

## Tallarna minns vintern – växer mer efter snörika och blåsiga vintrar

- Mekanisk böjning av stammen (mekanisk stress) ger en ökning av diametertillväxten.
- Mekanisk stress både under sommar och vinter ökar diametertillväxten. Tillväxten påverkas även efter det att den mekaniska stressen upphört.
- Stamformen påverkas av vind- och snöförhållanden under vintern.
- Det som idag tolkas som tillväxtreaktioner i samband med gallring skulle också kunna vara reaktioner på snö- och vindbelastning. Forskning med syfte att klarlägga detta pågår.
- Inom ramen för ett pågående EU-projekt försöker bland annat svenska forskare hitta modeller för att förutsäga vilka bestånd som är extra känsliga för snö- och vindskador.



Foto: Erik Valinger

*Med hjälp av  
sandsäckar  
simulerar Lars  
Lundqvist den  
mekaniska  
belastning som  
tallar utsätts för  
under vintern.*

Växter har en mängd strategier för att överleva under ogynnsamma förhållanden. Som exempel kan nämnas att vissa träd överlever brand genom att skapa en motståndskraftig bark. Andra har förmågan att skjuta rotskott om ovanjordsdelen skadas eller dör. En annan form av anpassning, som varit känd sedan mitten av 1900-talet, är förmågan att utveckla en stamform som gör att stammen inte bryts av när vinden belastar kronan. Ett stort antal studier har gjorts med syfte att studera effekten av olika sorters mekanisk stress, t.ex. svajning, vridning, vibrationer, kompression och nötning. Samtliga dessa studier har utförts under tillväxtsången.

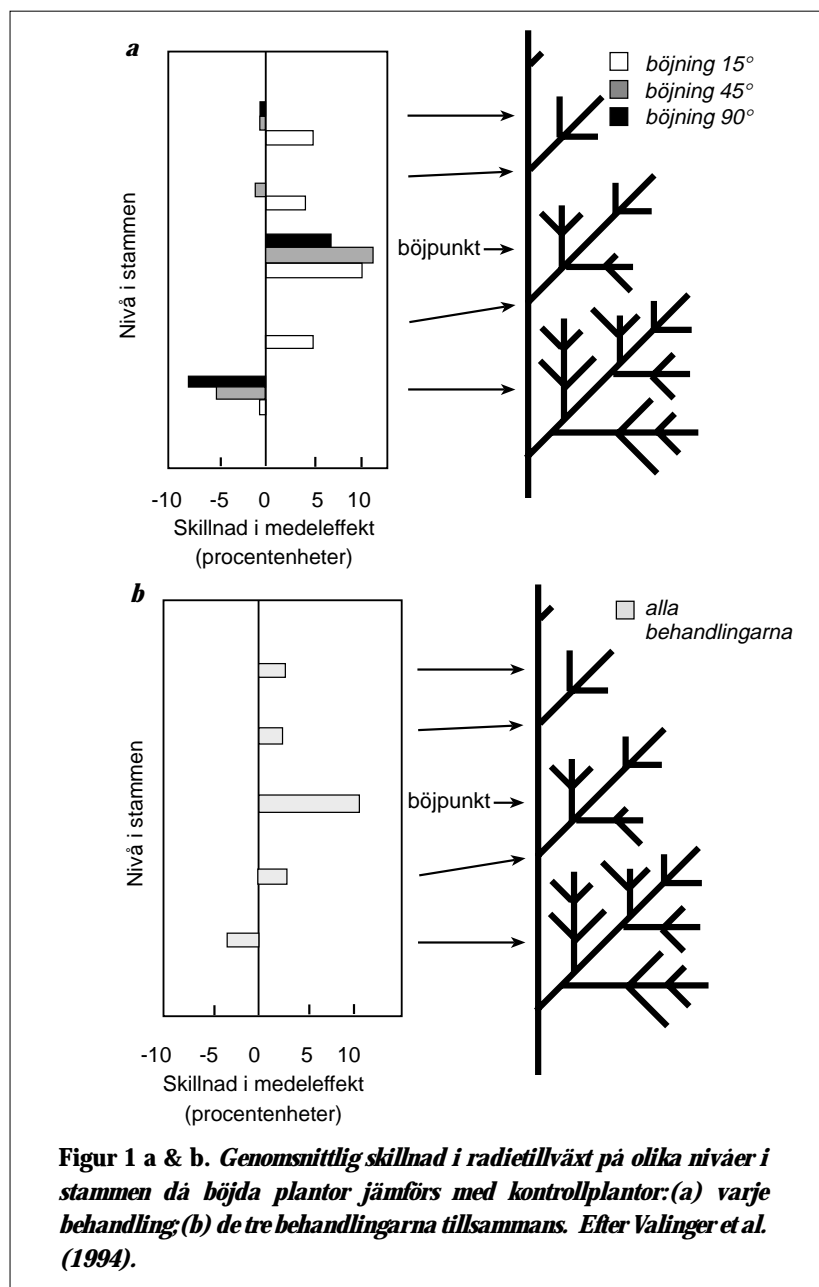
En betydande riskfaktor för träd i det norra (boreala) barrskogsbältet är emellertid den mekaniska stress som trädstammar utsätts för under vintern. Eftersom kronan under denna period kan vara bemängd med snö och is, samtidigt som vinden ofta är kraftig, är stambrott vanligare under vintern än under sommaren. Om träden ska ha någon verklig nytta av förmågan att anpassa tillväxten till mekanisk stress (exempelvis svajning) måste de därför även kunna registrera och reagera på mekaniska påfrestningar under vintern. Eftersom träden då befinner sig i vila har man antagit att de inte har den förmågan.

