, till exempel Andersson & Appelqvist (1984), Nilsson & Baranowski (1993) och Vera (2000). Vera menar att den ursprungliga vegetationen i Mellan- och Nordvästeuropa inte har varit en sluten skog utan istället en savannartad miljö med dungar av träd och buskar omgärdade av öppna gräsmarker, där all föryngring av träd skett i skydd av taggiga buskar. Som ett stöd för denna teori anförs att de skuggintoleranta arterna ek och hassel enligt pollenanalys var mycket vanligare i de ursprungliga skogarna än vad som är rimligt om de varit slutna bestånd. Det är tveksamt om Veras "savannteori" helt kan tillämpas på mer nordliga breddgrader. Våra moränjordar och heterogena marker med myrar, sjöar och berg i dagen kan istället ha skapat möjliga habitat för eken och

andra skuggintoleranta trädslag. Det är dock under alla förhållanden viktigt att ta hänsyn till växtätare, tama som vilda, vid en diskussion om skogsutvecklingen.

Baserat på pollenundersökningar har det framförts att det redan för sex tusen år sedan fanns djur på betesdrift i södra Sverige, även i skogsbygderna (Lagerås 1997). Antalet betesdjur ökade efterhand, men med få undantag (t.ex. Lannér 2003) är det svårt att finna uppgifter om historiskt betetryck på specifika platser. Markanvändningen i södra Sverige var relativt statisk under långa perioder, vilket kan användas för studier kring vegetationsutveckling och betetryck. Jämförande pollenanalyser från utmark och inäga från Råshult och Djäkabygd i södra Småland tyder på att granen etablerades i högre grad på utmarken än på inägan (figur 4). Den sistnämnda var fredad från intensivt bete under större delen av året (Lindbladh & Bradshaw 1998). Samma mönster återfinns från en annan fastighet i Småland, Osaby (Lindbladh 1999). Granen ligger långt ner på betesdjurens matsedel (Kullberg 2000) och skogsbetet måste därför ha gynnat granen på lövträdens bekostnad. Min uppfattning är att skogsbetet kanske var den viktigaste antropogena faktorn bakom granens snabba expansion.



Figur 4. Granens invandring på Råshults inäga och utmark respektive den angränsande fastigheten Djäkabygds utmark i södra Småland. Från Lindbladh & Bradshaw (1998).

Immigration of *Picea abies* to the infields (inäga) and outfields (utmark) of Råshult and to the outfields of the adjacent hamlet Djäkabygd (site no. 10 in Fig. 2).

Figur 5. Siggaboda skogsreservat i södra Småland domineras idag av gammal gran och bok. På 1700-talet dominerades skogen av tall och ek. Foto: Matts Lindbladh. Siggaboda forest reserve (site no. 12 in Fig. 2). Here, *Picea abies* appeared rather suddenly in the early 19th century, presumably as a result of the cutting down of the former *Pinus sylvestris* forest.



Skogsbrand

En annan intressant omständighet är utvecklingen av skogsbränder i Sydsverige. I synnerhet i östra Sydsverige var skogsbränder vanliga under tusentals år (Lindbladh m.fl. 2000, Niklasson & Drakenberg 2001, Lindbladh m.fl. 2003a). Dessa har numera nästan helt slutat förkomma, främst beroende på en effektiv brandbekämpning. De dendrokronologiska undersökningar som hittills gjorts indikerar att bränderna upphörde i Götaland vid mitten på 1700-talet, det vill säga ungefär hundra år tidigare än i norra Sverige (Niklasson & Drakenberg 2001, Niklasson m.fl. 2002). Granen har mycket ringa motståndskraft mot skogsbränder och brändernas upphörande måste ha gynnat granen på bekostnad av trädslag som är mer motståndskraftiga mot brand, i synnerhet tallen (Linder 1998). Ett exempel på denna utveckling finns i Norra Kvills nationalpark i nordöstra Småland. Där upphörde bränderna på 1770-talet och granen har efterhand blivit vanligare i parken (Niklasson & Drakenberg 2001). Utvecklingen från tall till gran kan även ses i boreala skogar med förändrade brandregimer (Linder 1998).

Trots att skogsbränderna alltså upphörde relativt tidigt i södra Sverige var det i senaste

laget för att detta skulle ha haft någon inverkan på granens invandring och etablering, utom möjligen i den allra sydligaste delen av dess nuvarande utbredningsområde. Enligt studier av Weimarck (1953) fanns inte granskog av landskapsbildande karaktär i Lönsboda i norra Skåne år 1698 men var etablerad på mindre områden år 1831. En förändring i brandfrekvensen i detta område under denna period kan möjligen ha haft betydelse för denna utveckling. Brandens upphörande har däremot sannolikt haft betydelse för den *ökning* av granen som skedde på många platser i södra Sverige redan innan det organiserade skogsbruket började.

