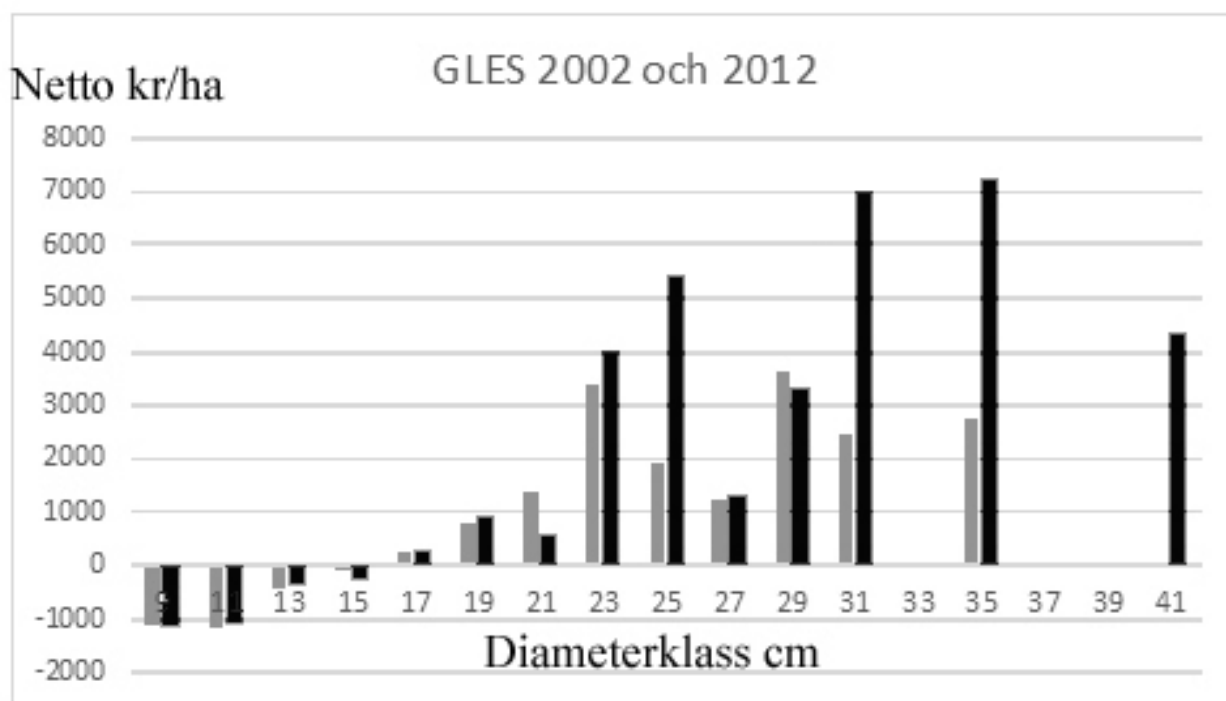


# Ekonomiskt resultat av Naturkultur

Mats Hagner  
2013-10-08



Tillväxtens effekt på drivningsnetto/ha (vid kalavverkning) under de senaste tio åren.  
Grå stapel gäller år 2002 och svart stapel gäller 2012.

**UBICON**

**Rapport 7, 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

Ett fältförsök beläget 3 mil norr om Umeå studerades 21 år efter anläggningen 1991. Skogen tillhörde Holmen AB och valdes slumpmässigt bland skogar som skulle slutavverkas inom kort. Skogen hade inte gallrats på flera decennier och bestod av gran och tall med ett visst inslag av björk. I fyra stora parceller (60 x 380 m) jämfördes Naturkultur med konventionellt trakhuggning. Den förstnämnda metoden innebar att halvstora välformade träd befriades från konkurrens av mogna stora träd genom höggallring. I två parceller TÄT och GLES lämnades 65 % (85 m<sup>3</sup>/ha) respektive 25 % (42 m<sup>3</sup>/ha) av den stående volymen. Den kvarstående volymen bestod av träd med tämligen lågt drivningsnetto. En gissning är att markägaren erhöll 70 % (TÄT), 90 % (GLES) av drivningsnettot vid kalhuggning.

Förvånande för många är att drivningsnettot/m<sup>3</sup> blev detsamma som vid kalhuggning. Detta berodde på att andelen välbetalt timmer var större i det virke som skördades vid plockhuggningen.

