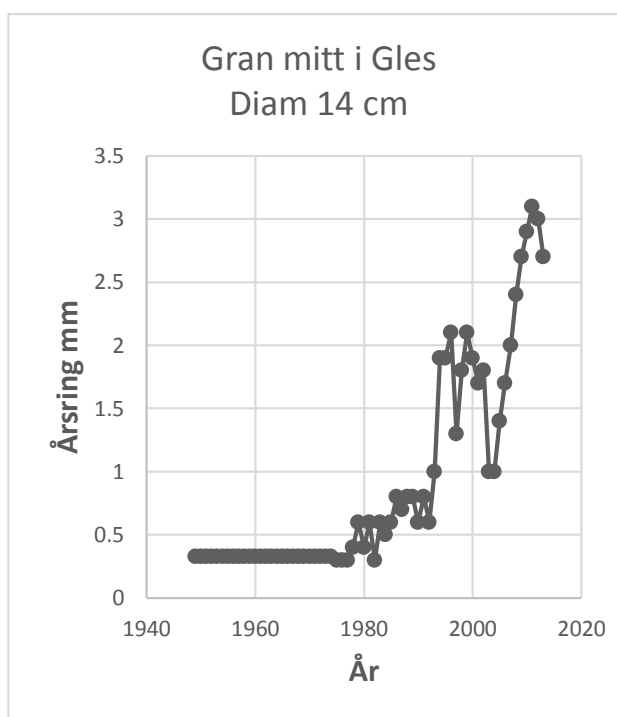


# Varför kalhugga när skogen är full av omogna träd

2013-08-10

Mats Hagner



UBICON

Rapport 4, 2013

ISSN 1654-4455

---

UBICON, Blåbärsvägen 19, 903 39 Umeå, Sweden. Tel 070-64 222 44. Epost

[mats.hagner@allt2.se](mailto:mats.hagner@allt2.se)

Org.nr: 340827-8210.

---

## Sammanfattning

Skogsbolaget Holmen har för vana att före en slutavverkning kapa av alla små träd som hindrar sikten för föraren av skördemaskinen. Frågan är om det kan vara ekonomiskt att lägga omkull träd som kommit långt i sin utveckling. Egentligen borde alla träd, som efter en gallring ger hög ränta på sitt eget drivningsnetto, betraktas som omogna, och odlas vidare. Den räntenivå som skall användas är den ränta som skogsägaren kan få vid sin bästa alternativa placering. I denna studie har räntenivån 3 % använts. Det är att betrakta som realränta, befriad från inflation och skatt.

Frågan som besvaras i denna mycket begränsade studie, är vilken räntenivå man uppnådde hos träd som friställdes genom en höggallring, vilken utfördes för 22 år sedan. Reaktionsförmågan hos tre undertryckta smågranar och hos två halvstora träd undersöktes.

Materialet hämtades i ett vetenskapligt försök där höggallring jämförs med kalhuggning. Försöket ligger i en barrskog med gran och tall strax norr om Umeå i Sverige. Höjden över havet är ca 100 m och boniteten är medelgod för området.

Höggallringen gjordes vintern 1990/91 och undersökning av borrhöjningar från fem träd utfördes i augusti 2013.

De tre minsta granarna, som hade 6-8 cm diameter år 1991, hade reagerat med starkt ökad tillväxt. Deras diametrar var nu 13-17 cm och deras drivningsnetto, som 1991 var negativt, låg nu på 5-23 kr. Även nu växte de så fort att räntan på det egna värdet låg på 9-20 %. Slutsatsen av detta var att de små barrträd, som bolaget röjer bort, har ett stort värde om de lämnas.

Den stora gran, med diameter 35 cm, som friställdes vid höggallringen som ett dominant träd, hade ökat sitt värde från 111 kr till 260 kr, och därmed gett 4 % ränta på investerat kapital. Med den tillväxt som granen nu har bör den lämnas att växa i 20 år till, innan räntan på det egna drivningsnettot sjunker under 3 %. Granen är då 45 cm i diameter och ger bolaget en nettobehållning på 486 kr.

En stor tall med diameter 32 cm och hög kvalitet i bottenstocken, hade nettovärdet 50 kr 1991. Bolaget avstod från denna summa genom att lämna tallen, som då hade en diameter på 21 cm. Med den höga tillväxt som den nu har, 3 mm årsring, bör den lämnas ytterligare 30 år innan den är mogen för skörd. Om 30 år har den en diameter på 50 cm och ger ett drivningsnetto på 964 kr. Bolagets investering på 50 kr 1991 har därmed gett 5.9 % ränta under efterföljande 52 år.

Genom att undvika kalhuggning, och i stället genom höggallring friställa träd med god kvalitet, kan bolaget tjäna stora summor och uppnå hög förräntning på arbetande kapital.

