

## Varför ökar tillväxten?

- Enligt riksskogstaxeringen har både förrådet och bruttotillväxten av stamvirke ökat med drygt 30% från början av 1950-talet till början av 1990-talet.
- Enligt nya studier har även höjden och tillväxten för enskilda träd med samma ålder ökat dramatiskt under motsvarande tid.
- Ökningen av träd tillväxten är likartad för tall och gran i olika landsdelar och åldersstadier.
- Den troliga huvudorsaken till ökningarna är förändrad skogsskötsel.
- Inverkan av miljöförändringar, såsom ökad kvävedeposition och ökad koldioxidhalt i luften, kan inte uteslutas.



Foto: Björn Elfving

*De 50-åriga träden till vänster är snart högre än 150-åringarna till höger.*

För att kunna planera virkesproduktionen i skogsbruket är det viktigt att veta hur den långsiktigt påverkas av olika miljöförändringar och skogsskötselåtgärder. På många håll i Europa och Nordamerika rapporterar man att trädens tillväxt ökar. Det har gjorts flera försök att klarlägga miljöförändringarnas betydelse i sammanhanget.

Just nu pågår ett europeiskt projekt med namnet "Tillväxttenden i Europas skogar – har ståndortens produktionsförmåga förändrats?" Syftet är att åstadkomma en översikt av området och en publikation är planerad till sommaren 1996. Vi har bidragit till detta arbete med en studie som är baserad på Riksskogstaxeringens provträd från åren 1953–1992.

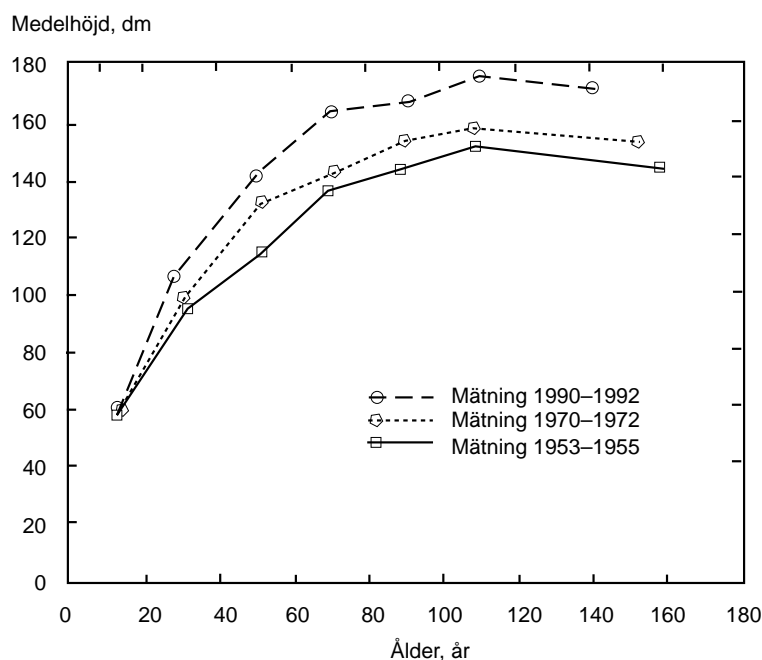
### Förråd och tillväxt ökar

Enligt Riksskogstaxeringen har den årliga bruttotillväxten ökat från ca 75 miljoner m<sup>3</sup> till nära 100 miljoner m<sup>3</sup> på alla ägoslag i Sverige under de senaste 40 åren. Samtidigt har det totala virkesförrådet ökat från 2 100 till 2 800 miljoner m<sup>3</sup>. Ökningen är drygt 30% i båda fallen. Tillväxtprocenten, dvs. bruttotillväxten i förhållande till virkesförrådet, är idag liksom för 40 år sedan 3,6%, trots att virkesförrådet har blivit större. Detta är ett tecken på att produktiviteten har ökat i den svenska skogen.

Även medelboniteten, dvs. skogsmarkens genomsnittliga uppskattade produktionsförmåga, har ökat kraftigt från 3,8 till 5,2 m<sup>3</sup> per ha. Här har dock en förändrad mätmetod bidragit till ökningen med ca 10%.

### Femtioåringar 3 meter högre

I analysen av Riksskogstaxeringens provträd fann vi bl.a. att dagens 50-åringa träd är 3 meter högre än lika gamla träd var på 1950-talet (fig. 1). Totalt sett har dock inte medelhöjden i våra skogar ökat, eftersom medelåldern har sjunkit. Generellt fann vi att både medelhöjden och grundytetillväxten ökat med 0,5–0,8% per år under perioden 1953–1992 för träd med samma ålder inom samma geografiska område och i bestånd med samma täthet.



