



# Fakta skog



Foto: Mats Hamnerz. Rätt planeringsområde är viktigt för ett bra förband

## Rektangel- eller kvadratförband vid plantering

– ingen skillnad för tillväxt och kvalitet

**Mostarin Ara, Ignacio Barbeito, Björn Elfving, Ulf Johansson, Urban Nilsson**

I en försöksserie har långtidseffekterna av olika planteringsförband (från 2x2 m till extremen 0,8x5 m) undersökts. Antalet planter per hektar var samma i alla försöksled.

Inga skillnader hittades i volymproduktion, yttre virkeskvalitet, ovalitet eller diameterfördelning.

Resultaten öppnar upp för nya planteringsutformningar som kan minska markpåverkan, gynna plantöverlevnad och underlätta framtida skötsel.

Traditionellt har planteringar i Sverige gjorts i kvadratförband med ungefär två gånger två meter. Trots ett svagt vetenskapligt stöd har det funnits en föreställning att om träden är jämnt fördelade över markytan så utnyttjas markens resurser bäst.

Resultaten från en försöksserie som har följts under upp till 37 år tyder istället på att varken virkesproduktion, yttre virkeskvalitet eller diameter-

fördelning påverkas av planteringsutformningen. Inte ens den mest extrema varianten med 0,8x5 meters förband hade någon påverkan.

En mer flexibel syn på planteringsutformning öppnar möjligheter för till exempel plantering i tätare rader med längre avstånd mellan varje rad. Det innebär mindre markberedd areal och större möjligheter att mekanisera skogsvården. Genom att gå ifrån det



strikta kvadratförbandet kan plantörerna fokusera på att hitta de optimala planteringspunkterna.

### Täthet och fördelning

Planteringsförbandet, det vill säga avståndet mellan planter, har varit föremål för forskning under lång tid. Det är känt att en tätare ungskog kan bidra till bättre sågtimmerkvalitet hos gran och tall, och att förnyringens täthet också påverkar volymproduktionen. Däremot är det mindre känt om hur planteringsutformningen, det vill säga geometrin, påverkas vid samma plantantal per hektar hos våra svenska skogsträd. Det har till exempel funnits farhågor att täta förband i rader skulle leda till sämre kvalitet och ovala träd.

Med samma plantantal per hektar kan planter fördelas på många sätt på ett hygge. Exempel är det klassiska kvadratförbandet, rektangelförband med tätare plantering i rader, och slumpmässig plantering (figur 1).

### Tre försök, tre trädslag

De försök som analyserades lades ut på 1980-talet på tre platser i landet: norra Sverige (Vindelns försökspark) med **contortatall**, mellersta Sverige (Siljansfors försökspark) med **tall**, och södra Sverige (Tönnersjöheden) med **gran**.

Alla försök anlades med likartad uppsättning av försöksled, plantering i förband på (figur 2):

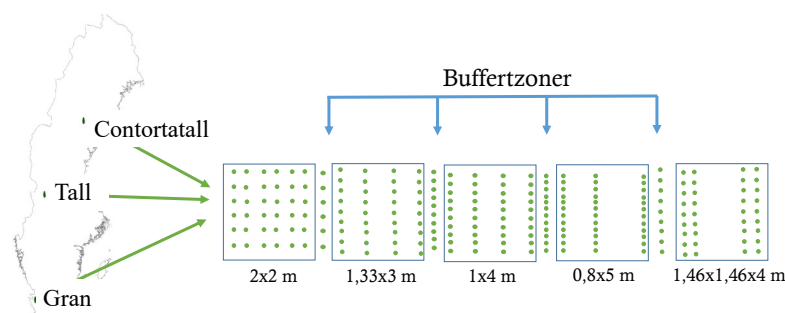
1. 2x2 meter
2. 1,33x3 meter
3. 1x4 meter
4. 0,8x5 meter
5. dubbelrader med 1,46x1,46x4 meter.

Plantantalet per hektar var samma för alla försök och försöksled – 2500 planter.

Planteringen gjordes 1982 (contortatall) och 1983 (gran och tall). Granförsöket gallrades vid 27 års ålder och tallförsöket vid 29 år. Contortatallen har inte gallrats. Mätningar av dia-



Figur 1. Samma antal planter kan fördelas på många sätt i en plantering: a) kvadratförband, b) rektangulärt förband, c) slumpmässigt. Figur: Mostarin Ara.



Figur 2. De tre försöken med sina fem försöksled. Varje försöksyta var 20x30 meter, och varje försöksled upprepades tre gånger på varje lokal.

meter och höjd gjordes mellan 2008 och 2020. Vid den senaste mätningen mättes också krongränshöjd och grentjocklek på provträd. Diametern mättes med korsklavning för att kunna se om träden var lika tjocka åt alla håll.