*Ämnesord: Naturkultur, hyggesfritt, tillväxt, förrensning, selektiv, ekonomi, drivningsnetto, ränta, skogsskötsel, virkeskvalitet,*

## Bakgrund

I dagens skogsbruk är det vanligt att en slutavverkning föregås av "förrrensning", vars syfte är att underlätta för skördarföraren. Man lägger omkull alla små träd, som inte ger något gagnvirke. Denna åtgärd utfördes av misstag våren 2013 av Holmen i en av SLU:s försöksytor med Naturkultur anlagd 1991.

Denna rapport innehåller en redovisning av gallringsreaktionen hos gran och tall efter höggallring vintern 1990/1991. I studien har medtagits tre sådana småträd som skulle ha röjts bort om Holmen genomfört en slutavverkning som var planerad redan 1989.

Foto 1. Fotot är taget i GLES i augusti 2013. Av misstag utförde Holmen en underröjning på våren 2013.



## Frågeställning

Frågan är om det kan vara ekonomiskt lämpligt att lägga omkull träd som kommit långt i sin utveckling. Såvida trädet reagerar positivt på en gallring bör omloppstiden förkortas.

Givetvis innebär det att ett sådant träd i framtiden dominerar över andra träd som planteras efter avverkningen. Genom konkurrens hålls tillväxten tillbaka hos de närstående unga träden som planterats. Det uppstår en ojämnhet i skogen, vilken upplevs som negativ för den som önskar skapa en ny skog med lika stora träd.

Många jägmästare med svensk utbildning har uppfattningen att en skog med stor ojämnhet ger lägre volymproduktion än en skog med lika stora träd. Ny svensk forskning (Jakobsson 2005) motsäger den hypotesen. Jakobsson och Nilsson (2005) fann att ojämnhet i ett tallbestånd inte gav minskad volymproduktion. Författarnas slutsats var dessutom att det ekonomiska nettot stegras av ojämnheten, eftersom bildad stamvolym fokuseras till de största träden. Denna volym får sköras inom kort tid och i form av få grova stammar.

Valet av träd i denna mycket begränsade studie syftade till att belysa reaktionsförmågan hos tidigare undertryckta smågranar, samt reaktionen efter höggallring hos större träd.

## Material och metod

Fältförsöket 2057 i Åliden ligger 30 km norr om Umeå, drygt 100 m över havet. Försöket sträcker sig 380 m nedför en sluttning av morän med låg bonitet högst upp och med högre bördighet och rörligt grundvatten i sluttningens nedre del. Skogen är en ren tallskog högst upp och en granskog med tallinslag längst ned. Den ansågs av Holmen färdig för slutavverkning redan år 1990.

Holmen gick vänligen med på att SLU fick anlägga en provyta med Naturkultur, vintern 1990/91. Höggallring med mycket skiftande intensitet genomfördes i tre avlånga parceller, 60 x 380 m. I TÄT skördades 30 % av volymen, i GLES 50 % och i KAL 98 %. Som jämförelse anlades en lika stor parcell intill KAL. Där kalhöggs, hyggesrensades och planterades efter markberedning på konventionellt sätt. Namnet på denna parcell är KONT. I de tre höggallrade parcellerna utfördes grönsplantering med tall och med gran i förbandet 2x2 m, dvs. 4000 plantor/ha. Plantorna sattes oavsett närhet till träd.

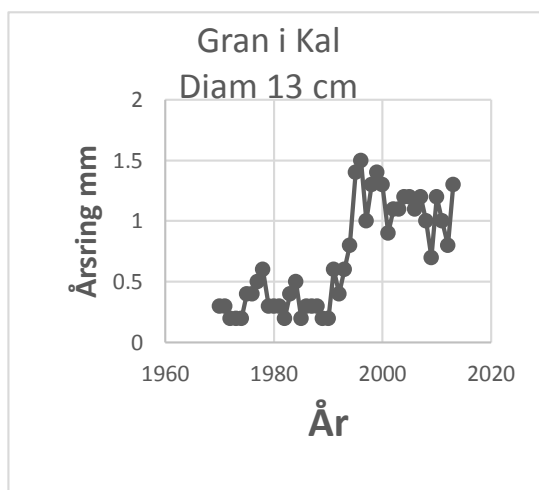
En mer detaljerad redovisning av försöksserien kan läsas i Hagner et al (2001) och i en rapport från skogsstyrelsen (Anon 2008).

Vid den nu utförda begränsade studien, hösten 2013, togs borrprov på fem träd, varav en gran i parcellen KAL, och resterande fyra i nedre halvan av GLES. Valet av träd syftade till att belysa reaktionsförmågan hos tidigare undertryckta smågranar, samt reaktionen efter höggallring hos större träd. Alla träd som provborrats redovisas här.