Svedjebruk

Det under åtminstone ett par århundraden mycket omfattande svedjebruket är en närbesläktad faktor till skogsbranden, men det är svårare att tolka huruvida den gynnat eller missgynnat granen. Svedjan nyttjades av bönderna för att under ett par år få skördar av främst råg och rovor med mycket högre avkastning än på de permanenta åkrarna. Detta bruk var vanligt i Götaland under perioden från 1500-talet fram till 1800-talets slut, även om det motarbetades av myndigheterna under lång tid (Larsson 1980). Sannolikt har det varit vanligt även tidi-

gare. Att det var förödande för virkesproduktionen är självklart men hur granen påverkades är mer osäkert.

Det finns ögonvittnen som beskriver hur granen spontant etablerades på den brända marken. Under en resa mellan Stenbrohult och Ryssby noterade Linné (1751) att på svedjelanden kom tallen på höjderna medan gran och en etablerade sig främst på de mer sidlänta markerna. Israel Adolf af Ström, ”den svenska skogshushållningens fader”, noterade vid en resa genom landet 1824 att

I Småland varest svedjningen mycket brukas ... uppkommer Gran- eller Tall-plantor till sådan myckenhet att man skulle kunna tro att marken vore besädd ur hand med trädfrön ... (Riksarkivet: Hovjägmästaren till Kungl. Maj:t 1663–1833).

Weimarck (1953) gav exempel från skogarna runt Lönsboda i norra Skåne att när svedjebruket upphörde kunde granen etablera sig under den först uppkomna skogen av björk, asp, tall och bok. Också Hesselman och Schotte (1906) tryckte på successionen svedja–björk–gran:

I björkens lätta skugga trifves granen utmärkt; den får här en god växtkraft och en mäktig krona, så att den hastigt skjuter upp mellan björkkronorna.

Även om granen lätt kunde etablera sig är det inte säkert att den accepterades. Weimarck skrev att bönderna (läs barnen) ofta ”lukade” granplantor för att hindra inspridning och försämring av betet på svedjorna efter att odlingen upphört. En annan anledning till lukandet var att granens yviga grenar nere vid marken ökade risken för vådeld vid nästa svedja.

Det är med andra ord svårt att dra någon generell slutsats om svedjebruket och granen. Även om förnygringen var god verkar ju både elden i sig och människans aktiva åtgärder ha motarbetat dess långsiktiga etablering – men kanske var den sista svedjan granens välsignelse?

Direkt gynnande

Det finns även indikationer på ett mer handgripligt och direkt gynnande av granen. Ett exempel på detta finns från Siggaboda vid ”treriksroset”

mellan Småland, Blekinge och Skåne. Siggaboda är idag ett reservat med urskogskaraktär och består av gammal gran och bok (figur 5). En pollenanalys av Björkman och Bradshaw (1996) visade att granen etablerade sig ganska plötsligt i början på 1800-talet. En senare gjord dendrokronologisk undersökning stödjer denna tidpunkt för granens etablering (Niklasson m.fl. 2002). Både de äldsta granarna och bokarna i reservatet grodde i slutet på 1700-talet och början på 1800-talet (figur 6). De många tallstubbar som fortfarande finns i reservatet var avverkade just vid denna tid. Dessutom hittades en stubbe efter en ek som grott omkring år 1500, och som även den avverkats ungefär samtidigt som tallarna. Det verkar alltså som huggningar i bestånden möjliggjorde granens etablering. Skogsmännen Hesselman och Schotte (1906) noterade denna utveckling i fält på många håll i södra Götaland i början på föregående sekel och menade att den

... planlösa, oordnade blädningen härvidlag i hög grad gynnat granens framträngande. I de smärre luckor, som genom yxan uppstått i beståndet, har den mer skuggfördragande granen lättare vuxit upp än den mer ljusfordrande tallen.

Det mer rationella skogsbruket kom igång i Sverige under andra halvan av 1800-talet som en reaktion på intensiva diskussioner om en nationell skogshushållningspolitik. Influenser från kontinenten om ordnad skogsskötsel med kalhyggesbruk ledde till att större skogsägare i Sydsverige på allvar startade med sådd och plantering av gran. Men det är, som det brukar heta, en helt annan historia.