### Vinterböjning ökar tillväxten

För att utreda om svenska tallar har förmågan att anpassa sig till den mekaniska stress de utsätts för under vintern, utförde vi tre studier. De frågor vi ställde oss var:

- Kan träd reagera på böjning/svajning som sker under vintervilan?
- Hur kraftig måste i så fall böjningen/svajningen vara för att ge effekt på tillväxten?
- Blir effekten på tillväxten olika beroende på om den mekaniska stressen uppträder under vila eller tillväxt?
- Kvarstår eventuella effekter även efter det att stressen upphört?

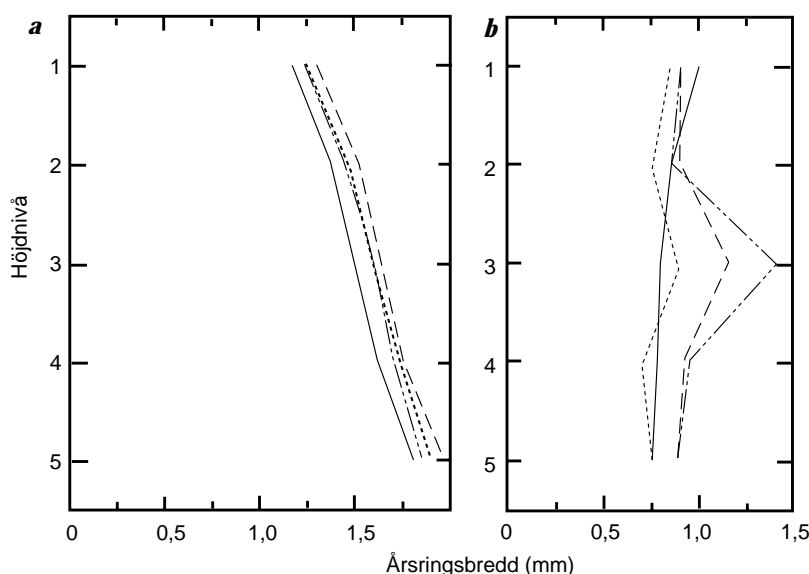
För att utröna om träd kan registrera stress när de är i vila och om nivån på stressen har någon betydelse utfördes ett laboratorieförsök med femåriga tallplantor som var i vila. Plan-



torna böjdes i en enda punkt på stammen till tre olika vinklar (15°, 45° och 90°) under tiden de var frys-lagrade. Detta skedde vid upprepade tillfällen under en period om tre veckor. Efter varje böjning rätades plantorna upp igen. När behandlingen avslutats flyttades plantorna till en odlingskammare där de olika behandlingarnas effekt på tillväxten mättes. Resultaten visade att plantorna hade registrerat den böjning de utsatts för oavsett vilken vinkel vi valt på böjningen. I den punkt vi böjde stammen ökade radietillväxten under den följande tillväxtperioden med mer än 5% (fig. 1).