Figur 1. Medelhöjd för härskande och medhärskande tallar i olika åldersklasser enligt Riksskogstaxeringens mätningar under tre tidsperioder: 1953–1955, 1970–1972, 1990–1992. Figuren visar att träd vid en viss ålder är högre idag än tidigare.

Trädens tillväxt varierar starkt i tid och rum, bl.a. på grund av att väderleken varierar. Därför krävs det stora datamaterial för att kartlägga långsiktiga förändringar av tillväxten. Vi har haft tillgång till provträdsdata från över 100 000 träd av vardera tall och gran med relativt jämn fördelning över insamlingsåren 1953–1992. Den goda kontinuiteten och stabiliteten i Riksskogstaxeringens datainsamling har varit en förutsättning för vår analys, som bygger på uppgifter om bl.a. trädålder, höjd, diameter och diametertillväxt, liksom beståndets täthet och belägenhet.

Grundytetillväxten beräknades utifrån träd diametern och årsringbredden, där den senare framgick av mätningar på borkkärnor. Trädhöjden och grundytetillväxten uttrycktes som funktioner av trädåldern, beståndstätheten, det geografiska läget och året för mätning. I figur 2 visas hur provträd från olika år i genomsnitt avviker i höjd och tillväxt från de värden som uppmättes på 1972 års provträd. Även om det förekommer stora variationer mellan enskilda år är den genomsnittliga ökningen under perioden tydlig. Slutsatsen blir att träd med samma

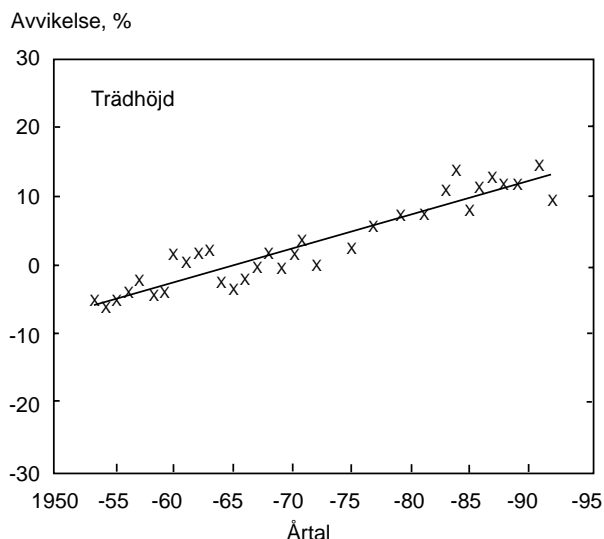
ålder och förutsättningar i övrigt blivit allt högre och vuxit allt bättre under perioden.

### Homogena trender

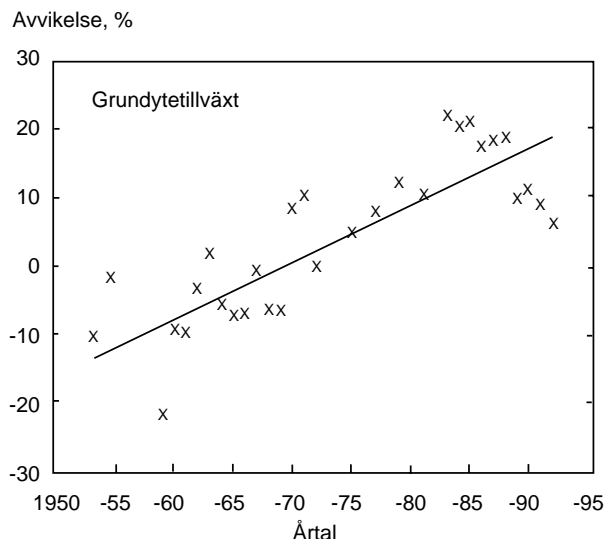
Förändringen i höjdtillväxt, dvs. ökningen av medelhöjden för träd med given ålder, beräknades till 0,50% per år för tall och 0,67% för gran. Skillnaden mellan trädslagen är signifikant. För grundytetillväxten beräknades trenden till 0,84% för båda trädslagen. Separata analyser för olika åldersklasser, geografiska områden och ägargrupper uppvisade relativt små skillnader. För gran var trenderna dock något starkare i norr än i söder och starkare för gamla än för unga träd. Vidare uppvisade de äldsta tallarna (de med över 80 årsringar i brösthöjd) en svagare tillväxttrend. Tillväxttrenden, men inte höjdtrenden, var dessutom svagare i privatskogen än i stats- och bolagskogen. Det bestående intrycket är dock att trenderna är homogena.