Naturlig utbredning

”Granens naturliga utbredning” är ett begrepp som används i vissa sammanhang, till exempel i FSC:s miljöcertifieringsstandard och kring skötseln av reservat i sydligaste delen av landet. I den tidigare nämnda klassiska fältstudien av Hesselman och Schotte (1906) presenteras en mycket detaljerad karta över vad som antogs vara granens sydvästgräns i Sverige vid denna tid. Denna och andra studier (t.ex. Nilsson 1901, Lindquist 1959) har legat till grund för den växt-

geografiska indelningen av de boreo-nemorala och nemorala vegetationszonerna (Sjörs 1965). Det är noterbart att både Hesselman & Schotte och Sjörs endast diskuterar ”granens sydvästliga utbredning”, och inte dess ”naturliga utbredning”. Det har däremot funnits förespråkare för att det verkligen skulle vara en gräns mellan två naturliga vegetationsregioner. Enligt Du Rietz (1952) överensstämmer utbredningen enligt Hesselman och Schotte med en kraftig förändring av antalet årliga frostdagar och enligt Dahl (1990) med -2°C -isotermin för den kallaste månaden.

Det finns numera mycket gran i Skåne (figur 1). Dessa granar är i huvudsak planterade och skadas förvisso emellanåt av stormar, men för det mesta växer de och självföryngras till den grad att det är svårt att tro att de skulle befinna sig i ett klimatiskt ogynnsamt område – och inte har det blivit kallare sedan Hesselman och Schottes dagar! Att utbredningen inte hade nått denna landsända i början på förra seklet måste nog förklaras av markutnyttjande eller annan mänsklig påverkan – snarare än av naturliga orsaker som klimat eller jordmån. Eftersom den naturliga skogsdynamiken och störningsregimen sattes ur spel för mycket länge sedan, till exempel då de flesta av granens konkurrenter i form av skuggtåliga lövträd blev decimerade, kan vi bara gissa var expansionen hade tagit stopp i ett naturligt ekosystem. Att inte klimatet är ett problem i sammanhanget stöds av Hesselman och Schottes (1906) notering att ”Granen uppträder nämligen i utkanten av sitt område såsom ett fullt lifskraftigt träd”. En gissning är att granen hade kunnat etablera sig på de skånska åsarna – däremot hade kanske konkurrensen från till exempel boken varit för svår på slätternas rika lerjordar.

Om man studerar enskilda arters utbredning och växtsamhällens sammansättning i ett mycket långt tidsperspektiv, visar det sig att båda dessa är relativt slumpmässiga och tillfälliga skapelser (Hunter m.fl. 1988, Bradshaw 1995), men för den som vill fördjupa sig i systematisering och ordning av vegetationens utbredning rekommenderas Aldentun (1997).

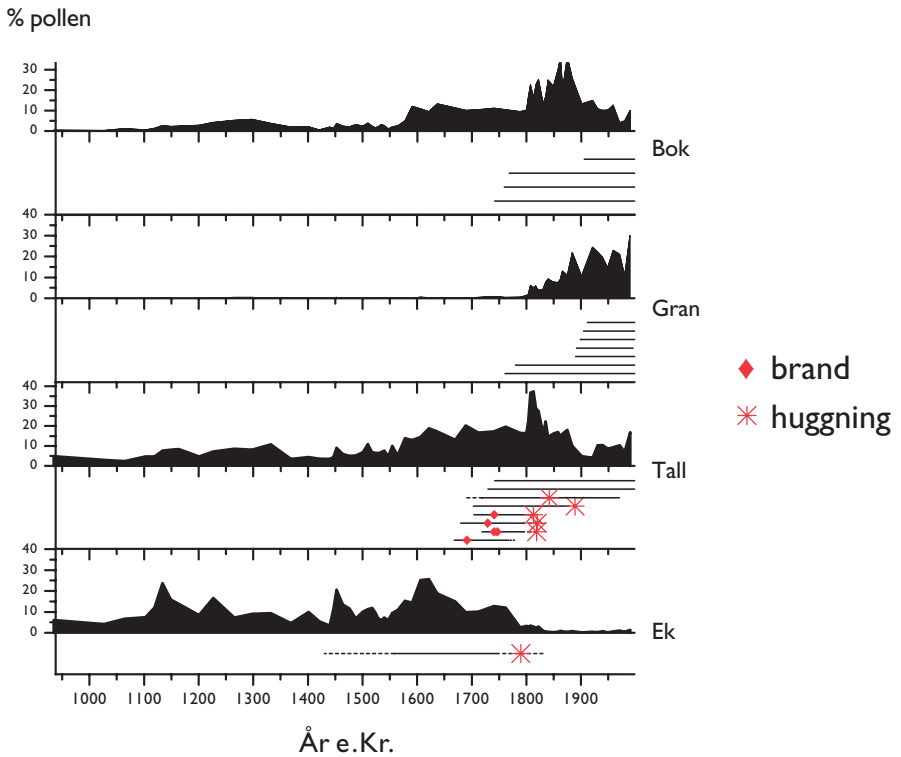
Jag vill understryka att det från ett samhällsligt perspektiv kan finnas många goda skäl

att begränsa andelen gran i södra Sverige. Inte minst till förmån för de ädla lövträden som hyser ett oproportionerligt stort antal hotade arter i förhållande till deras nuvarande förekomst. Enligt min uppfattning har däremot begreppet ”granens naturliga utbredning” ingen relevans i sammanhanget.

