



Linnéuniversitetet

Kalmar Växjö

Examensarbete

Naturkultur för bättre kvalitet i rotstocken i tallungskog? Utvärdering av röjningsförsök i Kråkerödjan



Författare: Matilda Andersson

Handledare: Rikard Jakobsson

Examinator: Johan Lindeberg

Datum: 2018-05-13

Kurskod: 2TS10E, 15 hp

Ämne: Skogs- och träteknik

Nivå: Kandidatexamen

Institutionen för Skog och träteknik

Sammanfattning

Tall utgör en stor del av det svenska skogsbruket och har många alternativa slutanvändningsområden med olika krav på kvalitet. Möjligheten att påverka kvalitén är stor i den inledande planterings och ungskogsfasen, då studier visat på samband mellan god kvalitet och täta planteringsförband, där konkurrensen mellan stammarna har god inverkan på kvaliteten. Konkurrens kan även uppnås genom beskuggning från ovan, genom ex skärmträd eller skiktad skog. Intresset för hyggesfria metoder växer och att undersöka eventuella skillnader i framtida virkeskvalitet mellan skiktade och enskiktade behandlingar kan därför vara värdefullt. En sådan metod är naturkultur där man syftar till att optimera nuvärdet på varje punkt i skogen.

Syftet med denna undersökning är att belysa frågan om huruvida skiktad skog enligt metoden naturkulturs principer kan utnyttjas för kvalitetsdaning i ungskog av tall i ett röjningsförsök södra Östergötland. Målet är att ta reda på om någon skillnad i kvalitet finns i den framtida rotstocken mellan de olika röjningsbehandlingarna, skiktad(Ojämn) respektive konventionell(Jämn).

Studien avgränsar sig till att enbart studera röjningsförsöket Kråkerödjan, som finns på fastigheten Kråkerödjan på gränsen mellan Småland och Östergötland. Parametrar för kvalitetsskattning avgränsas till kvistantal och kvistgrovlek. För att besvara syftet gjordes en fältundersökning med kvantitativ ansats där data om stamantal, trädslagsfördelning, höjd, diameter, krongränshöjd, antal kvist och diameter för grövsta kvist från stambas upp till 2 m på stammen samlades in.

Resultatet visade att stamantalet var betydligt större i Ojämn än i Jämn samtidigt som volymen var näst intill densamma. Medeldiametern var ca 4 cm i Ojämn och ca 10 cm i Jämn. Trädslagsfördelningen var densamma för träd > 5 cm brh i bägge parceller, > 95 % tall. För träd < 5 cm brh var lövandelen i Ojämn 76 %, resterande utgjordes av 14 % tall och 10 % gran, i Jämn fanns nästan uteslutande löv. Vid kvalitetsundersökning av tall > 5 cm i brh fanns signifikant skillnad i antal kvist/m med färre kvistar i Ojämn än i Jämn. Grövsta kvist var mindre i Ojämn men skillnaden var endast signifikant då underlaget utan domanter undersöktes. Grövsta kvist var något mindre i förhållande till stamdiameter i Ojämn men skillnaden var ej signifikant. Medeldiametern hos tall > 5 cm brh var obetydligt mindre i Ojämn, 10,7 cm, än i Jämn, 10,8 cm.

Undersökningen ger en indikation på att den skiktade skogen enligt metoden naturkultur i parcellen Ojämn, där domanter beskuggar och kvalitetsdanar mindre träd, kanske kan användas för en bättre kvalitet i tall på den

undersökta lokalen. Dock är resultaten inte tillräckligt tydliga på att så är fallet, om detta beror på att kvalitetskillnaden är liten eller om det beror på att större kvalitetskillnader ännu ej uppstått går ej att utläsa. Att skatta kvalitet tidigt i omloppstiden är svårt då mycket kan hinna hända fram till avverkning. Arbetet har trots detta varit värdefullt då mer data behövs inom det aktuella området. Uppföljning av undersökningen behövs för att vidare utforska sambanden mellan beståndsbehandlingarna och kvalitetsutvecklingen.

Summary

Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) form a large part of Swedish forestry and has many alternative end-use areas with different requirements for quality. The ability to influence the quality is high in the initial planting and juvenile forest phase, as studies have shown relationships between good quality and dense planting, where competition between trees has a good impact on timber quality. Competition can also be achieved by shading from above, through seed trees or multi-layered forest. Interest in continuous cover forestry grows, and investigating differences in future timber quality between layered and clear cutting treatments can therefore be valuable. Such a method is “Naturkultur”, which aims to optimize the net present value at every point in the forest.

The purpose of this study is to highlight the question of whether layered forests methods similar to “Naturkultur” can be used for higher timber quality in pine forests in a cleaning trial in southern Östergötland, Sweden. The goal is to find out if any difference in timber quality exists in the future butt log between the different cleaning treatments, layered (Uneven) and conventional (Even).

The survey was limited to studying only the Kråkerödjan pre-commercial thinning trial, located on the property Kråkerödjan between Småland and Östergötland. Parameters for quality estimation were delimited to knot quantity and knot thickness. In order to answer the purpose, a field survey was conducted with quantitative assumptions where data about stem quantity, tree species distribution, height, diameter, height of the living crown, number of knots and diameter for the thickest knot from the base of the trunk up to 2 m on the trunk were collected.

The result showed that the number of stems per ha was significantly higher in Uneven than in Even while the volume was next to the same. The average diameter was about 4 cm in Uneven and about 10 cm in Even. The tree species distribution was the same for trees with a diameter > 5 cm a breast height (bh) in both parcels, > 95% pine. For trees <5 cm bh, the distribution in Uneven was 14 % pine, 10 % spruce and 76 % deciduous, in Even there were almost exclusively deciduous trees. When examining pine > 5 cm at bh, there was a significant difference in the knot quantity with fewer knots/m in Uneven than in Even. The thickest knot was smaller in Uneven than in Even, but the difference was only significant when the data without dominants was examined. The thickest knot was slightly smaller relative to the diameter of the trunk in bh in Uneven but the difference was not significant. The average diameter in pine > 5 cm at bh was slightly less in Uneven, 10.7 cm, than in Even, 10.8 cm.

The survey gives an indication that the layered forest according to the method of “Naturkultur” in the parcel Uneven, where dominants shades smaller trees, may be used for a better timber quality in pine in the investigated premises. However, the results are not sufficiently clear, if this is due to the fact that the quality difference is small or if it is because quality differences have not yet occurred

cannot be read in the survey. Estimating timber quality early in the rotation period is difficult as a lot can happen until final felling. However, the survey has been valuable as more data is needed in the area in question. Follow-up of the survey is needed to further explore the relationships between stock treatments and quality development.

Keywords: Naturkultur, *Pinus sylvestris*, timber quality, sustainable forestry.

Förord

Detta examensarbete genomfördes som en del av Skogs- och träprogrammet vid Linneuniversitetet i Växjö och omfattar 15 högskolepoäng.