Parcell	Trädslag	Diam cm	Grundyta	Kommentar
KAL	Gran	13	15	I kanten av KAL nära GLES. En tätvuxen krona på 1-2 m höjd visar att den var undertryckt marbuske vid gallringen. Nu har den 9 st relativt långa toppskott ovanför den täta kronan
GLES	Gran	14	16	I mitten av GLES både med avseende på parcellens längd och bredd. Vid gallringen 1991 låg toppen på 3 m höjd. Därefter har den vuxit bra i höjden, med ca 20 långa toppskott
GLES	Gran	35	24	Står i nedre delen av GLES ganska nära gränsen mot TÄT. Inom 8 m står den tall och gran som beskrivs nedan
GLES	Tall	32	20	En tall med ypperlig kvalitet i bottenstocken
GLES	Gran	17	26	Denna gran står i en klunga på fyra av nästan lika stora granar. Alltså i stark konkurrens med både större och mindre granar

Vid beräkningar av volymtillväxt och drivningsnetto har programpaketet Tree använts. Detta kan rekvideras från författaren. Programmet Tree är det enda kända program som kan användas för att beräkna enskilda träds reaktion och värdeutveckling vid tillämpning av hyggesfritt skogsbruk.

## Resultat



Figur 1. Granen var 8 cm i diameter när den friställdes på ett kallt hygge år 1991.

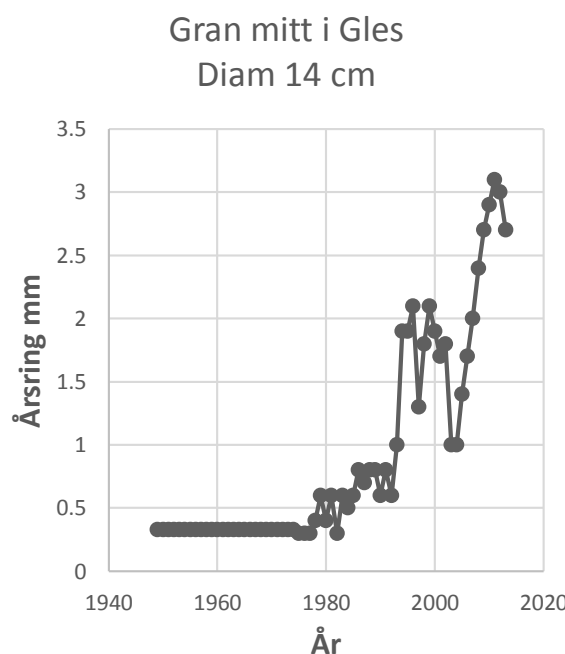
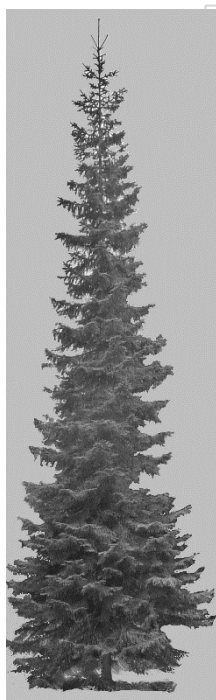
Efter att ha levt som marbuske med årsringar på endast 0.2 mm ända fram till gallringen 1991, har granen omedelbart ökat sin diametertillväxt till 1.2 mm. Eftersom den valde att avvakta med toppskottstillväxt under de tio första åren, har den nu nått en höjd som ungefär motsvarar de tallar som grönrisplanterades 1991. Det är inte troligt att den blir omvuxen eftersom toppskotten nu är ungefär som hos de omgivande unga träden.

Granens drivningsnetto är nu 5 kr och tillväxten

gör att detta värde förräntas med 13 %.

Figur 2. Gran mitt inne i GLES med diametern 14 cm och höjden ca 11 m. Vid gallringen 1991 hade den en diameter på 6 cm.

Granen växer mitt i pacellen, både med avseende på parcellens bredd och längd. Boniteten torde ligga på G20. Grundytan vid stammen är nu 16 m<sup>2</sup>, vilket innebär att den kanske var <10 m<sup>2</sup> efter gallringen för 22 år sedan.



På fotot har jag rensat bort bilden av alla träd runt granen. Det täta grenverket upp till ca 3 m höjd, visar att granen haft mycket korta årsskott under denna trädhöjd. Ovanför denna nivå vittnar kronans form på att granen vuxit i höjden mycket snabbt hela tiden efter höggallringen. Det sista toppskottet visar också att den fortsätter att växa i höjden mycket fort.

Borrprovet visar att granen efter att den nått upp till stället där borrprovet togs, på 1.3 m ovan mark, stått mycket undertryckt i två decennier, med årsringar på ca 0.3 mm, dvs. under åren 1949-1977. Under följande två decennier förbättrades livet så pass att den kunde bilda årsringar på 0.8 mm.