Granens seneglaciala historia

Enligt gängse teorier saknades alltså granen – liksom alla andra trädslag – i Nordeuropa när isen drog sig tillbaka för mellan 17 000 och 12 000 år sedan. Pollenanalyser visar att granen kom på bred front österifrån till södra Norrlandskusten för drygt 4 000 år sedan (Huntley & Birks 1983) och därifrån ska den ha spridit sig väster- och söderut. Detta har åtminstone varit den allmänna uppfattningen fram till för ett par år sedan då Kullman (2000, 2001) hittade rester av granstubbar i den svenska fjällkedjan som visade sig vara upp till 13 000 år gamla. På basis av dessa fynd anser Kullman att det är möjligt att den första invandringen av gran istället kom från väster. Kullman visar vidare att granar kan växa och föröka sig sexuellt vid mycket låga sommartemperaturer, exempelvis långt upp på Åreskutan, vilket kan bidra till förklaringen av dessa fynd.

Kanske av mer intresse för Sydsverige är att granpollen i överraskande stora mängder förekommer i lagerföljder från Götaland från seneglacial tid, alldeles i samband med att isen drar sig tillbaka. Detta uppmärksammades av Lindquist (1948) som visade att de flesta av dessa lokaler ligger antingen i sydligaste Skåne eller kustnära i övriga delar av Götaland. Flest lokaler bidrog Nilsson (1935) med från Skåne (tabell 1). Han fann granpollen i andelar ända upp till 11 procent från äldre dryas (mer än 14 000 år sedan) på alla lokaler där denna tidsperiod fanns representerad. Med utgångspunkt från dessa data, samt det faktum att granen tillsammans med björk idag bildar skogsgränsen mot tundran i norra Europa, gick Lindquist så långt att han föreslog att granen faktiskt var ett av de första träden att kolonisera marken i södra Götaland.



Figur 6. Resultat från pollen- och årsringsanalys i Siggaboda. Kurvorna visar andelen pollen av de olika trädslagen. De heldragna horisontella linjerna motsvarar ett individuellt träd, de streckade linjerna är uppskattningar. Fyrkanterna är daterade tidpunkter för brand, asteriskerna är daterade tidpunkter för avverkning av det individuella trädet. Från Niklasson m.fl. (2002).

Results of pollen analyses and dendrochronological studies at Siggaboda (site no. 12 in Fig. 2). The curves show percent pollen for *Fagus sylvatica* (bok), *Picea abies* (gran), *Pinus sylvestris* (tall) and *Quercus robur* (ek), while the solid horizontal lines depict individual trees. Hatched lines are approximations. The diamonds indicate forest fires while the stars denote the felling of the individual tree.

Tanken att gran skulle ha förkommit i Skandinavien under sen-glacial tid är ju kanske inte helt främmande med tanke på att just detta scenario är väldokumenterat i nordöstra Nordamerika (Davis 1983). Vitgran *Picea glauca* var där det vanligaste trädslaget direkt efter den senaste istiden (Lindbladh m.fl. 2003b). Släktet *Picea* försvann dock efter ett par tusen år; ett mer kontinentalt klimat med varmare och torrare somrar anses ha varit orsaken (Webb m.fl. 1993). Om nu granen funnits i södra Sverige under sen-glacial tid är det troligt att det även här varit klimatet som satte stopp för dess vidare existens.

Nu är dock pollenanalys inte det bästa redskapet för att säkert påvisa relativt ovanliga arter, och därför kan flera invändningar göras. Det är svårt att helt utesluta möjligheten att pollenkornen kommit till lokalerna i Sydsverige under sen-glacial tid med vindens hjälp från mycket avlägsna bestånd. Vad som talar emot detta är de relativt höga pollenprocenten samt att granpollen är stora och därför inte är särskilt lätt-spridda (Erdtman 1969). En annan faktor som talar emot långdistanstransport är att detta är vanligast i ett trädöst och öppet landskap, och de höga procenten av tall och björk vid denna

tid visar att så inte var fallet (tabell 1). En annan möjlighet är omlagrade pollen. På basis av fynd av pollen från bland annat al, gran, hassel och lind i sen-glaciala sediment skrevs det på 1930-talet om en skog med värmeälskande (termofila) träd direkt efter isavsmältningen (Hyypää 1933, Ekström 1934, Thomasson 1935). Dessa idéer förkastades av Iversen (1936) som hävdade att


det rörde sig om pollen från tidigare mellan-istider, eller rent av från tertiär tid (för mer än 2,5 miljoner år sedan), som bevarats och blandats med pollen från sen-glacial tid. Förekomsten av pollen från många värmeälskande träd även i Nilssons lagerföljder antyder att omlagrade pollen skulle kunna spöka också här (tabell 1). Men även i detta fall finns det nya rön som kan för-