För att få svar på frågan om böjning under vila respektive tillväxt ger olika

reaktion hos plantorna gjordes ytterligare ett försök. Plantor av samma slag böjdes då både under frys-lagring och under den tid de växte i odlingskammare. Här använde vi endast 30° böjning. Vid denna studie böjdes plantorna vid tre tillfällen; under vila i frys-förvaringen, under tillväxt i odlingskammaren samt under såväl vila som tillväxt. Nu fann vi att böjning under tillväxtsången gav en högre effekt på radietillväxten än när vi böjde under vintervilan (fig. 2). Men, det som var intressant i sammanhanget var att de plantor som böjts både under vila och tillväxt svarade med en tillväxt-effekt i böj-punkten som var större än summan av dessa bägge behandlingar var för sig. Vi kunde även spåra en tillväxt-



**Figur 2. Radietillväxt före behandling 1992 (a) och efter behandling 1993 (b) på fem olika nivåer inom 1992 års årsskott. Obehandlad kontroll markeras av heldragen linje, böjning under vila av prickad linje, böjning under tillväxt av streckad linje och böjning under vila och tillväxt av prickad och streckad linje. Efter Valinger et al. (1995).**

ökning på samma höjd i den levande barken hos de böjda plantorna. Där- emot kunde vi inte upptäcka några förändringar av tillväxtens start och slut. Därför kunde vi konstatera att tillväxtökningen p.g.a. böjning endast berodde på en snabbare tillväxt- takt och inte på att tillväxtperioden blivit längre (fig. 3).

### Träden "minns" vintern

Som försöken visar går det alldeles utmärkt att studera effekten av enskilda faktorer i kontrollerade labora- torieförsök. För att studera effekterna av mekanisk stress under mer natu- rliga förhållanden genomfördes också ett fältexperiment med 2,5 m höga tallar. I experimentet simulerades inverkan av snö- och is-ansamling i trädkronan genom att grenarna mitt i kronan belastades av fem sandsäckar med vikten 2 kg. Hälften av träden bar vikterna under vintern. Av dessa fick hälften behålla sina säckar un- der sommaren därpå då även hälften av de träd som inte tidigare haft extra kronvikt försågs med sådana vikter. Till hösten togs samtliga vik- ter bort. Tillväxten följdes dock även året efter behandlingen. Trots att vi använde oss av ett litet material (16 träd) kunde vi verifiera de resultat vi uppnått i våra laboratorieförsök.

Resultatet av de olika behandling- arna indikerar att tillväxtmönstret i

stammen skiljer sig beroende på om träden och deras rotsystem kan svaja fritt eller om de står fastfrusna i mar- ken. Under vintern får stammen ensam ta emot de krafter den utsätts för, vilket ger effekter längs hela stam- men (fig. 4a). Under sommaren fördelas istället kraften till rot- systemet, nedre delen av stammen och området strax under kronan.