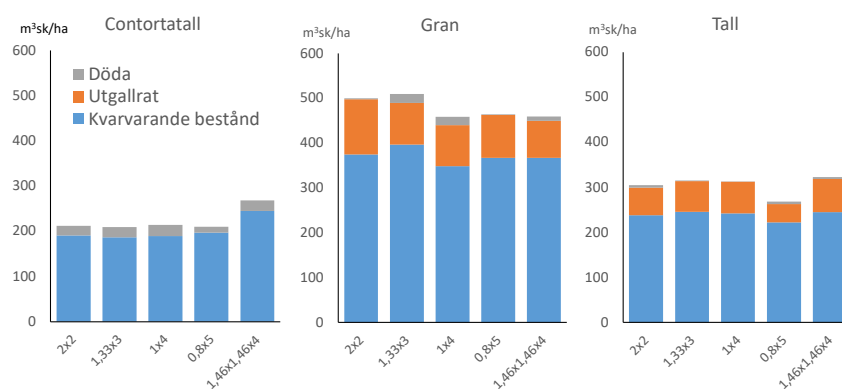
### Inga skillnader... ...i volymproduktion

Planteringsutformningen visade sig inte ha några signifikanta effekter på volymproduktionen i bestånden (figur 3), inte heller på den löpande tillväxten (figur 4). Detta gällde för

alla trädslag. I granförsöket var tillväxten något lägre i de mest rektangulära förbanden, men skillnaden mot de andra försöksleden var ändå inte signifikant.

### ...virkeskvalitet

I försöken mättes bara den yttre, synliga, virkeskvaliteten i form av grentjocklek, fördelningen av grenar i och mellan rader, och i stammens ovalitet. Stammarna var lika runda och hade samma fördelning av grentjocklekar i de tätplanterade raderna som i kvadratförbandet.



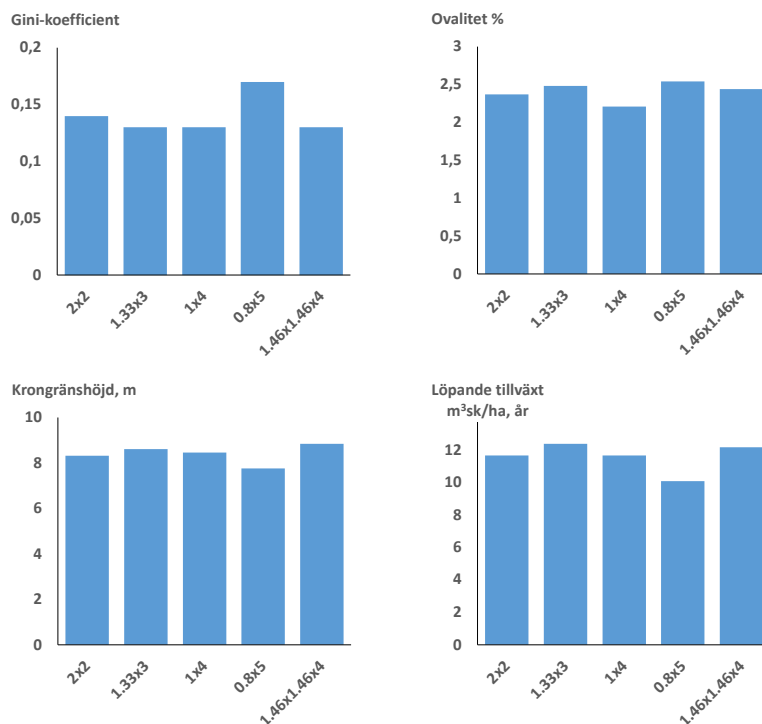
Figur 3. Total volymproduktion vid mätningar 2016 (gran) och 2020 (contortatall och tall).



### ... eller diameterfördelning

Diameterfördelningens likformighet mättes genom den så kallade *Ginikoefficienten*, ett värde från 0-1 där 0 innebär att alla träd är lika stora och att Ginikoefficienten ökar när heterogeniteten ökar. I försöken låg Ginikoefficienten på knappt 0,2 (gran och contorta) och 0,15 (tall), och det var ingen skillnad mellan försöksleden.

**Ginikoefficienten** är mest känd från ekonomins värld. Den brukar användas för att mäta inkomstspridningen i ett samhälle. Om koefficienten är noll har alla personer exakt samma inkomst. Är koefficienten 1 har en enda person all inkomst. Ginikoefficienten kan också användas för att uttrycka till exempel diameterspridningen i en skog.



**Figur 4.** Exempel på några egenskaper i tallförsöket i Siljansfors vid 37 års ålder i försöksleden med olika planeringsförband: Ginikoefficient, ovalitet, krongränshöjd och löpande tillväxt. Inga av skillnaderna var signifikanta.

### Skapar möjligheter

Resultaten från studien visar att det finns stora frihetsgrader att fördela plantorna på olika sätt i en plantering.