Tabell 1. Antal nivåer från äldre dryas, nivåer med granpollen, maximala procentandelen granpollen i någon nivå, procent pollen från dominerande trädslag under perioden, pollen från värmeälskande trädslag. Sammanställning från Nilsson (1935).

Pollen analysis results from 11 sites in Skåne (Nilsson 1935). Columns are (from left): Number of levels from Older Dryas, number of levels with *Picea abies*, maximum percentage of *Picea abies* pollen at any level, dominating tree species, and percentage pollen of thermophilous species (tall = *Pinus*, björk = *Betula*, hassel = *Corylus*, lind = *Tilia*, al = *Alnus*).

| | Nivåer Levels | Med gran With <i>Picea</i> | Max. andel Maximum | Dominerande trädslag Dominating trees | Värmeälskande trädslag Thermophilous trees |
|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|--|---|
| Allerums mosse | 7 | 4 | 4 % | tall 30–60 %, björk 30–60 % | hassel 1–2 % |
| Vanstad mosse | 26 | 25 | 11 % | tall ca 80 %, björk 10–20 % | lind 1 %, al 0–10 % |
| Åmossen | 4 | 3 | 2 % | tall 40–75 %, björk 20–40 % | |
| Foteviken | 41 | 41 | 10 % | tall 40–80 %, björk 10–80 % | lind 1 % |
| Ageröds mosse | 3 | 2 | 1 % | tall 40–60 %, björk 40–60 % | |
| Getings mosse | 4 | 4 | 7 % | tall 70–80 %, björk 10–20 % | lind 1 %, al 0–7 % |
| Nosaby-Hammarsjön | 8 | 6 | 1 % | tall 60–85 %, björk 10–30 % | hassel 0–1 % |
| Kaffatorps mosse | 18 | 17 | 5 % | tall 30–60 %, björk 30–55 %, al 5–15 % | lind 1 % |
| Baremosse | 29 | 29 | 9 % | tall 30–90 %, björk 10–50 %, al 0–15 % | lind 1 % |
| Barsebäcks mosse | 6? | 6 | 6 % | tall 50–70 %, björk 20–40 %, al 0–5 % | |
| Stora Ellemossen | 17 | 12 | 3 % | tall 80–90 %, björk 5–70 % | hassel 0–2 %, lind 0–1 % |

ändra tolkningen. Inte bara gran verkar ha funnits tidigt i norra Sverige, utan även alm, ek och lind. Fossila ved- och växtdelar från dessa arter som är mellan åtta och nio tusen år gamla har återfunnits i den svenska fjällkedjan (Kullman 1998). Detta visar på en förekomst av dessa arter långt tidigare än vad man tidigare trott varit fallet. Nya forskningsrön har vidare klarlagt att det funnits skogar långt norrut under den senaste nedisningens maximum, och att det troligen också förekommit refugier med "trääd" mycket långt norrut på lokalklimatiskt gynnsamma platser, till exempel vid den norska atlantkusten (Willis m.fl. 2000, Stewart & Lister 2001).

Mycket tyder alltså på att sista kapitlet i frågan om trädslagens invandring i Sverige inte är skrivet. Avsaknaden av makrofossilfynd (ved, frön etc.) från seneglacial tid var troligen orsaken till att debatten svalnade i Sverige på 1930-talet. Nu finns sådana från norra Sverige via Kullmans arbete och dessutom finns det redskap för datering som inte fanns vid den tiden. För att få klarhet i granens tidiga historia borde det onekligen vara dags att ta fram borren och spaden även i södra Sverige. 

- Tack till Richard Bradshaw, Jörg Brunet, Per Eliasson och ett par anonyma granskare som på olika sätt varit behjälpliga vid författandet.

