

FAKTA *Skog*

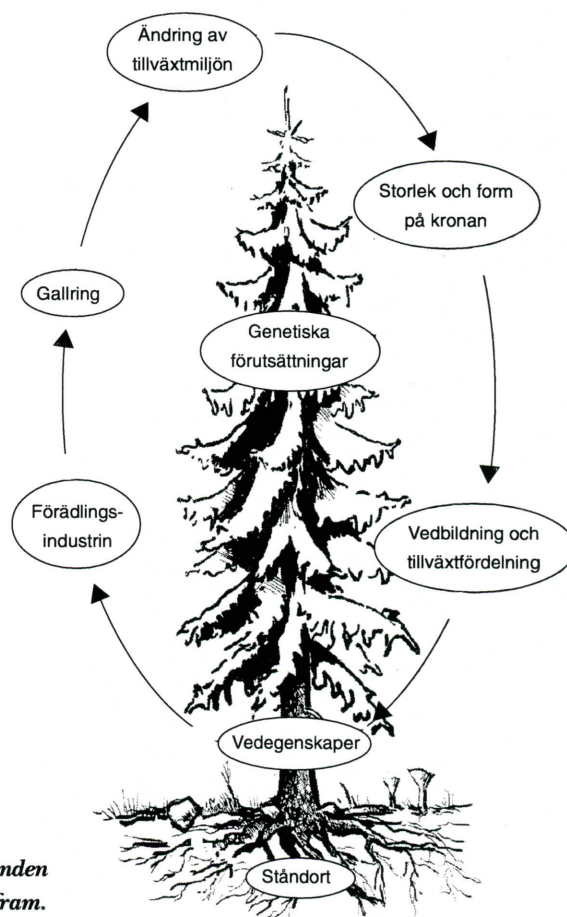
Sammanfattar aktuell forskning • Nr 10 1999

Kjell Karlsson • Tommy Mörling • Rolf Pape

Gallring på gott och ont

– hur påverkas tillväxt och kvalitet hos tall och gran?

- Tallens volymtillväxt per hektar minskar med ökande gallringsstyrka. Granen bibehåller sin volymtillväxt vid gallringsstyrkor upp till 40 procent av grundytan.
- Växtvridenhet ökar vid extra starka låggallringar men minskar vid höggallring. Virkeskvaliteten i övrigt förbättras dock inte nämnvärt av höggallring.
- Gallring minskar andelen juvenilverd i slutbeståndet, oavsett gallringsform. Kärnvedsbildningen hos tall påverkas inte av gallring.
- Veddensiteten minskar samtidigt som årsringsbredden ökar efter gallring. På bördiga marker, där diametertillväxten redan är stor, är denna effekt liten.



FIGUR 1. Gallring startar en kedja av förändringar som i slutänden påverkar de slutprodukter som sågverk och pappersindustri tar fram.

Ett av huvudmålen med skogs-skötsel är att producera värdefulla bestånd med hög volymproduktion och hög virkeskvalitet. Därför är det viktigt att kunna beskriva hur olika skötselåtgärder påverkar beståndets tillväxt och virkesegenskaper. Planteringsförband, röjning och gallring reglerar konkurrensen mellan träden om näringsämnen, vatten och ljus. Ju mer av dessa resurser varje träd har till sitt förfogande, desto större möjlighet har det att utveckla kronan och öka tillväxten. Varje träds förmåga att reagera på förändringar av dess närmiljö beror på trädets genetiska förutsättningar. Den genetiska variationen är stor även mellan träd i samma bestånd. Därför finns det i regel en stor variation mellan träden i ett bestånd som kan utnyttjas när beståndet gallras. Gallringen påverkar därmed virkesegenskaperna på beståndsnivå på två sätt:

- genom ökad tillväxt hos de kvarvarande träden
- genom att träd med särskilda egenskaper väljs ut för att utgöra slutbeståndet.

Hur växer träden efter gallring?