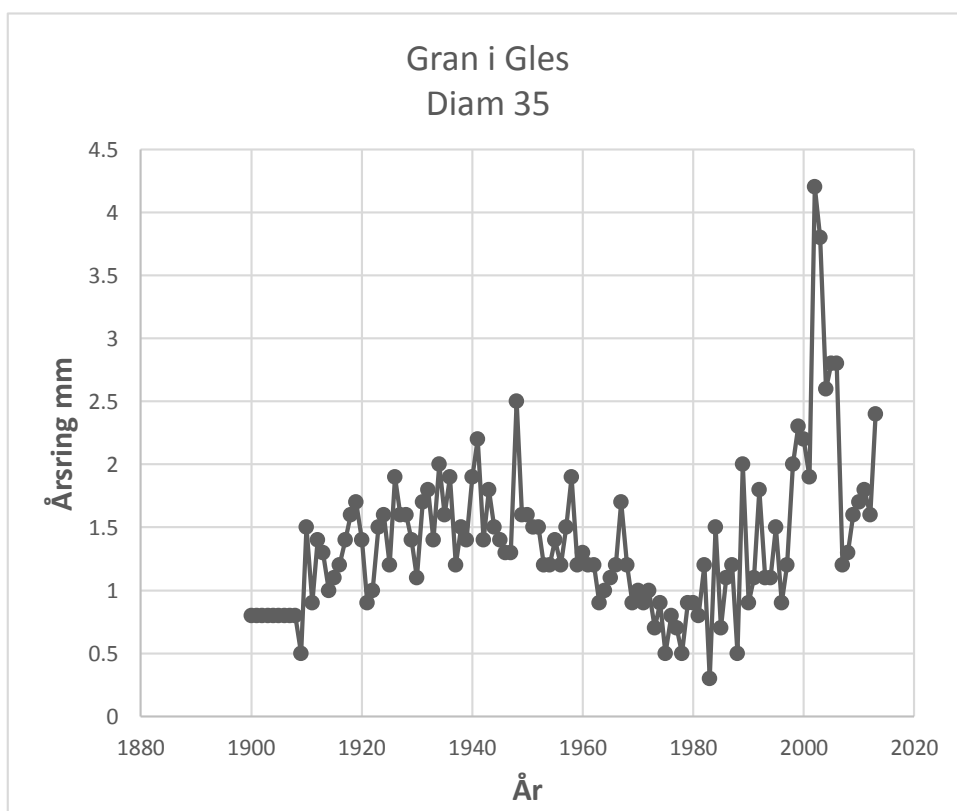
Det första året efter gallringen 1991 minskade årsringen till 0.6 mm, för att sedan öka snabbt till 1.5 mm under kommande tio år. Under sista fem åren har den vuxit väldigt snabbt med årsringar på 3 mm, trots att grundytan är så hög som 16 m<sup>2</sup>.

Det är anmärkningsvärt att granen reagerat så snabbt på friställningen, inte bara med bredare årsringar utan även med tillväxt i toppen. Dess form vittnar om att den har åtminstone 20 långa toppskott ovanför den tätvuxna basen av trädkronan. Detta innebär att den börjat växa i toppen redan två år efter gallringen.

Ekonomiskt sett skulle granen förorsakat en kostnad för underröjning år 1990 då granen hade diametern 6 cm. Om Holmen kalavverkar idag, vilket var avsikten innan SLU upplyste bolaget om försökets existens, blir drivningsnettot 8 kr ifall återväxtkostnader inte räknas med, men -4 kr om dessa kostnader anses vara oundvikliga.

Om bolaget skulle tillämpa Naturkultur skulle man givetvis spara en så vital och välväxande gran, som för tillfället ger 20 % ränta på sitt eget värde (8 kr). Om bolaget räknar med 3 % realränta (ungefär som investering i aktier) bör trädet få växa vidare tills räntan på det egna värdet faller under denna nivå. Med en årsring på 2.5 mm inträffar mognad om 60 år då granen är 44 cm grov i brösthöjd. Drivningsnettot vid plockhuggning blir då 460 kr.