Plockhuggningen blev ca 20 % dyrare per m<sup>3</sup> jämfört med kalhuggning, men detta kompensades alltså av högre intäkt från grovt virke.

Inventeringen, utförd av Zimmer (2013) efter 21 år, omfattade endast 4 provytor utlagda inom varje parcell, varför resultaten får anses som svagt representativa för hela området.

Tack vare att en kunnig person valde de träd som skulle lämnas, är virkets kvalitet i de kvarlämnade träden mycket bättre än vad som är vanligt i dessa skogar.

Storm och snöskador har blivit mycket sparsamma i den höggallrade skog som står mer än 40 m från en hyggeskant. Detta tyder på att sådana skador kan förväntas bli mycket låga vid hyggesfritt bruk av skiktad skog. Säkerheten vid virkesodling enligt Naturkultur kan därför anses som hög.

Tillväxten i TÄT och GLES var 3.2 resp 4.0 m<sup>3</sup>/år och ha under de 21 år som passerat efter gallringen. Under de sista tio åren har drivningsnettot av de befriade träden i GLES nästan fördubblats, från 18 tusen kr/ha till 31 tusen kr/ha. Den årliga värdestegringen motsvarar 5.67 % i TÄT och 5.49 % i GLES. Detta innebär att räntabiliteten på arbetande kapital är att betrakta som mycket hög.

Slutsatsen är att skogsägaren gjorde klokt i att avstå 10-30 % av den inkomst han skulle fått vid kalhuggning, och i stället betrakta de mindre träden som återväxt.

Den långsiktiga volymproduktionen blir ungefär densamma som efter kalhuggning, varför den markägare som tillämpar hyggesfritt, långsiktigt bör skörda lika mycket virke som den som bedriver kalhyggesbruk. Detta innebär att skogsägaren kan upprepa sin plockhuggning och varje gång få ett drivningsnetto per kubikmeter som är minst lika högt som vid kalavverkning. På denna mark bör han, med 20 års intervall, kunna plocka ut 80 m<sup>3</sup>/ha.

Till skillnad från alternativet kalhuggning slipper han praktiskt taget alla kostnader och bekymmer med återväxt och ungskogsskötsel.

Utsyningen av träd vid plockhuggning bör utföras av en certifierad trädmarkare, eftersom denne beaktar trädens olikheter i virkeskvalitet, och deras inbördes konkurrens. Om så sker, kommer nettot per kubikmeter att öka successivt.

I Tyskland har man på detta sätt, långsiktigt uppnått 3.6 gånger så högt netto per hektar jämfört med alternativet kalhyggesbruk. På grund av sämre möjligheter i Sverige att finna uppköpare av timmer med speciellt hög kvalitet, är min uppfattning att vi tills vidare får nöja oss med en fördubbling av skogsägarens netto.

Ämnesord: Skiktad skog, selektiv, ekonomi, nuvärde, kassaflöde, volymproduktion, värdeproduktion, risk, storm, snö, naturkultur.

## **Bakgrund**

Sven-Erik Zimmer publicerade nyligen ett examensarbete vid SLU (Zimmer 2013). Hans handledare var Lars Lundqvist och biträdande handledaren var Björn Elfving.

Zimmer grundade sitt arbete på egna mätningar i det stora fältförsöket nr 5057 som ligger 30 km norr om Umeå. Försöket är ett av tolv försöksområden, som ligger utspridda från kust till fjäll, och från Östergötland till Gällivare.

Försökets syfte är att jämföra det ekonomiska resultatet av gammaldags plockhuggning med det konventionella kalhyggesbruket. Dessutom skall det visa om och var det finns anledning att komplettera plockhuggning med berikande plantering, vilket tillsammans är grunden för metoden Naturkultur (Hagner 2004, 2013). Plockhuggningen utfördes i tre olika grader, där gallringsstyrkan varierade: 30 %, 50 %, 98 % av volymen. I dessa tre parceller, (TÅT GLES KAL) utfördes grönsisplantering med både gran och tall (Hagner M. 1995). Plantor av båda trädslagen planterades på 2 m förband, oavsett placeringen av kvarlämnade träd. På den konventionellt kalhuggna kontrollen (KONT) utfördes hyggesrensning, markberedning med harv, och plantering med tall.