Citerad litteratur

- Aaby, B. 1983. Forest development, soil genesis and human activity illustrated by pollen and hypha analysis of two neighbouring podzols in Draved Forest, Denmark. – Dan. Geol. Unders. II række 96: 1–99.
- Abrahamsson, Å. 1996. Pollenanalytisk studie i Ryfors Gammelskog, Västergötland. – Examensarbete, Växtekologiska inst., Lunds universitet.
- Aldentun, Y. 1997. Vegetationsregioner i Sverige – en historisk betraktelse. – Skogforsk, Redogörelse nr 6.
- Andersen, S. T. 1984. Forests at Løvenholm, Djursland, Denmark, at present and in the past. – Biol. Skr. K. Dan. Vidensk. Selsk. 24: 1–208.
- Andersson, L. & Appelqvist, T. 1984. Istidens stora växtätare utformade de nemorala och boreo-nemorala ekosystemen. – Svensk Bot. Tidskr. 84: 355–368.
- Axelsson, A. 1995. Brandhistorien i Sydsverige under senare holocen. – Examensarbete, Växtekologiska institutionen, Lunds universitet.
- Björkman, L. 1996. The late Holocene history of beech *Fagus sylvatica* and Norway spruce *Picea abies* at stand-scale in southern Sweden. – Lundqua thesis 39, Lunds universitet.
- Björkman, L. & Bradshaw, R. H. W. 1996. The immigration of *Fagus sylvatica* L. and *Picea abies* (L.) Karst. into a natural forest stand in southern Sweden during the last thousand years. – J. Biogeogr. 23: 235–244.
- Björse, G. & Bradshaw R. H. W. 1998. 2000 years of forest dynamics in southern Sweden: suggestions for forest management. – For. Ecol. Manage. 104: 15–26.
- Bradshaw, R. H. W. 1995. The origins and dynamics of native forest ecosystems: background to the use of exotic species in forestry. – Búvísindi, Icel. Agric. Sci. 9: 7–15.
- Bradshaw, R. H. W. & Lindbladh, M. Regional spread and stand-scale establishment of *Fagus sylvatica* and *Picea abies* in Scandinavia. – Ecology (under tryckning).
- Bradshaw, R. H. W. & Hannon, G. 1992. Climatic change, human influence and disturbance regimes in the control of vegetation dynamics within Fiby Forest, Sweden. – J. Ecol. 80: 625–632.
- Bradshaw, R. H. W., Holmqvist, B. H., Cowling, S. A. & Sykes, M. T. 2000. The effect of climate change on the distribution and management of *Picea abies* in southern Scandinavia. – Can. J. For. Res. 30: 1992–1998.
- Carbonnier, C. & Häggelund, B. 1969. En jämförelse mellan boken och granens volym- och värdeproduktion. – Inst. för skogsproduktion, Skogshögskolan, rapporter och uppsatser nr 17, Stockholm.
- Dahl, E. 1990. Probable effects of climate change due to the greenhouse effect on plant productivity and survival in North Europe. – I: Holtén, J. I. (red.), Effects of climate change on terrestrial ecosystems. NINA notat nr 17, Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.
- Davis, M. B. 1983. Holocene vegetational history of the eastern United States. – I: Wright, H. H., Jr. (red.), Late Quaternary environmental of the eastern United States: Vol. 2. The Holocene. Univ. of Minnesota Press, Minneapolis, MN.
- Du Reitz, G. E. 1952. Vegetations- och odlingsregioner som uttryck för klimat och jordmån. – I: Paulsson, G. (red.), Hantverkets bok 3:1, Trädgårdskonst: växtmaterial och anläggningsteknik. Lindfors, Stockholm, sid. 1–17.
- Ekström, G. 1934. Agrogeologiska undersökningar vid Svalöv. – Sveriges Geologiska Undersökning, ser. C, nr. 380.