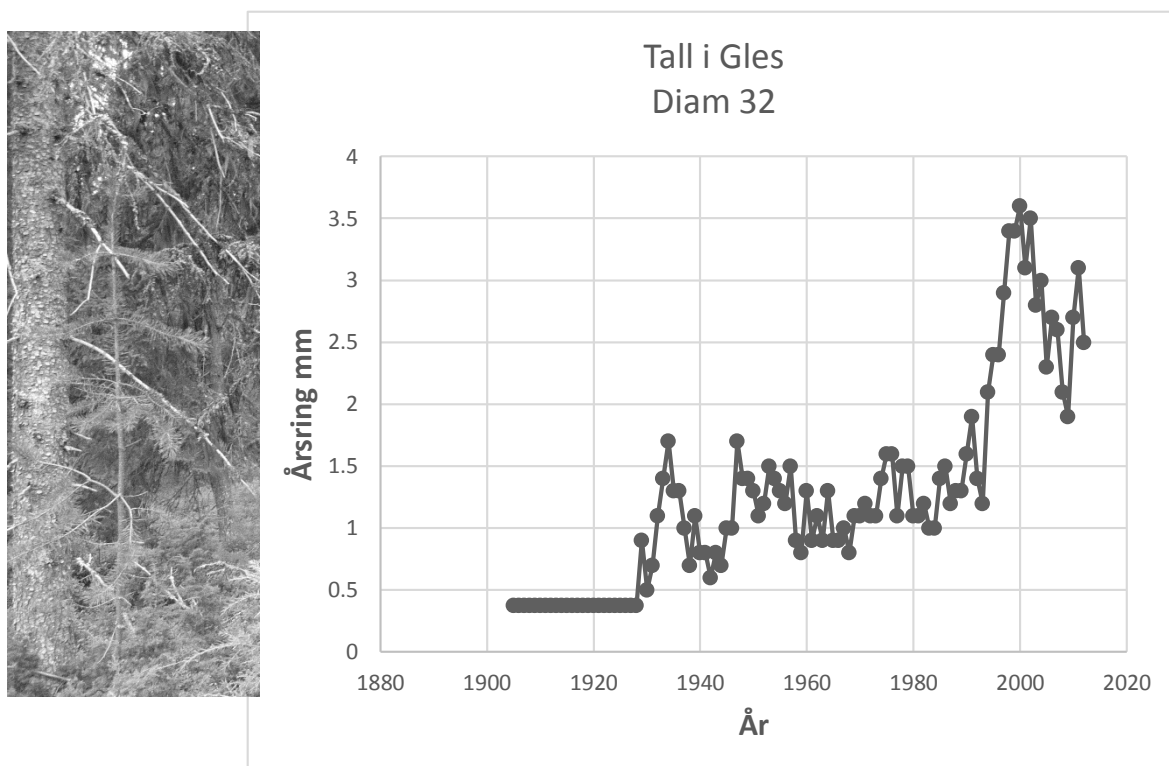
Figur 3. Denna stora gran i nedre delen av GLES stod undertryckt under nio år efter att den nått brösthöjd år 1900. Därefter fick den något bättre utrymme fram till 1950, varefter årsringarna blev allt mindre under en ökande konkurrens. Redan i slutet på 1970-talet förbättrades läget något. Vid gallringen 1991 hade den nått en diameter på 26 cm och ett drivningsnetto på 111 kr.



Trots relativt god tillväxt med en årsring på 1 mm reagerade den inte direkt på den frihet den fick genom gallringen. Det tog fem år innan årsringen ökade, men då växte den mycket snabbt och ett tag med hela 4 mm årsring.

Efter 2005 har tillväxten avtagit mycket, vilket kanske har att göra med en tilltagande centrumsröta som kan spåras i borrhspånet. Det är inte uteslutet att skador på någon yttlig stor rot uppträdde vid gallringen eftersom en traktorväg går alldeles intill trädet.

Den investering som bolaget gjorde 1991 genom att lämna denna gran, dvs. bolaget avstod från 111 kr, har under 22 år fått drivningsnettot att växa till dagens 260 kr. Detta innebär att bolaget fått 4 % ränta på sin investering. Om granen fortsätter att växa med 2.5 mm årsring bör den avverkas som mogen om 20 år. Då är diametern 45 cm och drivningsnettot är 486 kr.



Figur 4. En stor tall med diametern 32 cm och med hög virkeskvalitet i första stocken.

Den nådde brösthöjd 1905 och levde som mycket undertryckt i 23 år. Den måste ha stått i stark konkurrens från större träd, såsom på fotot, eftersom årsringen i medeltal låg på 0.38 mm. Diametern ökade med endast 2 cm under två decennier.

Utrymmet förbättrades 1928 så att tallen kunde bilda en årsring på ca 1 mm under de följande 63 åren. Vid gallringen 1991 hade nått en diameter på 21 cm och ett drivningsnetto på 50 kr. Som vanligt minskade årsringen direkt efter höggallringen (Ågren 2005). Efter två år ökade tillväxten mycket snabbt upp till 3 mm. Som mest har den vuxit med 3.6 mm.