Parcellerna gjordes mycket stora (60 x 380 m) för att man skulle kunna jämföra den ekonomiska skillnaden mellan behandlingarna redan i form av drivningsnetto per kubikmeter. Ett doktorsarbete visade att plockhuggningen var ca 20 % dyrare per m<sup>3</sup> än kalavverkningen. Efter att virket sålts visade det sig att denna kostnad komprimerades tämligen exakt av den ökade intäkten som berodde på större andel timmer.

Zimmer 2013 mätte volym och tillväxt i endast 4 ytor (av totalt 36) inom var och en av de två parcellerna GLES och TÅT. Detta ger en mycket dålig uppfattning om skogen eftersom försökets parceller avsiktligt dragits ut på längden (60 x 380 m) för att man skall kunna skapa skötselråd gällande allt ifrån mycket mager till mycket bördig mark.

Zimmer, och hans handledare, har inte förstått innebörden av detta utan beräknat medeltal gällande hela parceller.

## **Storm och snö**

Längs den ena långa sidan av GLES ligger ytan KAL. Skälet till denna försöksdesign var att man skulle kunna studera effekten av stormfällning föranledd av kalhuggning. Effekten blev mycket stark och den har redovisats i ett examensarbete av Ekelund (1999). Han sammanfattade sitt arbete på följande sätt:

”Det visade sig att stormfällningen och snöbrotten blivit mycket omfattande i den del av GLES som låg närmast KAL. Emellertid avtog skadorna snabbt med avståndet från gränsen mot KAL. Mer än 40 meter från gränsen hade praktiskt taget inga rotvältor eller brutna träd observerats. Eftersom parcellen GLES sträckte sig 60 m från Kal drogs slutsatsen att om stora områden huggits såsom i GLES, utan att någon kalyta tagits upp, borde storm- och snöskadorna varit mycket blygsamma.”

Zimmer hänvisar till andra forskare, som inte studerat skador i kontinuerligt skött skog, och påstår att skadorna ökar i jämförelse med trakthyggesbruk.

## **Virkeskvalitet**

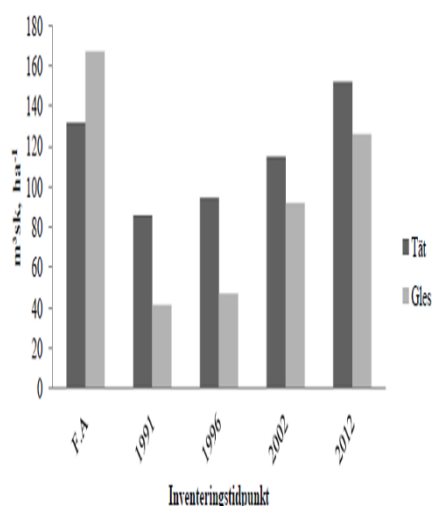
Gallringens syfte var att skörda de större träden som gav goda inkomster, samt rensa undan mindre träd med dåliga egenskaper.

En bedömning av sågtimmerkvaliteten hos bottenstockar i 100 tallar utfördes av personal från virkesmätningsföreningen efter gallringen. Den visade att 20 % av de största tallarna som lämnats (medeldiameter ca 20 cm) skulle klassas som kvalitet 1 om de odlades vidare till 30 cm brösthöjdsdiameter. Andelen tallar, med klass 1 i bottenstocken, i omgivande ogallrad skog var endast 1 %. Hagner M. (1990) Högskärmsmetoden - ett naturvänligt alternativ som ger oss svensk kvalitetsfura, men hur blir det med den areella produktionen. *Sågverken 2*, 23-29.

### Drivningskostnad och netto

Gallringen 1991 var besvärlig för skördarföraren, därför att han aldrig tidigare hade gallrat med sin maskin. Han hade en tvågreppsskördare. Trots att gallringen av denna anledning blev ovanligt dyr, ökade inte drivningskostnaden mer än drygt 20 %.

Det sålda virket var grövre än vid kalavverkningen. Av detta skäl ökade värdet per m<sup>3</sup> med 20 %. Holmens drivningsnetto/m<sup>3</sup> blev alltså detsamma som vid kalavverkning.