- Erdtman, G. 1969. Handbook of palynology. – Munksgaard, Köpenhamn.
- Eriksson, G. 1996. Skogshistoria, kulturpåverkan och urskogsvärden i fem skogsreservat i Kronobergs län. – Examensarbete i Ekologisk botanik, Umeå universitet.
- Hannon, G., Bradshaw, R. H. W. & Emborg, J. 2000. 6000 years of forest dynamics in Suserup Skov, a semi-natural Danish woodland. – *Global Ecol. Biogeogr.* 9: 101–114.
- Hesselman, H. & Schotte, G. 1906. Granen vid sin sydvästgräns i Sverige. – Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt, H. 3, sid. 1–52. Stockholm.
- Hunter, M. L., Jacobson, G. L. & Webb III, T. 1988. Paleocology and the coarse-filter approach to maintaining biological diversity. – *Conserv. Biol.* 24: 375–385.
- Huntley, B. & Birks H. J. B. 1983. An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0–13 000 years ago. – Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Hypää, E. 1933. Das Klima und die Wälder der spätglazialen Zeit im Bereich der karelischen Landenge. – *Acta For. Fenn.* 39.
- Iversen, J. 1936. Sekundäres Pollen als Fehlerquelle. – *Dan. Geol. Unders., række IV*, 15: 3–24.
- Iversen, J. 1958. The bearing of glacial and interglacial epochs on the formation and extinction of plant taxa. – I: Hedberg, O. (red.), *Systematics of today*. Uppsala Universitets Årsskrift 6: 210–215.
- Karlsson, M. 1996. Vegetationshistoria för en artrik bokskog i Halland – stabilitet eller störning? – Examensarbete nr 1, Inst. för sydsvensk skogs- vetenskap, SLU, Alnarp.
- Kullberg, Y. 2000. Large herbivore browsing on tree seedlings in southern Sweden. – Lic-avhandling, Inst. för sydsvensk skogs- vetenskap, SLU, Alnarp.
- Kullman, L. 1998. The occurrence of thermophilous trees in the Scandes Mountains during the early Holocene: evidence for a diverse tree flora from macroscopic remains. – *J. Ecol.* 86: 421–428.
- Kullman, L. 2000. The geoecological history of *Picea abies* in northern Sweden and adjacent parts of Norway. A contrarian hypothesis of postglacial tree immigration patterns. – *GeoÖko* 21: 141–172.
- Kullman, L. 2001. Granens invandring i Sverige. En gammal historia i nytt ljus. – *Fauna och Flora* 96: 117–128.
- Lagerås, P. 1997. Den svenska skogens historia och hur den formats av människan och hennes husdjur. – I: Östlund, L. (red.), *Människan och skogen*. Skrifter om skogs- och lantbrukshistoria 11. Nordiska Museet, Stockholm, sid. 116–134.
- Lannér, J. 2003. Landscape openness. A long-term study of historical maps, tree densities, tree regeneration and grazing dynamics at Hallands Väderö. – Lic-avhandling, Inst. för landskapsplanering, SLU, Alnarp.
- Larsson, L. J. 1980. Svedjebruket i Småland. – Kronobergsboken 1979–80, 1–13. Kronobergs läns hembygdsförbund, Växjö.
- Lindbladh, M. 1999. The influence of former land-use on vegetation and biodiversity in the boreo-nemoral zone of Sweden. – *Ecography* 22: 485–498.
- Lindbladh, M. & Bradshaw, R. H. W. 1998. The origin of present forest composition and pattern in southern Sweden. – *J. Biogeogr.* 25: 463–477.
- Lindbladh, M., Bradshaw, R. H. W. & Holmqvist, B. 2000. Pattern and process in south Swedish forests during the last 3 000 years sensed at stand and regional scales. – *J. Ecol.* 88: 113–128.
- Lindbladh, M., Niklasson, M. & Nilsson, S. G. 2003a. Long-time record of fire and open canopy in a high biodiversity forest in southeast Sweden. – *Biol. Conserv.* 114: 231–243.
- Lindbladh, M., Jacobson, G. L. & Schaffler, M. 2003b. The postglacial history of three *Picea* species in New England, USA. – *Quat. Res.* 59: 61–69.
- Linder, P. 1998. Stand structure and successional trends in forest reserves in boreal Sweden. – Doktorsavhandling, *Silvestria* 72, SLU, Umeå.
- Lindquist, B. 1948. The main varieties of *Picea abies* (L.) Karst. in Europe, with a contribution to the theory of a forest vegetation in Scandinavia during the last Pleistocene glaciation. – *Acta Horti Bergiani* 14: 239–342.
- Lindquist, B. 1959. Forest vegetation belts in Southern Scandinavia. – *Acta Horti Gothob.* 22: 111–144.
- Linné, C. von 1751. Carl Linnaei skånska resa år 1749 (red. C.-O. von Sydow 1975). – Wahlström & Widstrand, Stockholm.
- Lyr, H., Fiedler, H.-J. & Tranquillini, W. 1992. *Physiologie und Ökologie der Gehölze*. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Molinari, C. 2002. 2 500 years of forest dynamics at Söndre Skog, a semi-natural forest on Hallands Väderö Island, southern Sweden. – Masters thesis, Turins universitet, Turin.
- Niklasson, M. & Drakenberg, B. 2001. A 600-year tree-ring fire history from Norra Kvills National Park, southern Sweden: implication for conservation strategies in the hemiboreal zone. – *Biol. Conserv.* 101: 63–71.
- Niklasson, M., Lindbladh, M. & Björkman, L. 2002. A multi-century tree-ring and pollen record of *Quercus* decline, logging and fire history in a southern Swedish *Fagus–Picea* forest. – *J. Veg. Sci.* 13: 765–774.