### Liten ökning i tallplanteringar

Ståndortsindex (SI) för en lokal beskriver den förväntade medelhöjden för de 100 grävsta träden per hektar för de 100 års träd. Vi valde att studera tillväxtskillnaderna under mer ren-



**Figur 2a.** Vid samma ålder är träden idag högre än tidigare. Figuren visar sambandet mellan årtalet för uppmätning och den genomsnittliga avvikelsen i trädhöjd från uppmätta värden 1972. Sambandet gäller tallar med samma trädålder, beståndstäthet och geografiska belägenhet.



**Figur 2b.** Grundytetillväxten är snabbare idag än tidigare. Figuren visar sambandet mellan årtalet för uppmätning och den genomsnittliga avvikelsen i trädhöjd från uppmätta värden 1972. Sambandet gäller tallar med samma trädålder, beståndstäthet och geografiska belägenhet.

odlade former genom att jämföra SI i planteringar av tall från åren 1900–1977. Dessa planteringar anlades under hela perioden med likartat plantmaterial, vanligtvis lokal proveniens. De har inte berörts av dikning eller gödsling. Studien baseras på förhållandet att trädens höjdtillväxt normalt uppvisar ett jämnt och för växtbetingelserna karakteristiskt förlopp över åldern. SI kan därför beräknas med en s.k. höjdtillväxtningsfunktion utifrån höjd och ålder vid en fritt vald tidpunkt. Om det är så att tillväxten har ökat i svenska tallskogar borde tidigt anlagda planteringar växa efter en lägre höjdtillväxtningskurva än de som anlades sent. Detta innebär i sin tur att SI bör vara högre i de yngre, senare anlagda planteringar. Resultatet visas i figur 3. Bortsett från en tydlig nivåförändring omkring 1940 kan ingen starkare trend observeras.

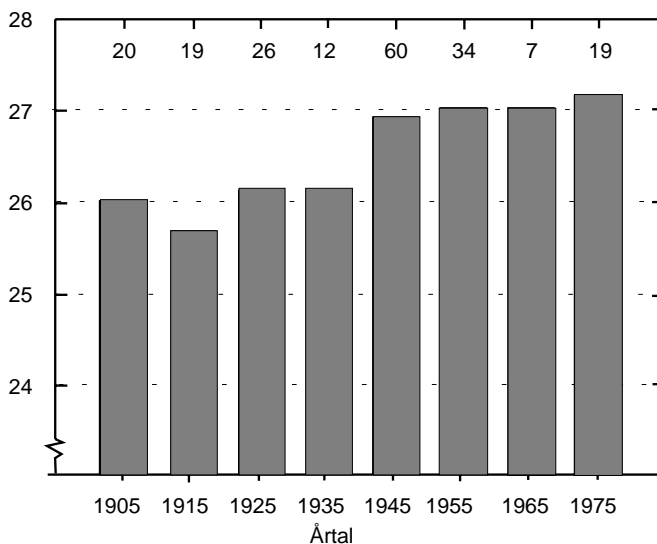
### Skogskötseln har förändrats

Våra studier medger inga säkra slutsatser om tillväxtökningens orsaker. Den svaga trenden för tallplanteringar tyder på att miljöförändringarna haft ganska liten inverkan. Den viktigaste förklaringen till ökningen är istället förmodligen att virkesförråden har ökat tack vare att skogsmarken utnyttjats mer effektivt på senare år. Att öka virkesförrådet (öka slutenheten) har också varit ett

uttalat mål för skogsbruket efter 1950. Före 1950 var det dominerande konceptet för skogsskötseln ofta: ”avverka de mogna träden och låt de övriga växa till sig”. Nya träd fick sega sig upp i skuggan av de gamla. Från omkring 1950 ökade trakthyggesbruket, till en början främst inom storskogsbruket. Trakthyggesbruket

innebar att ny skog anlades genom skogsodling på helt kalhuggna ytor och att dimensionsutvecklingen i yngre skog påskyndades med röjning och låggallring. Slutavverkningarna inriktades på starkt utglesade s.k. restskogar och det är troligen dessa förändringar av skogsskötseln som starkast bidragit till de tillväxttrender vi

Ståndortsindex, m



**Figur 3.** Ett sätt att skildra tillväxtökningen är att jämföra ståndortsindex i planteringar som anlagts under olika årtionden. Av figuren framgår att genomsnittligt ståndortsindex för svenska planteringar stigit med åren. Den kraftiga ökningen för planteringar som anlades från 1940 och framåt kan vara en effekt av skillnader i anläggning och skötsel mellan äldre och yngre planteringar i materialet. Siffrorna i figurens övre del anger det antal planteringar under olika decennier som ingick i studien.

diskuterar här. Även dikning och gödsling bör ha bidragit – en grov uppskattning indikerar att upp till 25% av tillväxtökningen kan bero på dessa åtgärder. Genetisk förädling har inte inverkat på våra resultat, eftersom planteringar med förädlat material ännu inte hunnit bli så gamla att de ingår i materialet.