Trädet reagerar på den förändrade tillväxtmiljön efter gallring genom att bygga ut kronan och fördela en större del av stamtillväxten till den nedre delen av stammen för att kunna motstå större vindpåverkan. Vindpåverkan ökar efter gallring till följd av att det är färre träd som skyddar mot vinden samtidigt som trädets krona blir större och tar upp mer vind. Trädkronans biomassa ökar kraftigt medan ökningen av stambiomassa är mer blygsam.

Olika gallringsprogram kan utformas genom att variera tidpunkten

för den första gallringen, gallringsformen (höggallring-låggallring), gallringsstyrkan och antal gallringar. Eftersom den högsta volymproduktionen uppnås i det ogallrade beståndet är det intressant att veta nivån på de produktionsförluster som olika gallringsformer och gallringsstyrkor innebär. Då blir det lättare att göra en bra avvägning mellan beståndets produktion (volym per hektar) och de enskilda trädens tillväxt (volym per träd) och kvalitet.

Hur mycket växer träden efter gallring?

Resultaten från de här redovisade försöken visar att tall och gran har olika sätt att reagera på gallring. För tall minskar volymtillväxten hela tiden när gallringsstyrkan ökar. Granen däremot bibehåller sin volymtillväxt vid gallringsstyrkor upp till 40 procent. Vid starkare gallringar tappar även granen i volymtillväxt (figur 2).

Virkesegenskaperna förändras

Gallring påverkar många olika virkesegenskaper. Vilka som är viktigast varierar beroende på vad virket ska användas till. Generellt är egenskaperna på trädnivå (se figur 3) viktigast för sågade varors formstabilitet och styrkeegenskaper. Fibregenskaperna har stor betydelse för massa- och pappers-egenskaper.

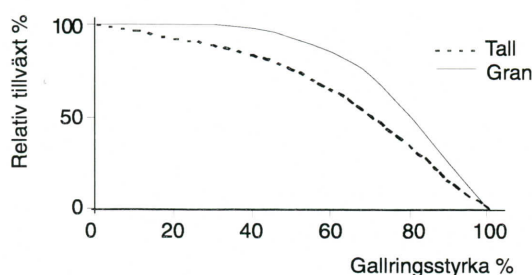
Grendiameter och *avsmalning* inom rotstocken har stor betydelse för kvaliteten av det sågade virket och för sågutbytet. De snabbast växande träden får som regel de grövsta grenarna och den största avsmalningen av trädstammen. I höggallrade bestånd, där uttaget koncentreras på dessa förväxande träd, väntas därför de kvarvarande träden ha mindre

grendiameter och lägre avsmalning jämfört med låggallrade bestånd. Resultaten från dessa försök i gran-skog på bördig mark, visar dock inget samband mellan gallringsform och grendiameter respektive avsmalning. I dessa försök blev variationen i grendiameter stor såväl efter hög- som låggallring. Det talar för att kvalitetsinriktad gallring, dvs. att skadade träd och träd med grova grenar tas ut i första hand, skulle ge bäst resultat i liknande bestånd.

Juvenilvedens egenskaper skiljer sig markant från den mogna vedens. Juvenilved karakteriseras bl.a. av kortare fibrer (vedceller) med större lumendiameter (lumen = hålrummet i cellens mitt) och tunnare cellväggar. Veddensitet och cellulosandelen är lägre medan växtvridenhet samt lignin- och tjurvedsandel är större. Det gör att hållfasthet och dimensionsstabilitet hos det sågade virket är lägre. Oavsett gallringsform resulterar gallring alltid i en minskning av andelen juvenilved i slutbeståndet eftersom tillväxten läggs på ett mindre antal träd. Vid samma omloppstid var andelen juvenilved i rotstocken lika stor i höggallrade och låggallrade bestånd. Detta trots att grova träd med mycket juvenilved kontinuerligt gallrats ut i de höggallrade bestånden. Högre stamantal och mindre traddiameter ger detta resultat när omloppstiden är lika lång som i låggallrade bestånd.