- Nilsson, A. 1901. Växtgeografi. – I: Sundbärg, G. (red.), Sveriges land och folk. Norstedt, Stockholm, sid. 48–57.
- Nilsson, S. G. & Baranowski, R. 1993. Skogshistorikens betydelse för artsammansättningen av vedskalbaggar i urskogsartad blandskog. – Entomol. Tidskr. 114: 133–146.
- Nilsson, T. 1935. Die pollenanalytische Zonengliederung der spät- und postglacialen Bildungen Schonnens. – Meddelanden Lunds Geol.-Mineral. Inst., Nr 61, Stockholm.
- Schmidt-Vogt, H. 1977. Die Fichte: ein Handbuch in zwei Bänden. Bd 1, Taxonomie, Verbreitung, Morphologie, Ökologie, Waldgesellschaften. – Paul Parey, Hamburg.
- Segerström, U. & von Stedingk, H. 2003. Early-Holocene spruce, *Picea abies* (L.) Karst., in west central Sweden as revealed by pollen analysis. – Holocene 13: 897–906.
- Sjörs, H. 1965. Forest regions. – Acta Phytogeogr. Suec. 50: 48–63.
- Stewart, J. R. & Lister, A. M. 2001. Cryptic refugia and the origins of the modern biota. – Trends Ecol. Evol. 16: 608–613.
- Svenning, J. C. 2002. A review of natural vegetation openness in north-western Europe. – Biol. Conserv. 104: 133–148.
- Svenning, J. C. 2003. Deterministic Plio-Pleistocene extinctions in the European cool temperate tree flora. – Ecol. Lett. 6: 646–653.
- Sylvén, N. 1916. De svenska skogsträden. I. Barrträden. – Fritze, Stockholm.
- Tallantire, P. A. 1977. A further contribution to the problem of the spread of spruce (*Picea abies*) in Fennoscandia. – J. Biogeogr. 4: 219–227.
- Thomasson, H. 1935. Äldre baltiska skeenden. – Geologiska Föreningen i Stockholm. Förh., v. 57.
- Valdemardotter, Å. 2001. En skogshistorisk undersökning från östra Småland. Vegetationsutveckling och brandhistorik från Ekenäs i Hornsöområdet de senaste 3000 åren. Examensarbete, Inst. för sydsvensk skogsvetenskap, SLU, Alnarp.
- Webb, T., III. 1986. Is vegetation in equilibrium with climate? How to interpret Late-Quaternary pollen data? – Vegetatio 67: 273–336.
- Webb, T., III, Bartlein, P. J., Harrison, S. P., & Anderson K. H. 1993. Vegetation, lake levels, and climate in eastern North America for the past 18,000 years. – I: Wright, H. E., Jr., Kutzbach, J. E., Webb, T., III & Bartlein, P. P. (red.), Global climates since the last glacial maximum. Univ. of Minnesota Press, Minneapolis, MN, sid. 415–467.
- Weimarck, G. 1953. Studier över landskapets förändring inom Lönsboda, Örkeneds socken, nordöstra Skåne. – Lunds universitets årsskrift. N.F. Avd. 2. Bd 48. Nr. 10. Lund.
- Vera, F. W. M. 2000. Grazing ecology and forest history. – CABI Publ., Oxon, UK.
- Willis, K. J., Rudner, E. & Sümegei, P. 2000. The full-glacial forests of Central and Southeastern Europe. – Quat. Res. 53: 203–213.

ABSTRACT

Lindbladh, M. 2004. När granen kom till byn – några tankar kring granens invandring i södra Sverige. [The immigration of spruce to southern Sweden.] – Svensk Bot. Tidskr. 98: 249–262. Uppsala. ISSN 0039-646X.

The factors behind the immigration of spruce *Picea abies* to southern Sweden are evaluated using data from pollen analysis, dendrochronology and historical sources. According to pollen analyses from large lakes and wetlands, spruce arrived from the north to the region of Götaland around 2000 years ago. Pollen analyses from small hollows show this development at the stand level and demonstrate that the species did not become established in the southernmost part of the region until a couple of hundred years ago. Possible natural (climate, competition) and anthropogenic (forest grazing, fires, slash and burn cultivation) factors behind the extensive establishment of the species are discussed. The relevance of the concept of "the natural spruce distribution" in the region is taken under consideration. Finally, pollen studies from the beginning of the previous century are presented which show that spruce was perhaps among the first tree species to immigrate to the region after the last glaciation.



Matts Lindbladh är docent i skoglig vegetationsekologi på institutionen för sydsvensk skogsvetenskap på SLU i Alnarp. Han forskar och undervisar om skogshistoria och naturvård i Sverige och i New England

i USA.

Adress: Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU, Box 29, 230 53 Alnarp
E-post: matts.lindbladh@ess.slu.se

Layout: Cecilia Hahn Berg