Jag vill rikta ett stort tack till Nils Fagerberg som gav mig iden till detta arbete samt hjälp med mätningar och frågor. Ett stort tack går också till min handledare Rickard Jakobsson som bistått med goda råd och synpunkter.

Jag vill även passa på att tacka min familj för stöd och tålamod under arbetets gång.

Ydre 2018

Matilda Andersson

Innehållsförteckning

Sammanfattning	II
Abstract	III
Förord	VI
Innehållsförteckning	VII
1. Introduktion	1
1.1. Bakgrund	1
1.2 Syfte och mål	3
1.3 Avgränsningar	3
2. Material och metod	4
2.1 Beskrivning av röjningsförsöket Kråkerödjan	4
2.3 Fältundersökning	6
2.3 Databehandling	6
3. Resultat	9
3.1 Stamantal, volym och diameterspridning	9
3.2 Kvalitet	11
4. Diskussion och slutsatser	13
4.1 Om studien	13
4.2. Om resultatet	14
4.3 Slutsatser	16
5. Referenser	18
Bilaga 1	20

1. Introduktion

1.1. Bakgrund

Tall utgör en betydande del av det svenska skogsbruket med sina 39,2 % av det totala virkesförrådet (Skogsstyrelsen, 2014). Tallens virke har många användningsområden, allt från möbler, fönster och golv till byggnadsvirke och plywood. Beroende på användningsområde finns olika krav på kvalitet, och vad som är bra kvalitet kan variera mellan olika produkter. Det förekommer att köpare efterfrågar ett visst utseende som i vanliga fall skulle ses som defekt, t.ex. svartkvist i golv (Södra, 2017a). Vanligast i Sverige är dock att sortera sågtimmer i av virkesmättningsrådets, VMR, bestämda kvalitetsklasser. Enligt mätinstruktioner för sågtimmer av VMR (2008) sorteras talltimmer i fyra kvalitetsklasser. Kvaliteten beror bl.a. på kvist förekomst, årsrings täthet och rakhet där klass 1 har högst kvalitet och klass 4 lägst. För att nå upp till klass 1 krävs en felfri bottenstock med max 5 kvistar och minst 20 årsringar inom 2-8 cm från märke. Priset för klass 1 timmer är nästan dubbelt så högt som för klass 2 och 3, och ibland mer än dubbelt så mycket som för klass 4 (Södra, 2017 b). Då bottenstocken utgör en stor del av såväl volym som virkesvärdet, kan en satsning på att få hög kvalitet i den vara en god framtidsinvestering.

Tillväxten i svensk skog har ökat kraftigt sedan 50 talet, under en fyrtio års period ökade tillväxten med 30 % enligt en rapport av Elfving och Tegnhammar (1995). Elfving och Tegnhammar (1995) menar att ökningen till största del kan förklaras med ändrade skogsskötselmetoder och effektivare utnyttjande av skogsmarken. Under samma period har timmerkvaliteten hos tall försämrats enligt en undersökning av Nylinder och Törnmarck (1985).

Eriksson (2004) och Agestam och Ekö (1998) har visat att det finns ett samband mellan tallens kvalitet och planteringsförband där tätare förband ger mindre och färre kvistar och tätare årsringar än glesare förband. Grövsta kvist minskade med 35 % från en gles plantering till en tät sådd i en studie av Agestam och Ekö (1998). Eriksson et al. (2006) visade att tall från ett tätare förband hade 150 % högre styvhet, 70 % högre böjhållfasthet och 30 % högre brinellhårdhet än undersökt virke från glesare förband. Skillnaden i mekaniska egenskaper beror troligen på skillnaden i andelen juvenilverd. Juvenilved utgör 15-20 årsringar närmast märke och har tunnare cellväggar och kortare fibrer, än veden i de efterföljande årsringarna (Nylinder och Fryk, 2011). Denna ved har sämre hållfasthetsegenskaper, lägre densitet och kan ge upphov till sprickor och deformationer vid bearbetning. En låg andel juvenilverd är därför att föredra. Eriksson (2004), Eriksson et al. (2006) och Agestam och Ekö (1998) menar att skogsskötselåtgärder kan användas för att påverka tallens kvalitet. Genom att med täta förband hålla nere tillväxten i ungdomen uppnås bättre mekaniska egenskaperna samtidigt som kvistar blir färre och mindre. Långsam tillväxt ger tätare årsringar vilket också ger en högre densitet (Nylinder och Fryk, 2011).

Förutsättningarna för att uppnå klass 1 kvalitet i bottenstocken läggs alltså redan i föryngringen och den inledande röjningsfasen, då möjligheten att påverka andel juvenilved och kvist är stor. I traditionellt trakthyggesbruk med tall eftersträvas ett jämt krontak där likstora tallar konkurrerar med varandra. Vid ett kvalitetsinriktat röjningsprogram utförs i regel minst två, men ofta flera, svaga röjningar (Pettersson et al. 2012). Tallarna måste stå tillräckligt tätt för att kvalitetsdanas, men inte så tätt att grönkronan hissas upp då träden lätt drabbas av snöbrott vid friställning.

Ett alternativt sätt att uppnå hög kvalitet på bottenstocken är genom beskuggning från ovan. Detta kan göras t.ex. med skärmträdställning eller flerskiktad skog. Dessa metoder benämns kontinuitetsskogsbruk och erbjuder ett alternativ till trakthyggesbruket. Det finns olika typer av kontinuitetsskogsbruk, gemensamt är att skogsmarken alltid förblir skogsbeklädd. I trakthyggesbruk jobbar man hela tiden med att jämna ut den naturliga skiktningen för att få likstora träd i beståndet. I kontinuitetsskogsbruk eftersträvas istället en skiktning.

Naturkulturmetoden är en typ av kontinuitetsskogsbruk som kort sagt går ut på att optimera nuvärdet av varje punkt på skogsmarken (Hagner, 2015). Metoden är starkt omdebatterad (Flyckt, 2009). Metodens fördelar är att den ger bättre kvalitet, lägre föryngringskostnader och större miljö och rekreationsvärden (Lundgren, 2011, Hagner, 2015). Nackdelen är att naturkultur ger sämre tillväxt av gagnvirke och att metoden bygger på antaganden och inte har prövats vetenskapligt (Lundqvist, 2007).