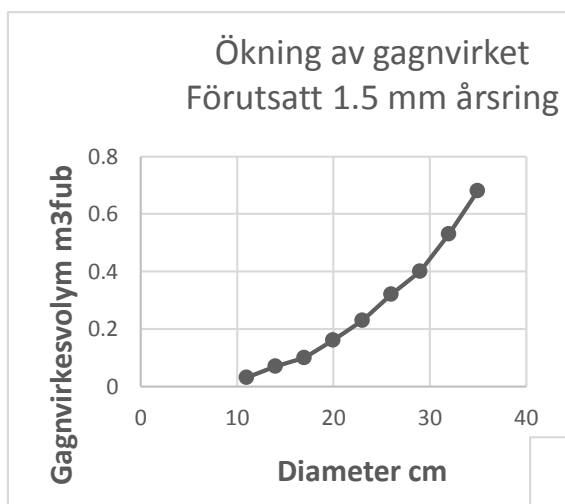
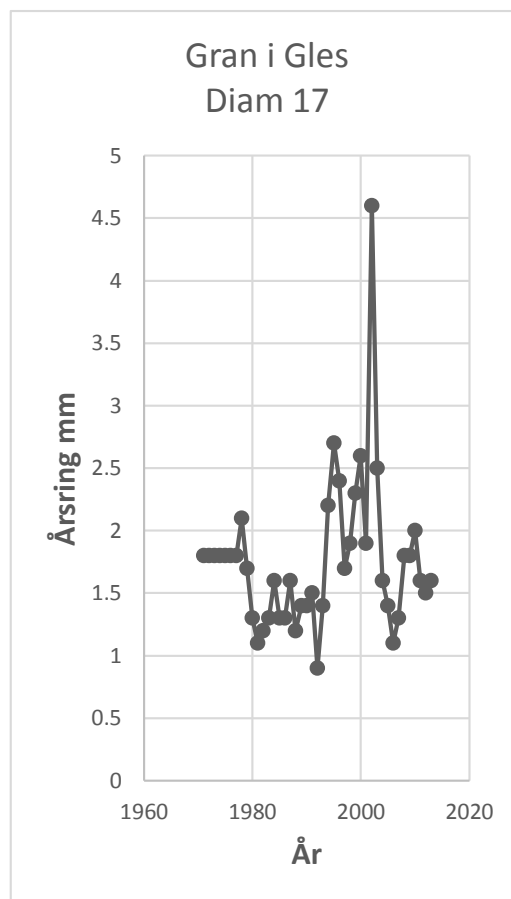
Drivningsnettot ligger nu på 303 kr, vilket innebär att Holmen fått 9 % ränta på sin investering gjord 1991 (50 kr). Tallen är alls inte mogen för slutavverkning eftersom tallens snabba tillväxt, 3 mm/år, motsvarar en realränta på 5 %. Om man genom en höggallring nu friställer tallen ytterligare, kommer årsringen sannolikt att ligga kvar på denna nivå. Det medför att den inte blir avverkningsmogen förrän om 30 år. Då är den 50 cm grov och ger bolaget ett drivningsnetto på 964 kr. Det innebär i så fall att Holmen fått 5.9 % ränta på sin investering, 50 kr.

Figur 5. Denna gran i nedre delen av GLES står i en klunga av nästan lika stora granar och avståndet till den stora tallen och den stora granen är bara 8 meter.

Vid gallringen 1991 var den 8 cm i diameter och hade vuxit tämligen bra med en årsring på 1.5 mm. Som vanligt blev årsringen mindre året efter gallringen, men den ökade sedan till 2.5 mm under ett helt decennium. Från och med 2004 växer den åter med 1.5 mm årsring.

Den årliga ökningen av gagnvirkesvolymen är idag emellertid dubbelt så stor som vid gallringen eftersom diametern är så mycket större (Figur 6).

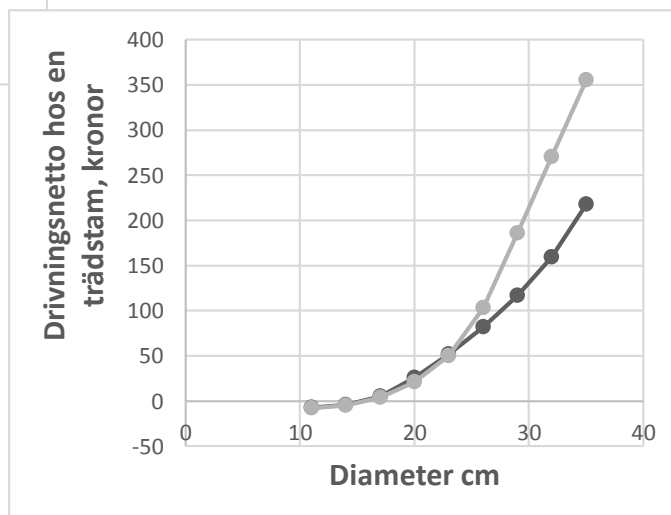
Med den årsring på 1.5 mm som granen nu bildar ökar värdet (23 kr) så snabbt att det motsvarar 9 % ränta.



Figur 6. Vid konstant årsring stegras ökningen av volymen i stammen inte rätlinjigt utan exponentiellt.