Det visade sig också att det fanns tillväxtskillnader mellan försöksle-

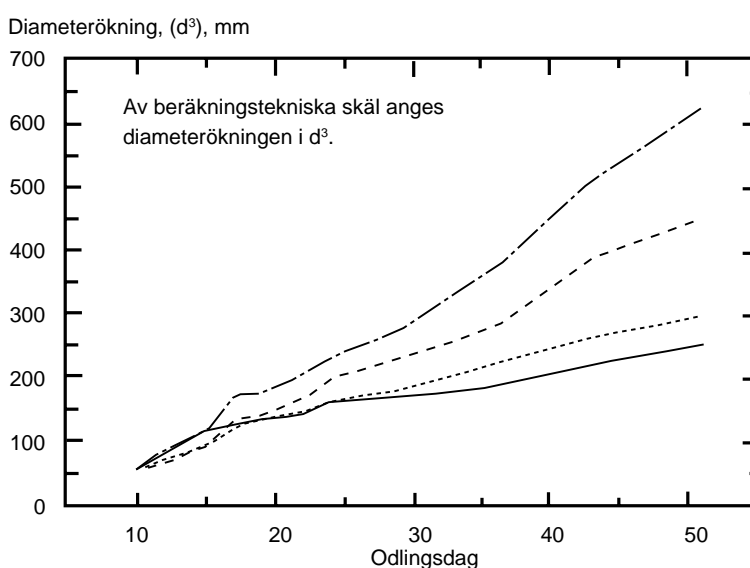
den även den följande sommaren, trots att inte behandlingarna uppre- pats (fig. 4b).

### Konsekvenser för forskning

Resultaten från våra experiment med mekanisk böjning/svajning vintertid ger upphov till en mängd nya frågor. Är effekten av mekanisk påverkan en reaktion på belastningens frekvens, storlek eller varaktighet? Hur ser de bakomliggande fysiologiska mekanis- merna ut? Hur mycket av det vi kallar gallringsreaktion hos träd är bara en effekt av ökade mekaniska påfrest- ningar istället för en effekt av mins- kad konkurrens om tillväxtresurser? Svaren på frågorna har inte bara vetenskapligt intresse utan kommer också att påverka bl.a. utformning av tillväxtmodeller för träd och utveck- ling av prognosinstrument för att peka ut riskområden för vind- och snöskador.

### Läget avgör skaderisken

Vind- och snöskador orsakar årligen en avgång på 2 milj m<sup>3</sup>sk (Riksskogs- taxeringen, SLU, Umeå). Den forsk- ning som bedrivits kring skogsskador orsakade av vind och snö har pekat ut faktorer som styr mängden skador och olika metoder som kan använ- das för att minimera dem i framtiden. Det har konstaterats att den enskilda ståndortens läge är den fak- tor som till största delen styr mäng-



**Figur 3. Ökning i diametertillväxt ( $d^3$ ) i böjpunkten fr.o.m dag 10, när den första böjningen under tillväxtperioden utfördes, till dag 51. Den sista böjningen utfördes dag 29. Kontrollbehandlingen markeras av heldragen linje, böjning under vila av prickad linje, böjning under tillväxt av streckad linje och böjning under vila och tillväxt av prickad och streckad linje. Efter Valinger et al. (1995).**

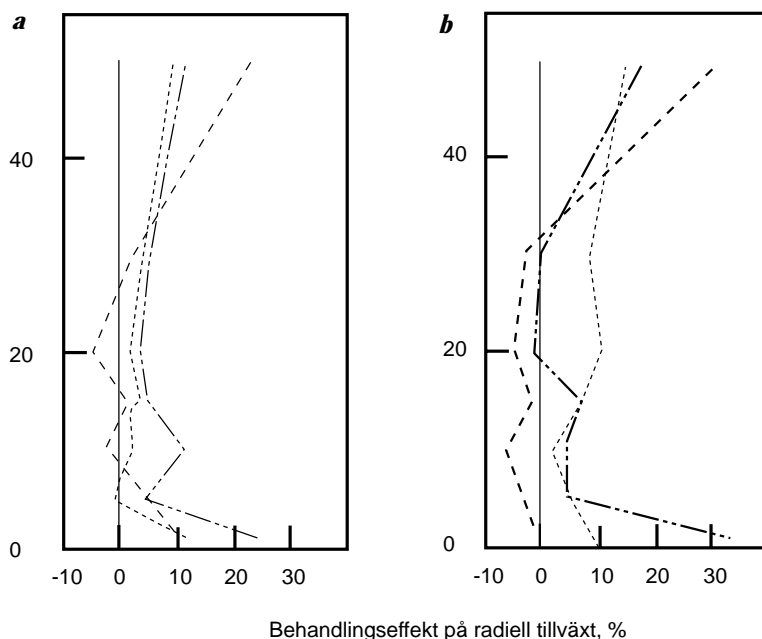
den skador. Resultaten visar också att det är möjligt att minska skadorna på utsatta ståndorter dels genom att undvika "farliga" skogsskötselåtgärder, dels genom att gallringen inriktas på de mest skadekänsliga träden. Men hur ska man då hitta de mest känsliga ståndorterna? Svaret är att vi borde kunna peka ut de mest känsliga ståndorterna med hjälp av stamformen på de träd som växer där, eftersom vi nu konstaterat att stamformen påverkas om träden utsätts för mekanisk stress under vintern.