Kärnved börjar bildas vid mårgen och fortsätter sedan att bildas i riktning mot barken. Vid kärnvedsbildning dör mårgråcellerna i veden och porerna i fibrerna stängs, vilket medför att veden slutar att leda vatten. Dessutom inlagras hos en del träds slag, t.ex. tall och lärk, extraktivämnen som gör att beständigheten mot nedbrytning ökar. Gallring tycks inte påverka hastigheten med vilken kärnveden bildas, och därmed påverkas inte heller mängden kärnved. Däremot minskar andelen kärnved i stammen p.g.a. den ökade diameter-tillväxten.

Växtvridenhet anger fibrernas avvikelser från stammens längdaxel och



FIGUR 2. Hur gallringsstyrkan vid den första gallringen påverkar volymtillväxten per hektar.

är av stor betydelse för det sågade virkets formstabilitet. Växtvridenhet, som till stor del är genetiskt betingad, kan dock modifieras genom förändringar i trädens miljö och därmed också av gallring. I granbestånd tenderar träd med stor diametertillväxt att ha en större vridning än träd med mindre diametertillväxt. Extra starka låggallringar ger därför ökad växtvridenhet, medan höggallring leder till minskad växtvridenhet.

Samband mellan årsringsbredd och veddensitet

Vedens *densitet* är ett indirekt mått på fiberdimensionerna. Veddensiteten är viktig både för hållfastheten hos den sågade varan och för utbytet vid massaframställning. Massautbytet och hållfastheten hos det sågade virket minskar när densiteten minskar. Sommarved har 2,5–3 gånger så hög densitet som vårved. När andelen sommarved i årsringen minskar sjunker därför densiteten. Sommarvedsfibrer med tjocka cellväggar och små lumen resulterar i papper med an-

FIGUR 3. *Uppdelning av virkesegenskaper på träd- och fibernivå.*

Trädnivå	Grenar	Dimensioner, fördelning, frisk, torr, rötad.
	Avsmalning	Stammens minskning i diameter per längdmeter.
	Juvenilved	Ved av de 5–20 årsringarna närmast mårgen.
	Kärnved	Ved som inte leder vatten och som därför har låg fukthalt, samt hos t.ex. tall och lärk högt innehåll av extraktivämnen.
	Växtvridenhet	Fibrernas lutning i förhållande till stammens längdaxel.
Fibernivå	Fibrer	Utgör 90% av cellerna i barved.
	Vår/sommarvedsandel	Andel av årsringsbredd.
	Veddensitet	Vedens täthet, kg/m ³ .
	Fiberdimensioner	Fibrernas längd, bredd och väggtjocklek.

dra egenskaper än papper framställt av vårvedsfibrer med sina tunna cellväggar och stora cellumen.

Den ökande diametertillväxten efter gallring sker främst genom en ökad vårvedsandel. Flervårvedsfibrer bildas medan den enskilda fiberens dimension inte förändras i någon större utsträckning vare sig i vår- eller sommarveden. Gallring tenderar att minska vårvedsdensiteten och öka densitetsskillnaderna inom års-

ringen. I genomsnitt något tjockare cellväggar har påvisats i träd från ogallrade och höggallrade bestånd.

Breda årsringar förknippas ofta med låg densitet hos veden. Samtidigt är det så att årsringsbredden visar ett generellt mönster där årsringsbredden minskar när man går från mårng till bark. Breda årsringar med hög andel vårved och låg densitet återfinns därför oftast nära mårng (se juvenilved). Förhållandet mellan

Något om gallringsförsökens uppläggning och resultat

Detta nummer av Fakta Skog sammanfattar tre studier som behandlat gallrings-effekter i tall- och granbestånd. En studie har utförts i tallskog i Vindeln i Västerbotten. Tillväxt, tillväxtfördelning inom träd och effekter på kärnved, vår- och sommarvedsandelar och densiteten per årsring samt densitetsvariationen inom årsringar har studerats. De två andra studierna bygger på en försöksserie med både tall och gran (GG-serien). Den ena studien visar hur olika gallringsformer och -intervall påverkar tillväxt hos tall och gran. Den andra behandlar granens kvalitet i södra Sverige. Olika gallringsprogramms påverkan på grengrovlak, avsmalning, juvenilvedsandel, växtvridenhet, veddensitet samt celldiameter och cellväggstjocklek har undersökts.