Figur 7. Ökningen i drivningsnetto över diametern hos tall (överst) och hos gran (undre kurvan). Tallens värdeökning är så stor därför att bottenstocken håller klass 1, medan andra och tredje stocken håller klass 3.

Att drivningsnettot ligger under 0 vid diametrar mindre än 15 beror på att det





förutsatts att trädet måste ersättas genom plantering om det skördas.

## Diskussion

Plockhuggning, dvs. höggallring, är dyrare än kalavverkning, räknat i drivningskostnad per kubikmeter. Skillnaden, kartlagt genom jämförelser i 8 stora försöksområden i Norrland, var emellertid inte större än 22 % (Hagner et al. 2001). Eftersom det virke som levererades vid vägen innehöll 32 % mer sågtimmer fick markägaren större intäkt per kubikmeter. Stegrad inkomst per kubikmeter visade sig nästan exakt motsvara den ökade kostnaden för gallringen. Drivningsnettot per kubikmeter blev i medeltal för alla försöken densamma. Skogsägaren tjänar därför lika mycket på sin virkesodling, såvida de två metoderna resulterar i ungefär lika stor långsiktig volymproduktion, och med oförändrad sågtimmerkvalitet.

Att margranar kan växa upp till timmerträd är ingen nyhet. I jägmästarutbildningen som jag deltog i på 1950-talet fick vi lära oss att räkna "hushållsålder" i stället för absolut ålder vid borrvipsanalys. De granar som uppvisade tätvuxen "marbuskkärna" skulle åldersbestämmas genom bortseende från alla de smala årsringarna i mitten.

Själv gjorde jag en analys av grantimmer som skördats i Stadsliden, en skog mitt inne i Umeå. Jag fann att hälften av bottenstockarna uppvisade marbuskkärna (Hagner 2003).

Reaktionsförmågan hos friställda granar i 157 gallrade Norrländska bestånd granskades av Näslund (1942). En gallringsstyrka på 50 % hade resulterat i 44 % ökning av årsringen på bördiga marker, men endast i 16 % på de magraste markerna. Årsringen kulminerade efter 10 år på bördiga marker, och efter 15 år på magra marker. Han fann att årsringen ökade från och med det tredje året efter gallringen, men att höjdtillväxten inte stegrades förrän efter 15 år. Trädens absoluta ålder inverkar inte på reaktionsvilligheten. Detta konstaterade även Jonsson (1995). Han konstaterade även att höggallring resulterade i starkare reaktion hos gran och tall än låggallring, oavsett bonitet. Detta resultat har verifierats av Mielikäinen och Valkonen (1991). Ågren (2005), som undersökte årsringsutvecklingen i Hagners hela serie av försök med Naturkultur, fann samma typ av reaktion som ovanstående forskare.

Jag utförde en undersökning av effekten på virkeskvaliteten av det urval av träd som gjordes 1991 i Åliden-försöket. Personal från virkesmätningsföreningen anlätades. Studien visade att andelen tallar med bottenstock med potentiell "kvalitet 1", genom den riktade höggallringen, hade ökat från någon enstaka procent till 20 % (Hagner 2000). Nuvärdessvinsten på grund av en högre kvalitet var 20-59%, beroende på vilken skogsskötsel man tillämpar.

Den tall och de två granar som granskades uppvisade "marbuskkärna". Detta innebär att tillväxten under den tid de var manshöga var mindre än en halv millimeter. När de senare upplevde minskad konkurrens från större träd i närheten, satte de igång med ökad tillväxt.

Att detta även gällde den stora tallen är anmärkningsvärt, eftersom man på SLU lär de blivande jägmästarna att tall inte kan växa i skiktade bestånd.

Alla träd som provborrats har reagerat mycket positivt på friställningen efter höggallringen. Detta innebär att den skörd av stora träd och bortrensning av dåliga träd, som utfördes 1991, har resulterat i hög avkastning på investeringen, som bolaget då gjorde genom att lämna halv vuxna och små träd.

De tre mindre granarna som lämnades hade då diametrar på 8, 8 och 6 cm och kunde nätt och jämt omvandlats till en bit massaved. Om de skördats och bolaget sålt massavedsbiten hade inkomsten från massaveden inte finansierat drivningskostnaden. Drivningsnettot hade alltså blivit negativt. Med andra ord: Den investering som bolaget gjorde 1991, genom att lämna kvar de mindre granarna resulterade i en omedelbar vinst.

Om bolaget hade gjort en vanlig underväxtröjning hade man fått en kostnad för denna. Alla de små granarna hade alltså medfört en kostnad om de tagits bort vid den planerade kalavverkningen, 1990.

För närvarande växer alla de små granarna så bra att de ger 9 – 20 % ränta på sitt eget drivningsnetto.