I naturkulturmetoden plockhuggs mogna träd genom befriande gallring. Omogna träd med framtida högt värde friställs och får växa tills att de är ekonomiskt mogna att avverka. Besluten tas på trädgruppsnivå, till skillnad från trakthyggesbruk där beslut tas på beståndsnivå. Stora snabbväxande träd, domineranter, ställs ut så att de inte konkurrerar med varandra. Mellan domanterna finns flera mindre träd i olika storlekar som hålls tillbaka av konkurrens. Konkurrensen verkar kvalitetsdanande på de små träden vilka, när de friställs, bildar sågtimmer av god kvalitet. Skogen ska vara så gles att nya plantor tillåts komma upp underifrån, och där den naturliga föryngringen inte är tillräcklig ska grönsplantering av önskat trädslag användas. (Hagner, 2015)

Skuggföredragande arter klarar sig bättre i kontinuitetsskog än i ett traditionellt trakthyggesbruk (Atelgrim och Sjöberg, 2004), medan ljuskrävande och brandpräglade arter missgynnas. Hyggesfritt skogsbruk kan därför användas för att bevara och förstärka förutsättningarna för många av de skuggföredragande naturvärdesarterna (Dahlberg, 2011). Intresset för hyggesfria metoder växer (Skogsaktuellt, 2012) men kunskapsunderlaget är litet i förhållande till konventionella metoder och behöver kompletteras. Eftersom det är under ungskogsfasen i röjningsskog som kvaliteten utvecklas är jämförelser mellan röjningsmetoders inverkan på kvaliteten relevanta att utföra. Hagner (2002) fann ingen skillnad i virkeskvalitet i ett försök med enskiktad och skiktad

röjningsskog, men mätningarna utfördes i samband med behandlingar varför eventuella skillnader inte haft tid att utvecklas. Försöket har nu vuxit ytterligare 15 år varför en uppföljning av resultaten är angelägen.

Att undersöka eventuella skillnader i framtida virkeskvalitet mellan skiktade och enskiktade behandlingar kan vara värdefullt då naturkultur är en relativt oprövad metod. En ny undersökning kan också fungera som beslutsunderlag för vidare undersökningar och försök.

1.2 Syfte och mål

För att belysa frågan om metoden naturkultur kan utnyttjas för kvalitetsdaning i ungskog av tall undersöks ett röjningsförsök. Målet är att ta reda på om någon skillnad i kvalitet finns i den framtida rotstocken mellan de olika röjningsbehandlingarna enligt naturkultur respektive konventionell. För att komma fram till ett resultat ställs följande frågor:

Finns några skillnader i stamantal, volym och diameterspridning?

Finns några skillnader mellan de olika behandlingarna med avseende på grönkroneandel?

Finns någon skillnad i den blivande rotsockens kvistantal och kvistgrovlek mellan de olika behandlingarna, samt mellan dominanter och medhärskande?

1.3 Avgränsningar

Studien avgränsar sig till att enbart studera röjningsförsöket Kråkerödjan. Parametrar för kvalitetsskattning avgränsas till kvistantal och kvistgrovlek. Årsringsbredd kommer ej att undersökas med hänsyn till att försöket är i privat ägo och borring i träd bör undvikas. Ej heller övriga kvalitetsaspekter, som rakhet, krök eller stamröta, kommer undersökas då undersökningen sker för tidigt i omloppstiden för att kunna bedöma dessa fel för den framtida bottenstocken. Trädens vitalitet kommer endast att mätas med avseende på grönkroneandel, grönkroneandelen fungerar också som en indikation på när skötselinsgrepp bör ske. Den ekonomiska aspekten kommer i detta arbete ej behandlas.

2. Material och metod

I denna rapport undersöktes röjningsförsöket Kråkerödjan. För att svara på rapportens syfte valdes att göra en fältundersökning med kvantitativ ansats. Kvantitativa mätdata samlades in vid en fältundersökning och sammanställdes i Excel, medelvärden för en mängd variabler i respektive beståndsbehandling beräknades och resultaten jämfördes mot varandra.

2.1 Beskrivning av röjningsförsöket Kråkerödjan

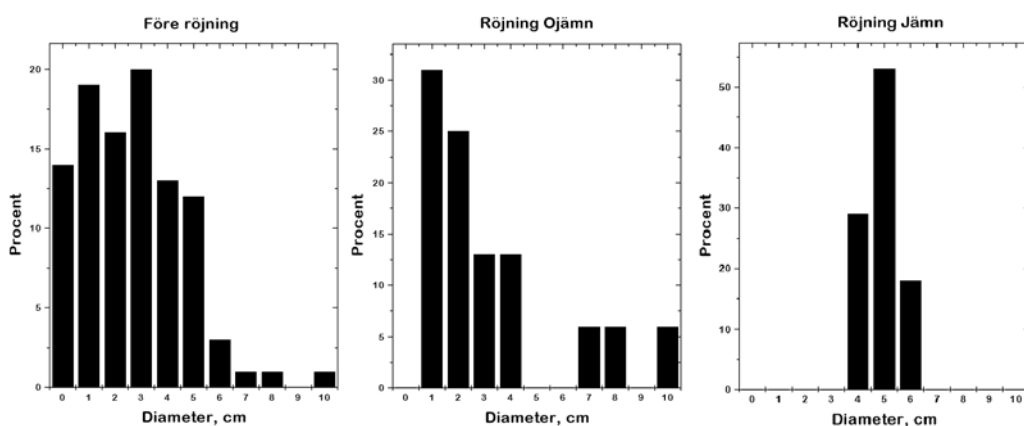
Röjningsförsöket Kråkerödjan ligger på fastigheten med samma namn norr om samhället Ydrefors på gränsen mellan Östergötland och Småland. Markägare är Lena Skärby. Försöksytan som är ca 30 gånger 80 meter består av en naturligt föryngrad tallskog på sandsediment. Försöket anlades 2001 (Hagner, 2002). Försöksytan delades in i två a ca 30 gånger 40 meter stora parceller. Beståndsbehandlingarna, Jämn och Ojämn slumpades ut. I Jämn skulle en konventionell röjning utföras där mindre och förväxande, vargar, röjdes bort för att åstadkomma ett jämnt krontak. I Ojämn skulle röjning utföras enligt metoden naturkultur för att åstadkomma en stark skiktning.

Vid försökets start fanns 15 406 st./ha längre än 50 cm. Höjden på de största förväxande tallarna var 5-6 m. Grundytan var uppmätt på tre ställen i försöket till 10, 10, respektive 11 m². Medeldiametern var 2,7 cm.

I parcellen Jämn röjdes ytan till 2164 st./ha. Medeldiametern i parcellen var efter röjning 4,9 cm.

I parcellen Ojämn röjdes ytan till 2037 st./ha. Medeldiameter i parcellen var efter röjning 3,3 cm. Av det totala stamantalet ansågs 381 st./ha vara dominerande som utgjordes av stora förväxande tallar.

Diameterspridningen i parcellen Jämn minskade medan den i parcellen Ojämn fortsatte vara relativt stor (fig. 1).

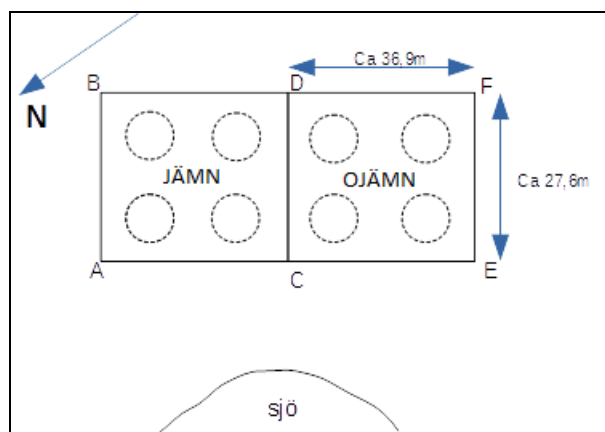


Figur 1. Diameterspridning innan och efter beståndsbehandlingar 2002 (Hagner, 2002).