Om markberedning görs med harv innebär försöksledet med 1x4 meter att antalet harvspår kan halveras jämfört med kvadratförbandet 2x2 meter. Det betyder att den störda markytan kan minskas till hälften. Denna planteringsutformning kan också förenkla den framtida skogsvården. Exempelvis kan röjning göras maskinellt mellan planteringsraderna, och de framtida stickvägarna vid gallring kan förläggas till korridorerna mellan raderna.

Resultaten ger också stöd för att det är viktigare att hitta den bästa planteringspunkten än att hålla det perfekta avståndet mellan plantor. Två plantor kan sättas ganska tätt om de kan sättas i optimal miljö, till exempel i "gångjärnet" i ett harvspår. Följer en markberedningssträcka med sämre förutsättningar är det bättre att hoppa över planteringen där.



**Figur 5.** Inte ens det mest extrema planeringsförbandet på 0,8x5 meter påverkade beståndets produktion och yttre virkeskvalitet jämfört med kvadratförbandet. Foto från försöket i Siljansfors, Mostarin Ara.

**Erfarenheter från andra länder**

Trots att det tidigare har saknats studier om planteringsutformningen i Sverige så stöds resultaten delvis av utländska studier. En amerikansk studie på loblollytall (*Pinus taeda*) visade att olika rektangelförband inte påverkade volymtillväxten, däremot kronformen. En fransk studie på terpentintall (*Pinus pinaster*) hittade inga beståndsskillnader mellan rektangel- och kvadrattförband. En studie på tall (*Pinus sylvestris*) i Litauen såg inga skillnader i virkeskvalitet.

Finska försök med tall visar också liknande resultat som vår studie. I ett 17-årigt försök jämfördes plantering med 2x2, 1,15x3,5 och 0,8x5 meter. Inte ens i det mest extrema rektangelförbandet (0,8x5 meter) syntes några skillnader i stamvedsproduktion.

## ”Nya förnygringsprinciper kan införas, till exempel färre markberedningsspår som ger mindre markpåverkan”

Liknande resultat har uppnåtts i försök med lövträd, både *Eucalyptus* i Tasmanien och hybridpoppel i British Columbia. I ett försök med björk i Finland visade det sig dock att tillväxten var något lägre om det

var långt avstånd mellan raderna. I takt med att björkarna blev äldre avtog dock effekten, antagligen för att björkkronorna började utnyttja det fria utrymmet mellan raderna.

**Praktiska konsekvenser**

För det praktiska skogsbruket betyder resultaten att:

- Det är viktigare att hitta den optimala planteringspunkten än att skapa jämna förband.
- Nya förnygringsprinciper kan införas, till exempel färre markberedningsspår som ger mindre markpåverkan.
- Plantering i rader med korridorerna emellan kan underlätta framtida röjningar och gallringar.

**Ämnesord**

Contortatall, diameterfördelning, gran, planteringsdesign, planteringsförband, tall, virkesproduktion, virkeskvalitet.

**>> Läs mer**

**Ara, M., Barbeito, I., Elfving, B., Johansson, U., Nilsson, U. 2021.**

Varying rectangular spacing yields no difference in forest growth and external wood quality in coniferous forest plantations. *Forest Ecology and Management* 489, 119040.

**Sharma, M., Burkhart, H.E., Amateis, R.L. 2002.** Spacing rectangularity effect on the growth of loblolly pine plantations. *Canadian Journal of Forest Research* 32 (8), 1451–1459.

**Gerrand, A.M., Neilsen, W.A. 1998.** Comparing square and rectangular spacings in *Eucalyptus nitens* using a Scotch plaid design. *Forest Ecology and Management* 129 (1–3), 1–6.

**Författare****Mostarin Ara**

doktorand i FRAS-programmet, Inst. för sydsvensk skogsvetenskap, SLU, 234 56 Alnarp.  
mostarin.ara@slu.se

**Ignacio Barbeito**

Assistant professor, University of British Columbia, Vancouver, Canada.  
ignacio.barbeito@ubc.ca

**Björn Elfving**

professor emeritus, Inst för skogens ekologi och skötsel, SLU, 901 83 Umeå.  
bjorn.elfving@slu.se

**Ulf Johansson**

Försöksledare, Enheten för skoglig fältforskning, SLU, Tönnersjöhedens försökspark, 313 25 Simlångsdalen.  
ulf.johansson@slu.se

**Urban Nilsson**

professor, Inst. för sydsvensk skogsvetenskap, SLU, 234 56 Alnarp.  
urban.nilsson@slu.se

**Fakta skog**

ISSN: 1400-7789. Produktion: SLU, Fakulteten för skogsvetenskap 2021. Ansvarig utgivare: goran.stahl@slu.se.

Redaktör: mats.hannerz@silvinformation.se. Illustratör: Fredrik Saarkoppel, Kobolt Media AB.