Även den kraftiga tillväxtökning i tallplanteringar kring 1940 som åskådliggörs i figur 3, kan vara en följd av förändrad skötsel. De äldre planteringarna kan ha hämmats av att de anlades på små hyggen i täta förband och inte röjdes. De är dessutom gallrade och det finns indikationer på att höjdtillväxten reduceras under några år efter gallring av normaltäta tallbestånd. Ytorna från efterkrigstiden utgörs däremot av väl-skötta sådd- och planteringsförsök som vanligen anlades på stora hyggen efter bränning eller annan intensiv markpreparering. Många av dessa ytor hade ännu inte gallrats när de mättes.

### Miljöförändringar kan bidra

De miljöförändringar som i första hand skulle kunna påverka tillväxten är:

- klimatförändringar
- ökat kvävenedfall
- ökad koldioxidhalt

Klimatdata tyder dock närmast på att tillväxtbetingelserna har försämrats under perioden 1950–1990. Som-

martemperaturen har sjunkit, liksom sommarnederbörden i södra Sverige. Däremot skulle det ökade kvävenedfallet kunna bidra till att öka tillväxten, eftersom kväve ofta är en bristfaktor. Nedfallet är betydligt större i söder än i norr och har sitt ursprung främst i bilavgaser och kväveförluster från jordbruket. Den geografiskt homogena trenden talar visserligen emot att kvävenedfallet haft en mer påtaglig effekt, men det är tänkbart att en starkare kväveeffekt i söder balanseras av en starkare sköteffekt i norr.

Luftens ökade koldioxidhalt, från ca 310 till över 350 ppm under perioden 1950–1990, skulle kunna ge en homogen tillväxtökning. Den långsiktiga tillväxteffekten av ökad koldioxidhalt är dock starkt ifrågasatt och prövas nu i storskaliga försök på flera håll i världen.

### Effekten låter vänta på sig

Skogsskötselinsatserna under perioden 1950–1990 innebär sannolikt att den positiva tillväxttrenden håller i sig en bra bit över sekelskiftet, även om skogsskötseln nu förändras till att bli mer miljöbefrämjande och mindre produktionsorienterad. Den främsta orsaken är att stora arealer ungskog som planterats med genetiskt förädlat material och contortatall växer in i produktiva åldersklasser. Det tar alltså tid innan konsekvenserna av en ändrad skogsskötsel slår

igenom i skogsproduktionen! Detta kan vara något att betänka i de pågående diskussionerna om regler för miljöcertifiering av skogsbruket, där man bl.a. föreslagit kalhyggesfritt skogsbruk och förbud mot dikning.

### Litteratur

- Elfving, B. & Tegnhammar, L. 1995. Trends of tree growth in Swedish forests 1953–1992. An analysis based on sample trees from the National Forest Inventory. *Scand. J. For. Res.* Under tryckning.
- Elfving, B. & Nyström, K. 1995. Stability of site index in Scots pine plantations over year of planting in the period 1900–1977. I: Growth Trends of European Forests. *EFI Research Report*. Under tryckning.



*Björn Elfving* är professor i skogsproduktion vid institutionen för skogsskötsel, SLU, 901 83 UMEÅ. Telefon: 090-16 58 60

*Lars Tegnhammar* är doktorand vid institutionen för skoglig marklära, SLU. Adress: Sjöbo, 520 11 VEGBY. Telefon: 0321-726 54.

**Ansvärgivare:** Johan Elmberg  
**Redaktör:** Malin von Essen  
**Prenumeration och distribution:**  
**Pris:**  
**Tryck:**

SLU Info/Skog, Box 49, 230 53 ALNARP  
SLU Info, Box 7057, 750 07 UPPSALA  
Telefon: 018-67 14 56 • Telefax: 018-67 35 20  
Sveriges lantbruksuniversitet  
SLU Info/Försäljning  
Box 7075, 750 07 UPPSALA  
Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 28 54  
300 kr + moms (även lösnummerförsäljning)  
Sveriges lantbruksuniversitet  
ISSN 1400-7789  
© Sveriges lantbruksuniversitet