Ytterligare en röjning utfördes 2005 i parcellen Ojämn. Orsaken till detta att den första röjningen, 2001, inte ansågs hade lett till tillräcklig skiktning (Hagner, 2012). Röjningen utfördes genom att med yxa kapa träden under nedersta levande gren. Uppgifter om röjningens intensitet finns ej antecknade.

2.2 Provyteutläggning

Innan provytor kunde läggas ut kontrollerades gränserna för försöket, hörnen märktes ut med käppar och koordinatsattes (fig. 2) (tabell 1).



Figur 2. Beskrivning av försöksytan Kråkerödjan.

Tabell 1. Koordinater tillhörande hörnmarkeringar (fig. 2).

Punkt	Lat	Long
A	5748 0111	1532 3443
B	5748 0123	1532 3787
C	5748 0090	1532 3380
D	5747 0010	15323570
E	5747 9925	1532 3170
F	5747 9852	1532 3296

Fyra provytecentrum placerades systematiskt ut i respektive parcell med 9,2 m från linjerna A till B, C till D och E till F och 6, 9 m från linjerna A till E och B till F, se figur 2. Provytecentrum markerades med plastkäpp och rött band i närmsta träd med knuten riktad mot centrum, samt ett i marken nedstampat vinkeljärn för att möjliggöra att i framtiden kunna återfinna provytecentrumen med metalldetektor.

2.3 Fältundersökning

Fältmätningar utfördes under mars 2017 där kvantitativa data från var och en av de fyra provytorna i respektive beståndsbehandling insamlades. Insamlad data fördes in i en fältblankett, se bilaga 1. Vid fältundersökningen användes ett röjsnöre för att mäta upp provytorna, en höjdmätare och en tumstock för höjdmätningar, och en klave och ett skjutmått för diametermätningar. Följande data inmättes.

Inom en radie av 5,64 m (100 m²) från provytecentrum räknades stamantal för tall, gran och löv, det angavs även om träden var levande eller döda. Träden delades också in efter storlek, över 5 cm i brh eller under 5 cm brh men över 50 cm totalhöjd.

Inom en radie av 3,99 m (50 m²) från provytecentrum mättes varje träd, över 0,5 cm i brh, höjd och brösthöjdsdiameter. För alla tallar, över 5 cm i brösthöjd, mättes även krongränshöjd. Från stambas och upp till 2 m på stammen räknades dessutom antal kvist och diameter för grövsta kvist. Träden klavades i brösthöjd vinkelrätt mot provytans centrum. Krongränshöjd mättes från mark till fästpunkten för nedersta levande gröna gren. Grövsta kvistens diameter mättes intill kvistkudden.

2.4 Databehandling

Den insamlade mätdatat från fältundersökningen sammanställdes i Excel där också beräkningar utfördes.

Av insamlad data från den större provytan, 100 m², beräknades trädslagsfördelning och stamantal. Av insamlad data från den mindre provytan, 50 m², beräknades volym, medeldiameter och diameterspridning för alla träd. För tall > 5 cm brh beräknades medeldiameter, grönkronandel, dominanter, antal kvist/m, medeldiameter för grövsta kvist och kvoten mellan kvistgrovlek och diameter.

Trädslagsfördelning sammanställdes för respektive parcell, både för träd < 5 cm brh, >5 cm brh och totalt. Trädslagsfördelningen för döda träd sammanställdes på samma sätt. Medelvärde för stamantal beräknades för respektive parcell, både för träd < 5 cm brh, >5 cm brh och totalt.

Volymen beräknades för varje enskilt träd över 0,5 cm brh i den mindre provytan, 50 m². För volymberäkning av träd större än 4,5 cm i diameter användes Brandels (1990) volymfunktioner och för träd med diameter under 4,5 cm användes Anderssons (1954) volymfunktioner för småträd. Volym per hektar och stamantal per hektar beräknades för respektive beståndsbehandling.

$$\text{Tall } V_{D>4,5 \text{ cm}} = 10^{-1,38903} \times D^{1,84493} \times (D+20,0)^{0,06563} \times H^{2,02122} \times (H-1,3)^{-1,01095}$$

$$\text{Tall } V_{D<4,5 \text{ cm}} = 0,22 + 0,1066D^2 + 0,02085D^2H + 0,008427DH^2$$

$$\text{Björk } V_{D>4,5 \text{ cm}} = 10^{-0,85480} \times D^{2,23818} \times (D+20,0)^{-1,06930} \times H^{6,02015} \times (H - 1,3)^{-4,51472}$$

$$\text{Björk } V_{D<4,5 \text{ cm}} = 0,11 + 0,1302D^2 + 0,01063D^2H + 0,007981DH^2$$

$$\text{Gran } V_{D>4,5 \text{ cm}} = 10^{-1,02039} \times D^{2,00128} \times (D+20,0)^{-0,47473} \times H^{2,87138} \times (H-1,3)^{-1,61803}$$

$$\text{Gran } V_{D<4,5 \text{ cm}} = 0,22 + 0,1086D^2 + 0,01712D^2H + 0,008905DH^2$$

V= Volym, dm³

H= Höjd, m

D= Diameter pb brh, cm

Medeldiameter beräknades för respektive parcell genom att dividera summan av alla trädets brödhöjdsdiameter med antalet träd. Diameterspridningen beräknades genom att dela in alla träd inmätta i centimeterklasser. Antal träd i respektive diameterklass delas med summan av alla träd för att få fram diameterklassen i procent.

För att ta reda på grönkroneandel togs trädets totalhöjd minus grönkronehöjden, differensen dividerades sedan med trädets totalhöjd för att få grönkroneandelen i procent.

Med hjälp av inmätt data beräknades också vilka stammar som kunde anses som dominerande. Detta begrepp används inom metoden naturkultur där det beskriver de stammar som är förväxande och som har som funktion att konkurrera med mindre stammar så att dessa kvalitetsdanas. Dominanterna i parcellen Ojämn identifierades som det högsta och grövsta trädet i respektive provyta (50 m²). För att få jämförbara data utsågs dominerande på samma sätt i respektive provyta i parcellen Jämn, trots att detta begrepp ej används i det konventionella skogsbruket.

Medelvärden för grönkroneandel, antal kvist och grövsta kvist beräknades både för respektive beståndsbehandling, och för dominerande och medhärskande i

respektive beståndsbehandling. Antal kvist dividerades först med två för att få antal kvist/m.