Här följer en sammanfattning av GG-seriens behandlingsled som inte gödslats och något om resultaten. Tallförsöken är spridda över hela landet medan granförsöken bara finns i Götaland och Svealand. Försöken redovisas i perioder där

en period omfattar tiden mellan två gallringar. Tallförsöken har pågått i två perioder och granförsöken i fyra. Gallringsformen, utom i höggallringsledet, är fri gallring med dragning åt låggallring.

Standardgallring: Uttaget vid första gallringen är 20-25 procent av grundytan. Vid kommande gallringar tas i stort sett hela periodens grundytetillväxt ut. Tallens volymtillväxt har jämförts med ogallrat bestånd reducerats med 12 procent efter två perioder. Granens volymtillväxt påverkades inte av gallringarna.

Varannangångsgallring. Detta led gallras bara varannan gång jämfört med standardgallringen, men då med dubblat uttag (ca 40 procent). Försöksled finns bara i södra Sverige. Tillväxten ligger på samma nivå som för standardgallringen.

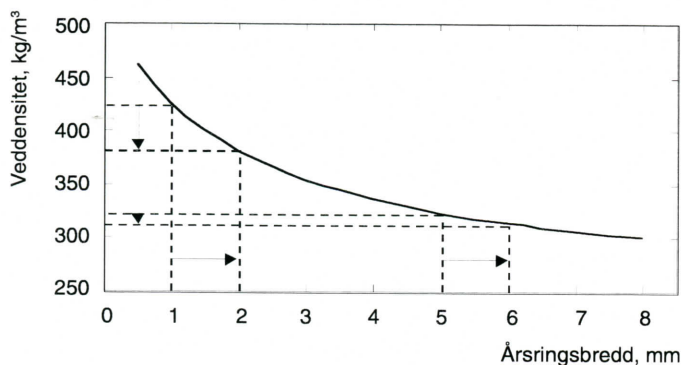
Engångsgallring: Detta led gallras bara en gång och uttaget var 60–70 procent av grundytan. Mellan första och andra gallringen, med samma periodindelning som för standardgallringen, reducerades tillväxten med 37 procent för tall och 26 procent för gran jämfört med det ogallrade

beståndet. Allt eftersom det kvarvarande beståndets grundyta och volym byggs upp efter den hårda engångsgallringen minskar tillväxtförlusterna. De samlade tillväxtförlusterna var 31 procent för tall efter två perioder och 11 procent för gran efter fyra perioder.

Höggallring: Bestånden gallras vid samma tidpunkter och med samma styrka som standardgallringsledet. Gallringen har inriktats på att gallra ut stora träd och samtidigt försöka gynna de omgivande, mindre träden. Tillväxten har hittills varit lika stor som i standardgallringen.

Senarelagd förstagallring: Den första gallringen utförs när standardgallringen gallras för andra gången. Senareläggningen har inte påverkat volymtillväxten för något av trädslagen.

Lägre grundyta: Ett försöksled där grundytan efter gallring hålls på en lägre nivå (20 procent) än i standardgallringen. Jämfört med standardgallringen reducerades volymtillväxten för tall med 18 procent och för gran med 11 procent.



FIGUR 4. Relation mellan årsringsbredd och veddensitet. De streckade linjerna förtydligar hur en ökning av en cm i årsringsbredd slår mot veddensiteten beroende på hur bred årsringen är från början.