### Internationellt problem

På detta område har forskning faktiskt redan startat. Vind- och snöskador är inte bara ett svenskt problem, utan området ägnas stort intresse även internationellt. Inom ramen för ett pågående EU-projekt, där svenska forskare deltar, pågår redan arbetet med att utveckla instrument för riskbedömning av vind- och snöskador. För att beskriva risken för vind och snöskador på enskilda ståndorter utvecklas modeller med hjälp av provträd och skaderegistreringar på riksskogstaxeringens permanenta provtytor. Dessa modeller kommer senare att integreras i geografiska informationssystem (GIS) så att de ska kunna utnyttjas direkt i det praktiska skogsbruket. Därmed kan skogsskötseln anpassas till de förhållanden som råder, vilket förhoppningsvis kan minska förekomsten av vind- och snöskador i framtiden.

### Litteratur

- Lundqvist, L. & Valinger, E. 1996. Increased mechanical load in the crown during dormancy and (or) growth changes stem diameter growth of Scots pine trees. *Annals of Botany*, under tryckning.
- Valinger, E. 1992. Tallen vänder tillväxten efter vinden. *Skogsfakta Nr 11*. Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Info/Skog, Uppsala.

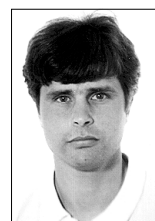
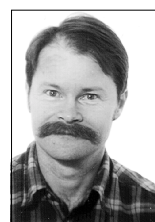


**Figur 4.** Effekt på radielltillväxten under (a) den första och (b) den andra sommaren. Kontrollbehandlingen markeras av heldragen linje, vinterbehandlingen av prickad linje (5 x 2 kg sandsäckar per träd, vintern före första sommaren), sommarbehandlingen av streckad linje (samma behandling under vintern som före första sommaren), och kombinerad vinter och sommarbehandling av prickad och streckad linje. Efter den första sommaren plockades säckarna bort från samtliga träd. Efter Lundqvist & Valinger (1995).

- Valinger, E. & Lundqvist, L. 1993. Rätt skogsskötsel ger lägre risk för snö- och vindskador i tallbestånd. *Skogsfakta Nr 11*. Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Info/Skog, Uppsala.
- Valinger, E., Lundqvist, L. & Sundberg, B. 1995. Mechanical bending stress applied during periods of cambial dormancy and (or) activity stimulates diameter growth of Scots pine seedlings. *Canadian Journal of Forest Research* 25, 886-890.
- Valinger, E., Lundqvist, L. & Sundberg, B. 1994. Mechanical stress during dormancy stimulates stem growth of Scots pine seedlings. *Forest Ecology and Management* 67, 299-303.

**Erik Valinger** och **Lars Lundqvist** är docenter och arbetar på institutionen för skogsskötsel vid Sveriges lantbruksuniversitet, 901 83 UMEÅ. Telefon: 090-16 58 00

**Björn Sundberg**, är docent och arbetar på institutionen för genetik och växtfysiologi vid SLU, 901 83 UMEÅ.



**Ansvarig utgivare:** Johan Elmberg  
**Redaktör:** Malin von Essen  
**Prenumeration och distribution:** 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 lösnúmerförsäljning)  
 Sveriges lantbruksuniversitet  
 ISSN 1400-7789  
 © Sveriges lantbruksuniversitet