Ett mått på kvistgrovleken i relation till diametern beräknades genom att ta kvoten mellan grövsta kvist och diameter för varje tall >5 cm i brh. Medelvärden beräknades sedan för de olika parcellerna, både med och utan dominanter.

För att bättre kunna beskriva timmerkvaliten, här kvistgrovlek, antal kvist och kvoten mellan grövsta kvist och diameter beräknades förutom medelvärde även standardavvikelsen för att få ett mått på hur spridningen av de inmätta värdena ser ut. Standardavvikelsen beräknades i Excel.

För att undersöka om de skillnader som upptäcktes mellan parcellerna berodde på slump i urvalet eller om det faktiskt är genomgående för hela populationen utfördes t- test vilket beräknades i Excel.

3. Resultat

3.1 Stamantal, volym och diameterspridning

Tabell 2. Stamantal, trädslagsfördelning, gönkroneandel och medeldiameter

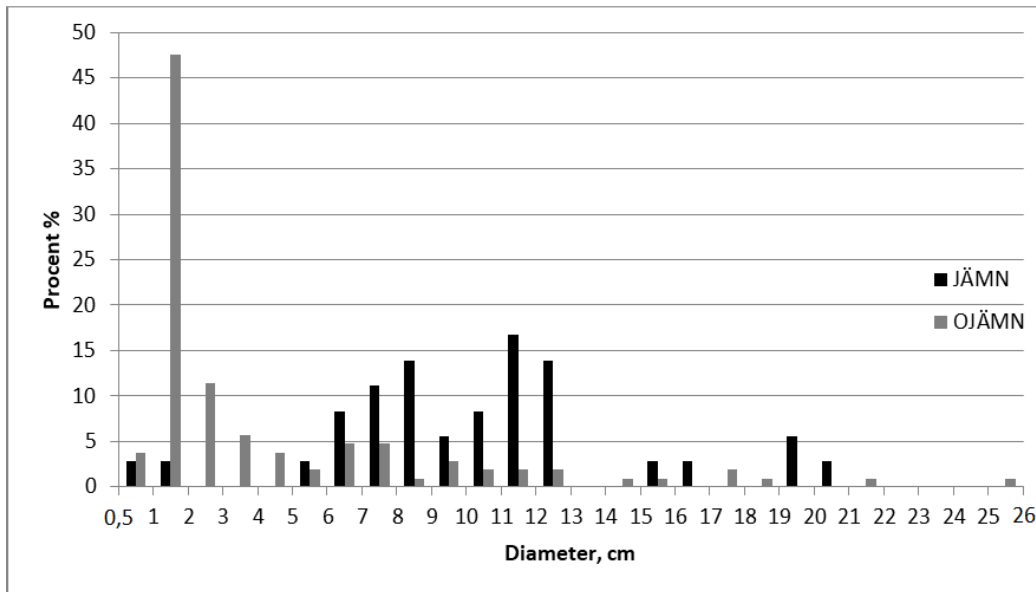
		OJÄMN	JÄMN
VOLYM, m ³ sk/ha		92,3	93,8
STAMANTAL, st/ha	> 5 cm brh	1425	1950
	< 5 cm brh	3125	1000
	Totalt	4550	2950
Trädslags-fördelning (T/G/L, %)	> 5 cm brh	96-2-2	99-0-1
	< 5 cm brh	14/10/76	2/0/98
	Totalt	40/7/53	66/0/34
GRÖNKRONEANDEL, %		53 %	45 %
MEDELDIAMETER, cm		4,2	10,3

På båda parcellerna stod i stort sett samma volym per ha, 92, 3 m³sk/ha i Ojämn och 93,8 m³sk/ha i Jämn, men hur volymen var fördelad skiljde sig. I parcellen Ojämn var stamantalet högre och medeldiametern lägre än i parcellen Jämn (tabell 2). I Ojämn utgjordes ca 70 % av det totala stamantalet av stammar mindre än 5 cm i brh, stammar under 0,5 m totalhöjd ej inräknade. I Jämn var motsvarande andel ca 30 %. Medeldiametern var mer än dubbelt så stor i Jämn som i Ojämn med ca 10 respektive ca 4 cm (tabell 2).

Grönkroneandelen var högre i Ojämn än i Jämn med ett medelvärde på 53 % respektive 45 % (tabell 2). Standardavvikelsen var större i Jämn, ca 11,11, än i Ojämn, ca 8,20. Skillnaden i grönkroneandel var signifikant med ett p-värde på 0,048, n = 60.

Stammar > 5 cm i brh utgjordes till över 95 % av tall i båda parceller. Av stammar < 5 cm i brh, stammar under 0,5 m i totalhöjd ej inräknade, skiljde sig trädslagsfördelningen mellan parcellerna. I Ojämn fanns 14 % tall, 10 % gran och 76 % löv medan stammarna i Jämn utgjordes till över 95 % av löv (tabell 2).

Döda träd återfanns i både Ojämn och Jämn men då nästan uteslutande bland stammar under 5 cm i brh. I Jämn hittades ett fåtal döda tallar över 5 cm i brh men de utgjorde sammantaget 0,5 st./ ha. Av stammar under 5 cm i brh fanns 400 döda st/ha i Ojämn och 125 döda st/ ha i Jämn, i båda fall bestod de döda stammarna av tall. (tabell 2)



Figur 3. Diameterspridning.

Diameterspridningen i parcellen Ojämn varierade mellan 0,5-26 cm i brh med största andelen små stammar med diameter mellan 0,5-2 cm, se fig. 3. I parcellen Jämn varierar diametern mellan 0,5-20 cm och största andelen låg mellan 6-12 cm (fig. 3).

3.2 Kvalitet

Tabell.3. Medeldiameter i brh samt diameter för grövsta kvist, antal kvist och kvoten däremellan. Tall > 5 cm brh.

	OJÄMN Totalt	OJÄMN Utan dominanter	JÄMN Totalt	JÄMN Utan dominanter
MEDELDIAMETER i brh, mm	107	91	108	98
DIAMETER GRÖVSTA KVIST, mm	12,1	10,8	13	12,7
Standardavvikelse	5,4	2,4	4,3	2,7
ANTAL KVIST/m	5,5	5,4	8,3	8,7
Standardavvikelse	4	4,3	6,6	6,3
Grövsta kvist i förhållande till diameter, %	12,5	12,9	13,0	13,6
Standardavvikelse	4,3	4,2	4,2	3,7

Parcellen Ojämn hade både färre och mindre kvistar än parcellen Jämn. I Ojämn var medelvärdet högre i det totala underlaget, än i underlaget utan dominanter, för både antal kvist/m och diameter för grövsta kvist. I Jämn var medelvärdet för antal kvist/m lägre i det totala underlaget, än i underlaget utan dominanter medan medelvärdet för grövsta kvist var högst i det totala underlaget. En jämförelse av kvoten mellan diametern på grövsta kvist och diametern på stammen i brh visade att grövsta kvist var något mindre i förhållande till stammen i Ojämn (tabell 3).