årsringsbredd och densitet varierar beroende på hur bred årsringen är (figur 4). Samma ökning av årsringsbredden resulterar i en större minskning av densiteten ju smalare årsringen är. För gran på bördig mark, där diametertillväxten var hög redan före gallring, påverkades därför inte veddensiteten så mycket efter en extremt stark lägggallring. Veddensiteten minskade med endast 6 procent medan diametertillväxten ökade kraftigt. Höggallring resulterade inte i högre densitet jämfört med lägggallring av samma styrka.

Utnyttja variationen mellan träden

Effekterna av gallring på tillväxt och virkesegenskaper hos de kvarvarande träden beror dels på den relativa förändringen i trädets tillväxtmiljö, dvs. hur slutet beståndet var vid gallringsingreppet och hur stor del av grundytan som togs ut, dels på urvalet av träd med särskilda egenskaper. I de här redovisade studierna har höggallringen inte visat den positiva effekt på virkeskvaliteten som man hoppats på. Vi bedömer därför att det finns mer att vinna på en kvalitetsinriktad gallring där den stora variationen i olika egenskaper mellan träden utnyttjas. Förutsättningen är dock att antalet stammar per hektar är tillräckligt stort

för att kunna göra ett effektivt urval vid gallring. Urvalsmöjligheterna begränsas genom att stamfördelningen i beståndet helst ska vara jämn och att skadade träd och träd på stickvägar måste tas ut. I och med att utvecklingen har gått mot större planteringsförband samt hårdare och färre gallringar har tillväxten lagts på färre träd. Möjligheten att påverka virkeskvaliteten genom gallring har därför minskat.

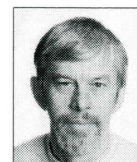
Resultaten från dessa försök visar att gallringsuttag upp till 40 procent av grundytan inte minskar granens volymproduktion eller försämrar virkeskvaliteten påtagligt. Talens volymproduktion, däremot, sjunker när grundytan sänks. Gallringsformen (hög- eller lägggallring) påverkar inte volymproduktionen. Hårda gallringar ökar risken för snö- och vindskador.

Ämnesord

Biomassa, gallring, tillväxt, fiberdimensioner, veddensitet, virkesegenskaper

Litteratur:

- Eriksson, H. & Karlsson, K. 1997. Olika gallring- och gödslingsregimers effekter på beståndsutvecklingen baserat på långliggande experiment i tall- och granbestånd i Sverige. SLU, Inst. f. skogsprod. *Rapport 42*, 135 pp.
- Mörling, T. 1999. Effects of nitrogen fertilisation and thinning on growth and clear wood properties in Scots pine. Swedish University of Agricultural Sciences, Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, *Silvestria 84*, avhandling.
- Pape, R. 1999. Effects of thinning on wood properties of Norway spruce on highly productive sites. Swedish University of Agricultural Sciences, Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, *Silvestria 88*, avhandling.



Skogsmästare Kjell Karlsson, inst. f. skogshushållning, SLU, 750 07 Uppsala, telefon: 018-67 38 33, e-post: kjell.karlsson@sh.slu.se



SkogD Tommy Mörling, inst. f. skogsskötsel, SLU, 901 83 Umeå, telefon: 090 - 786 58 42, e-post: tommy.morling@ssko.slu.se



SkogD Rolf Pape, inst. f. skogshushållning, SLU, 750 07 Uppsala, telefon: 018-67 21 36, e-post: rolf.pape@sh.slu.se

Ansvarig utgivare:

Redaktör:

Internet:

Prenumeration, distribution och lösnummerförsäljning

Pris:

Tryck:

Göran Hallsby, Inst. f. skogsskötsel, 901 83 UMEÅ

Lotta Möller, SLU Informationsavdelningen, Box 7077, 750 07 UPPSALA

Telefon: 018-67 21 34 • Telefax: 018-67 35 20 • E-post: Lotta.Moller@info.slu.se

www.slu.se/forskning/fakta/

SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 UPPSALA

Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 28 54 • E-post: Inger.Blomstedt@service.slu.se

300 kr + moms (även lösnummerförsäljning)

SLU Reproenheten, Uppsala

ISSN 1400-7789 © SLU 1999