Den stora granen med diameter 35 cm har gett 4 % ränta på sitt eget värde efter gallringen. Om den förblir frisk och behåller sin nuvarande tillväxt, är den mogen för avverkning först om 20 år. Nettointäkten blir då nästan 500 kr.

Den verkliga vinstmaskinen i skogen är den stora tallen med hög kvalitet i bottenstocken. Den ökar sitt värde med 12 kr/år tack vare en årsring på 3 mm. Genom en upprepad höggallring bör denna tillväxt kunna upprätthållas, vilket gör att tallen i så fall bör behållas i ytterligare 30 år. Den kommer då att inbringa ett drivningsnetto på nästan 1000 kr.

## Slutsatser

Den förändring av bolagets skogsodling, som kan ge största förbättringen av nettoinkomsten, är tveklöst att i så kallad slutavverkningsskog identifiera de halvstora träd som har en potentiellt hög virkeskvalitet, och byta kalavverkning mot gallring. Denna skall utformas så att de potentiellt värdefullaste träden befrias från konkurrens av huvudkonkurrenter med lägre potentiellt värde. Mindre träd med goda framtidsutsikter behålls som rekryter, eftersom deras konkurrens inte sätter tillbaka tillväxten nämnvärt hos dominanterna.

Reaktionen hos de analyserade träden resulterade i hög ränta på det arbetande kapitalet, dvs. värdet i halvstora och små träd. Befriande gallring var ett bättre alternativ än kalavverkning.

Den snabba tillväxt som träden nu har, tyder på att de bör friställas genom en ny höggallring. Fullmogna träd som inte längre ger acceptabel ränta på sitt eget värde ger stora inkomster, samtidigt som mindre träd med skador eller dåliga framtidsutsikter tas bort. Stora, ekonomiskt omogna tallar med hög kvalitet i bottenstocken, bör befrias från konkurrens och odlas i ännu några decennier.

Alla de halvstora och små träd, som friställdes genom höggallring 1991, bör betraktas som ”återväxt”. De har nämligen gjort det onödigt att investera i plantering, eftersom de grönriskplanterade plantorna inte någonstans i GLES har vuxit nämnvärt. De kvarlämnade träden disponerar tydligen alla tillväxtresurser.

Undantag gäller i stormluckor längs gränsen till KAL där grönriskplanterade plantor utvecklats bra. Dessa stormskador är artefakter på grund av försökets design, och skadorna upphör 40 m från gränsen till KAL. Vid storskalig tillämpning av befriande gallring, såsom i GLES, uppstår inga liknande skador, och följaktligen inget behov av berikande plantering i en skogstyp som denna.

## Referenser

Anon (2008) Naturkultur. Utvecklingen i försöksserien de 10 första åren. *Skogsstyrelsen, Rapport 23*, 1-30.

Hagner M. (2000) Skillnaden i virkeskvalitet hos tall i ett kultur- och ett naturbestånd. (Differences in timber quality in an even-aged and an uneven-aged pine stand). *Swedish University of Agricultural Sciences, Dept of Silviculture, Working Paper 151*, 1-7.

Hagner M. (2003) Margranar kan växa upp till timmerträd. *Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen Skogsskötsel, Arbetsrapport ISSN 1654-4455, UBICON Rapport 8, 2003* 188, 1-9.

Hagner M., Lohmander P. and Lundgren M. (2001) Computer-aided choice of trees for felling. *Forest Ecology and Management* 151, 151-161.

Jakobsson R. (2005) Growth of Retained Scots Pines and Their Influence on the New Stand. *Swedish University of Agricultural Sciences, Doctoral thesis, ISBN 91-576-7033-1* 34, 1-33.

Jakobsson R. and Nilsson M. (2005) Effect of border zones on volume production in Scots pine stands. Paper IV in Ph D thesis: Growth of Retained Scots Pines and Their influence on the New Stand. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* 34, 1-12.

Jonsson B. (1995) Thinning response functions for single trees of *Pinus sylvestris* L. and *Picea abies* Karst. *Scandinavian Journal of Forest Research* 10, 353-363.

Mielikäinen K. and Valkonen S. (1991) Harvennustavan vaikutus varttuneen metsikön tuotokseen ja tuottoihin Etelä-Suomessa. Effect of thinning method on the yield of middle-aged stands in southern Finland. *Folia Forestalia* 776, 1-22.

Näslund M. (1942) Den gamla norrländska granskogens reaktionsförmåga efter genomhuggning. *Meddelanden från Statens Skogsforskningsanstalt* 33, 1-212.

Ågren D. (2005) Tillväxtreaktion på kvarlämnade träd i Hagners "Naturkultur" försök. Growth response of retained trees in Hagner's "Liberich" experiments. *Swedish University of Agricultural Sciences, Institutionen för skogsskötsel, Examensarbete* 15, 1-28.