Diameterskillnaden för grövsta kvist mellan parcellerna var ej signifikant för det totala underlaget, p värde 0,246, n=60. Jämn hade högst medeldiameter på 13 mm jämfört med Ojämn på 12,1 mm (tabell 3). För underlaget utan dominanter var skillnaden signifikant, p-värde 0,003, n=52. Jämn hade då högst medeldiameter på 12,7 mm jämfört med Ojämn på 10,8 mm (tabell 3).

Standardavvikelsen för grövsta kvist var högre i totala dataunderlaget än i underlaget utan dominanter, för både Ojämn och Jämn. Störst skillnad fanns i Ojämn (tabell 3).

Skillnaden i medelvärde för antal kvist/m mellan parcellerna var signifikant med ett p-värde < 0,005 vid jämförelse av både det totala underlaget, n= 60, och underlaget utan dominanter, n=52. Jämn hade högst medelvärde på 8,3 respektive 8,7 kvist/m i totala underlaget respektive underlaget utan dominanter. För Ojämn låg samma medelvärde på 5,5 respektive 5,4 kvist/m. (tabell 3)

Standardavvikelsen hos antal kvist varierade mer mellan de olika parcellerna, än mellan totalt underlag och underlag utan dominanter. Störst standardavvikelse fanns i Jämn (tabell 3).

Skillnaden i medelvärde för kvoten mellan diametern för grövsta kvist och diametern för stammen i brh var ej signifikant, varken i det totala underlaget, p-värde 0,642, n=60, eller i underlaget utan dominanter, p-värde 0,523, n= 52. I Ojämn utgjorde diametern för grövsta kvist 12,5 % respektive 12,9 % av medeldiametern i brh i totala underlaget respektive underlaget utan dominanter. Motsvarande siffra i Jämn var 13,0 % respektive 13,6 %. (tabell 2).

4. Diskussion och slutsatser

4.1 Om studien

Denna studie omfattar endast en försökslokal, och en generalisering utanför lokalens egna förutsättningar är därför svår att göra. Resultatet kan ej heller generaliseras på gran, även i de fall de lokala förutsättningarna är desamma. Detta pga. att gran, till skillnad från tall, är ett sekundärträdsdrag och därmed tål beskuggning från ovan bättre. Med hänsyn till försökets ringa storlek, ca 80 ggr 30 m, går det heller inte att utesluta att vissa kanteffekter kan förekomma, särskilt i parcellen Ojämn då omgivande skog är homogen med parcellen Jämn. Den ringa storleken gör även att dataunderlaget blir begränsat då endast 4 provytor per parcell gick att lägga ut, vilket statistiskt sett har en negativ inverkan på reliabiliteten. Trots detta är studien intressant då försöket är unikt i sitt slag för södra Sverige. Undersökningen ger en god bild av hur beståndet såg ut just vid mättillfället, och kan därför ligga till grund för en uppföljning längre fram i tiden, t.ex. efter gallring. Utläggningen av fasta provytor möjliggör vidare studier samt uppföljning av denna undersökning.

Metoden som valdes var en fältundersökning där kvantitativa data samlades in i systematiskt utlagda provytor. Inom metoden naturkultur används termen dominant för de träd som upptar största delen av markens produktionsförmåga och som därmed har den största värdeökningen (Hagner, 2015). Resterande träd, beskuggas och utsätts för konkurrens av dominanten vilket gör att de kvalitetsdanas. Konkurrensen från dominanten skall vara tillräckligt stor för att resterande träd ska kvalitetsdanas, men inte så stor att grönkronan hissas upp och träden riskerar snöbrott vid friställning. Skogen måste dessutom vara så gles att nya plantor kan komma upp för att säkerställa förutsättningen för ett kontinuitetsskogsbruk.

Dominanterna har i denna studie identifierats som det högsta och grövsta trädet i respektive provyta i parcellen Ojämn. Eftersom detta försök har utgått från en likåldrig naturlig föryngring har dessa dominanter ej tidigare utsatts för konkurrens av tidigare dominanter, och kommer därför i framtiden inte uppnå samma kvalitet som efterkommande träd. Vid kvalitetsberäkningar har därför dominanterna tagits bort från urvalet. För att få jämförbara data tilldelades också det högsta och grövsta trädet i respektive provyta i parcellen Jämn rollen som dominant.

Skogen i parcellen Ojämn är tänkt att brukas enligt metoden naturkultur, men kan i dagsläget ej ses som en representativ bild av nyss nämnda metod då skogen fortfarande befinner sig i en övergångsfas. Resultat av denna undersökning kan därför ej helt gå att härleda som ett resultat av metoden naturkultur. Med detta sagt är undersökningens resultat alltså viktigt för metoden naturkultur och andra kontinuitetsskogsbrukssätt då kunskap om hur man ställer om från trakthyggesbruk till kontinuitetsskogsbruk behövs.

Studien avgränsades till att enbart mäta följande data; stamantal, trädslagfördelning, antal levande/döda träd, höjd, diameter, krongränshöjd, antal kvist inom 2 m från stambas samt diameter för grövsta kvist inom 2 m från stambas. I denna undersökning har alltså ingen hänsyn tagits till markförhållanden, stamform, abiotiska eller biotiska skador utan dessa antas vara samma mellan parcellerna då ingen uppenbar skillnad kunde iakttas vid en visuell inspektion.

För kvalitetsjämförelser mellan parcellerna användes kvistgrovlek och antal kvist. Av praktiska skäl valdes att endast mäta och räkna kvist upp till 2 meters höjd. Detta blir då inte helt rättvisande då en bottenstock kapas i en längre längd än 2 m. Att mäta kvist ger en indikation på kvalitén men är inte hela sanningen då kvalitén påverkas av långt fler faktorer. Eftersom undersökningen sker så tidigt i omloppsperioden är det svårt att sia om de skillnader som upptäckts i undersökningen kommer ha någon påverkan på den faktiska timmerkvaliteten vid avverkning. Något som faktiskt hade gått att mäta och som helt säkert kunde använts som ett mått hos den färdiga bottenstocken och därmed höjt validiteten i undersökningen, var antalet årsringar. I en bottenstock av klass 1 ska det finnas minst 20 årsringar mellan 2 och 8 cm från märke (VMR, 2008). På stammar med en diameter av minst 20 cm vid stubbhöjd hade dessa gått att beräkna med stor säkerhet genom ett borrhprov. Tyvärr var borrhprov inte möjligt i denna undersökning med hänsyn till markägaren och att försöket är i privat ägo. Ytterligare en faktor att förhålla sig till är att det idag är svårt att säga vad som kommer räknas som god kvalitet i framtiden och vilka kvalitetskriterier som kommer att användas.

En felkälla som alltid måste tas i beaktande är den mänskliga faktorn. Eftersom det med hänsyn av försökets storlek endast gick att lägga ut fyra provtyper per parcell kan enstaka mätfel få relativt sett stor betydelse.

4.2. Om resultatet

Vid beräkning av stamantal delades träden upp i träd > 5 cm i brh och träd < 5 cm i brh, men över 50 cm i totalhöjd, vilket trädslag de tillhörde, T/G/L, samt om trädet var levande eller dött. Stamantalet visade sig vara betydligt större i Ojämn än i Jämn samtidigt som volymen var i stort sett densamma, 92,3 m³sk i Ojämn och 93,8 m³sk i Jämn. Ett argument mot metoden Naturkultur är att den skulle innebära låg tillväxt (Lundqvist, 2007), men i detta fall har marken hittills producerat lika mycket volym i Ojämn som i Jämn, fastän tillväxten i Jämn är koncentrerad till färre stammar. Eftersom det finns fler stammar i Ojämn blir också medeldiametern mindre, ca 4 cm jämfört med 10 cm i Jämn. Detta skulle i ett konventionellt skogsbruk innebära högre avverkningskostnader och mindre virkesvärde, men behöver nödvändigtvis vara något negativt i ett skogsbruk skött enligt metoden Naturkultur så länge det finns domanter som ackumulerar volym. Vid en kommande gallring kan ca 30 % av träden tas ut i Jämn, men kanske bara några procent av träden i Ojämn.

I Ojämn var 69 % av stammarna < 5 cm i brh och i Jämn endast 34 % . Trädslagsfördelningen avseende träd > 5 cm i brh är i stort sett densamma mellan parcellerna, 96/2/2 % i Ojämn och 99/0/1 % i Jämn. För stammar < 5 cm i brh fanns en större skillnad mellan parcellerna med en trädslagsfördelning på 14/10/76 % i Ojämn och 2/0/98 % i Jämn. Den större andelen löv i Jämn bland de små stammarna har en positiv inverkan på biodiversiteten. Vid en granskning av enbart tall < 5 cm i brh visade det sig att överlevnaden var klart bättre i Ojämn, där 52 % tallarna var levande, än i Jämn där endast 17 % var levande. Detta måste dock anses som normalt då dessa stammar inte har något nutida eller framtida värde i ett konventionellt skogsbruk, Jämn, medan de i ett kontinuitetsskogsbruk, Ojämn, i framtiden kan komma att bli timmerproducerande stammar. I denna studie har stammar under 0,5 m i totalhöjd ej inräknats, men detta skulle vara intressant att titta på i parcellen Ojämn för att ta reda på om det kommer upp nya plantor eller om skogen måste vara glesare för att en god självföryngring ska uppnås. Frågan är om det är möjligt att på denna lokal bedriva ett kontinuitetsskogsbruk med tall som huvudträslag. Tall behöver som pionjärträslag mycket ljus för att etableras, men mycket ljus gynnar också andra träslag. På den undersökta lokalen finns ett stort uppslag av björk i parcellen Ojämn, 2375 st/ha < 5 cm brh, som säkerligen kan komma att konkurrera ut de mindre tallplantorna om ingen skötselåtgärd görs. En annan skillnad mellan parcellerna är att det i Ojämn finns 325 st. granar <5 cm i brh/ha medan granar saknas helt i Jämn. I Ojämn finns därför en möjlighet att skapa en kontinuitetsskog av typen barrblandskog om tallen skulle visa sig ha svårt att klara sig pga. konkurrens. Granen tår beskuggning bättre och då skogen blir tätare gynnas inte heller lövet i lika stor utsträckning.

Grönkroneandelen var signifikant större i parcellen Ojämn än i Jämn. Den visade sig också variera mer mellan träden i Jämn än i Ojämn, vilket är intressant då krontaket är jämnare i Jämn än i Ojämn. Grönkronan fungerar som själva motorn för trädets tillväxt och bör hos tall inte understiga 50 %. I Ojämn var grönkroneandelen 53 % i genomsnitt medan den i Jämn låg på 45 %. Vad detta beror på har inte undersökts i studien. Intressant hade varit att göra en sambandsanalys för att undersöka om det finns en korrelation mellan grönkrona och t.ex. höjd eller diameter. Skillnaden i grönkrona mellan parcellerna kan dock indikera att skötselåtgärder bör ske tidigare i Jämn än i Ojämn.

Vid kvalitetsjämförelsen där alla tallar > 5 cm i brh från de mindre proytorna (50 m²) ingick undersöktes för om höjd och diameter i brh också kvisten upp till 2 m på stammen, antal kvist och diameter för grövsta kvist mättes. Både antal kvist och diameter för grövsta kvist var mindre i Ojämn än i Jämn. Skillnaden var signifikant för antalet kvist både när de totala underlagen jämfördes och när underlagen utan dominanter jämfördes. Det fanns även en signifikant skillnad på diametern för grövsta kvist, men enbart när dataunderlaget utan dominanter studerades. Få och små kvistar är positivt för kvalitetsutvecklingen av bottenstocken. Medeldiametern var något mindre i Ojämn än i Jämn, skillnaden var störst i underlaget utan dominanter där medeldiametern var 7 mm mindre i Ojämn. En mindre medeldiameter för stammen i brh talar för en bottenstock med

mindre andel juvenilverd och därmed bättre hållfasthetsegenskaper (Nylinder & Fryck, 2011). Idag finns även kvalitetskriteriet med minst 20 årsringar inom 2-8 cm från märg för klass 1 timmer, vilket är en god anledning att hålla nere tallens tillväxt i ungdomen. Dock är skillnaden i medeldiameter här så liten att det är tveksamt att det kommer bli någon verklig skillnad i kvalitet i den färdiga bottenstocken.

Jämförs den grövsta kvistens diameter med medelstammens diameter i brh syns att den grövsta kvisten relativt till stamdiametern är mindre i Ojämn än i Jämn. I Jämn utgör grövsta kvistens diameter 13,0 respektive 13,6 % av stamdiametern i brh i totala underlaget respektive underlaget utan dominanter. Motsvarande siffra är 12,5 respektive 12,9 % i Ojämn. Skillnaden mellan parcellerna var ej signifikant.

Sammantaget ger resultaten av kvalitetsundersökningen en indikation på att den skiktade skogen i parcellen Ojämn kan ge något högre kvalitet i bottenstocken jämfört med i parcellen Jämn. Detta då stammarna har signifikant färre kvistar och mindre diameter på grövsta kvist i Ojämn, även om skillnaden i grövsta kvistens diameter i förhållande till stamdiametern inte var signifikant. De mätbara skillnader i kvalitet som iaktogs vid mättillfället var relativt små. Eftersom det fortfarande är tidigt i omloppstiden kan skillnaderna komma att öka fram till avverkning. Om och i så fall hur mycket går ej att utläsa ur denna undersökning, utan behöver följas upp vid fler mättillfällen under omloppstiden.

4.3 Slutsatser

Undersökningen visade ett betydligt större stamantal och mindre medelstam i Ojämn samtidigt som volymen var näst intill densamma som i Jämn. Trädslagsfördelningen var mycket lik mellan parcellerna för stammar > 5 cm i brh då mer än 95 % bestod av tall. Bland stammar < 5 cm i brh var trädslagsfördelningen 14/10/76 % i Ojämn medan de i JÄMN utgjordes av 2/0/98 %.

Grönkroneandelen var signifikant större i Ojämn, 53 %, än i Jämn, 45 %, och standardavvikelsen var störs i Jämn.

Det fanns en signifikant skillnad i antal kvist mellan parcellerna där tallarna i Ojämn har färre än tallarna i Jämn. Ojämn hade också mindre diameter för grövsta kvist, men skillnaden var endast signifikant då underlaget utan dominanter undersöktes. Grövsta kvist var relativt sett mindre i Ojämn med hänsyn till diametern hos stammen, men skillnaden var liten och ej signifikant.

Denna undersökning ger en indikation på att metoden naturkultur där dominanter beskuggar och kvalitetsdanar mindre träd kanske kan användas för en bättre kvalitet i tall på den undersökta lokalen. Dock är resultaten inte tillräckligt tydliga på att så är fallet, om detta beror på att kvalitetskillnaden är liten eller om det beror på att kvalitetskillnader ännu ej uppstått går ej att utläsa. Att skatta

kvalitet tidigt i omloppstiden är svårt då mycket kan hinna hända fram till avverkning.

Uppföljning av undersökningen behövs för att vidare utforska skillnaderna i kvaliteten mellan de olika beståndsbehandlingarna.

5. Referenser

Agestam, E, Ekö, P, & Johansson, U 1998. *Timber Quality And Volume Growth In Naturally Regenerated And Planted Scots Pine Stands In S. W. Sweden*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet

Atelgrim, O, & Sjöberg, K. 2004, '*Selective felling as a potential tool for maintaining biodiversity in managed forests*', Biodiversity & Conservation, 13, 6, p. 1123, Publisher Provided Full Text Searching File, EBSCOhost,

Brandel, G. 1990. *Volymfunktioner för enskilda träd. Tall, gran och björk*. SLU, Institutionen för skogsproduktion, Rapport 26, 72 s., Garpenberg.

Björklund, L, & Petersson, H 1999, '*Predicting Knot Diameter of Pinus sylvestris in Sweden*'. Scandinavian Journal Of Forest Research, 14, 4, Publisher Provided Full Text Searching File, EBSCOhost.

Dahlberg, Anders. 2011. *Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk Slutrapport för delprojekt naturvärden*. Rapport 7. Skogsstyrelsen.

Elfving, B. & Tegnhammar, L. 1996. *Trends of tree growth in Swedish forests 1953–1992: an analysis based on sample trees from the National Forest Inventory*. Scand. J. For. Res. 11: 26–37.

Eriksson, Lennart. 2004, '*Production of High-grade Timber in Young Stands of Scots Pine*'. Scandinavian Journal Of Forest Research, 19, p. 64, Publisher Provided Full Text Searching File, EBSCOhost.

Eriksson, Daniel, Lindeberg, Henrik & Bergsten, Urban. 2006. *Influence of silvicultural regime on wood structure characteristics and mechanical properties of clear wood in Pinus sylvestris*. Silva Fennica, 4, p. 743, SwePub, EBSCOhost

Flyckt, Rickard. 2009. Naturkultur- frälsning eller villolära? Skogseko nr 3. <http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skogseko/Artikelregister/Skogseko-32009/Naturkultur---fralsning-eller-villolara/> Hämtad 2017-01-31

Hagner, Mats. 2002. *Röjning i tall med jämförelse mellan minimering och maximering av ojämnheten i diameter*. ISSN 1654-4455, UBICON Rapport.8, 1-9.

Hagner, Mats. 2003. *Beståndsstrukturen efter två olika sätt att röja: jämt och ojämnt krontak*. ISSN 1654-4455. UBICON Rapport 14.

Hagner, Mats. 2007. *Röjning. Stark skiktning gav högst nuvärde*. ISSN 165-4455, UBICON Rapport 14.

Hagner, Mats. 2012. *Försök att med röjning framställa talltimmer med hög kvalitet*. ISSN 1654-4455. UBICON Rapport 7.

Hagner, Mats. 2015. *Naturkultur 2015. Ekonomiskt skogsbruk kännetecknat av befriande gallring och berikande plantering*. Umeå: Mats Hagners bokförlag. <http://www.hyggessfritt.se/wp-content/uploads/2015/09/Larobok-2015-09-16.pdf> Hämtad 2017-01-28

Laiho, Olavi, Lähde, Erkki, Norokorpi, Yrjö och Saksa, Timo. 2006. *Influence of silvicultural regime on wood structure characteristics and mechanical properties of clear wood in Pinus sylvestris*. Silva Fennica, 4, p. 743.

Lundgren, Carl-Gustaf. 2011. *Slutrapport. Kompetensutveckling för verksamma inom skogsbruket. Hyggessfritt skogsbruk/kontinuitetsskogsbruk*. Miljöförbundet Jordens Vänner. <http://www.jordensvanner.se/filer/hyggessfritt slutrapport2011.pdf> Hämtad 2017-01-28

Lundqvist, Lars. 2007. *Sagan om skogsbrukets nya metod*. Skogen nr 5. <http://www.skogen.se/nyheter/sagan-om-skogsbrukets-nya-metod> Hämtad 2017-01-28

[Nylinder, Mats, Fryck, Hans. 2011. *Timmer*. Uppsala: Tierps Tryckeri AB](#)

Nylinder, M, Törnmarck, J. 1985. *Sågtimrets kvalitet förr och nu*. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala. Skogsfakta-konferens nr 6: 63–69. ISBN 91-576-2201-9

Pettersson, Nils, Fahlvik, Nils och Karlsson, Anders. 2012. *Röjning*. Skogsskötselserien. Skogsstyrelsen.

Skogsaktuellt. 2012. *Ökat intresse för hyggessfritt*. Skogsaktuellt. <http://www.skogsaktuellt.se/artikel/41079/delad.html> Hämtad 2017-01-31

Skogsstyrelsen. 2014. *Skogsstatistisk årsbok 2014*. <http://www.skogsstyrelsen.se/> Hämtad 2017-01-30

Södra. 2017a. *Furu, Rustic*. <http://www2.sodra.com/sv/Sodra-Interior-Sverige/Tragolv1/Furugolv11/Furu-obehandlade/Furu-Obehandlad-Rustic-15x112-mm/> Hämtad 2017-02-05

Södra. 2017b. *Prislista 848 7 L1*. Hämtad 2017-02-04

VMR 1-07. 2008. *Mätinstruktioner för sågtimmer av tall och gran*.



Linnéuniversitetet

Kalmar Växjö

Fakulteten för teknik
391 82 Kalmar | 351 95 Växjö
Tel 0772-28 80 00
teknik@lnu.se
[Lnu.se/fakulteten-for-teknik](https://lnu.se/fakulteten-for-teknik)