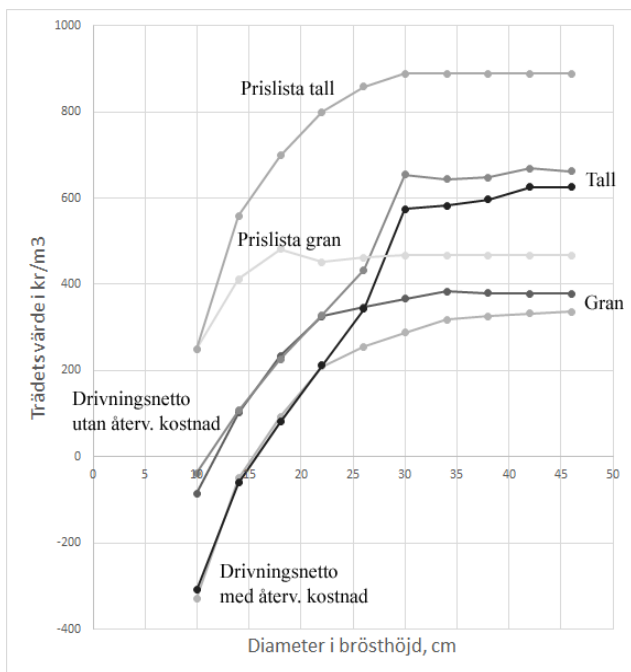
Figur 1. Volym per hektar före gallringen (FA) och vid olika inventeringar. (Figur 3 hämtad från Zimmer 2013).

Då Zimmer inte har redovisat volymer i form av siffror har jag framkallat följande värden genom digitalisering av figur 1.

Tabell 1 och 2. Gallringsstyrkan var 75 % i GLES och 35 % i TÄT

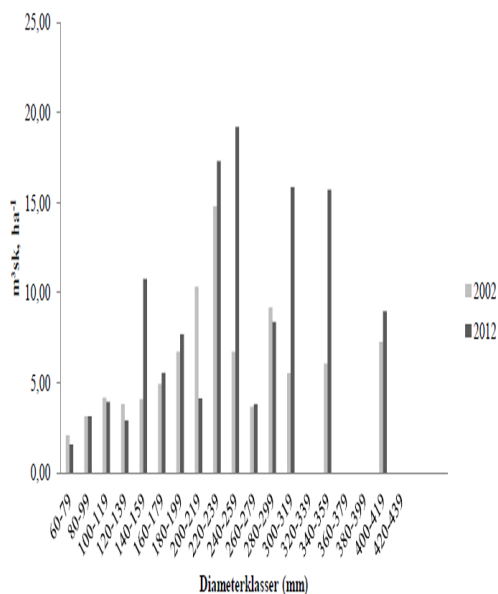
GLES			
	m3/ha	Tillv. m3	m3/år
Före avv	168		
1991	42	-126	
1996	48	6	1.2
2002	92	44	7.3
2012	126	34	3.4
Medtillv 21 år, m3/ha			4.0

TÄT			
	m3/ha	Tillv. m3	m3/år
Före avv	132		
1991	86	-46	
1996	95	9	2.0
2002	115	20	3.3
2012	152	37	3.7
Medtillv 21 år, m3/ha			3.2

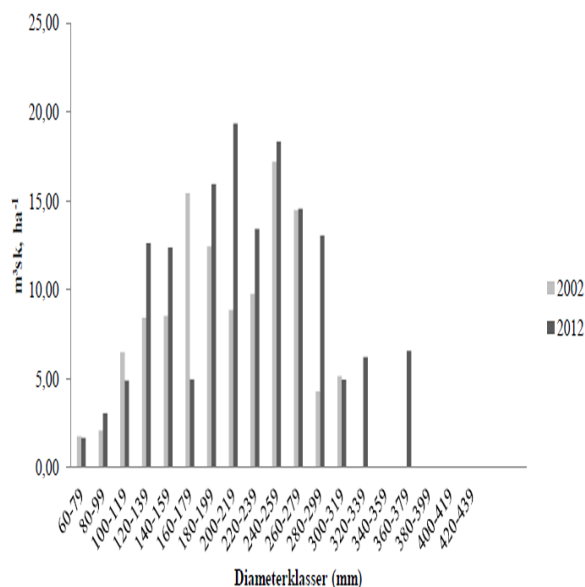


Figur 2. Trädets värde per kubikmeter över diameter framställt på tre olika sätt. A Skogsägaren ser trädets värde i form av köparens prislista. B Skogsägarens drivningsnetto är en mer realistisk tolkning av trädets värde för skogsägaren. C. Den mest realistiska bilden av trädets värde framkommer om en skogsägare, som bedriver kalhyggesbruk, även räknar med kostnaden för återväxt. Värdena är beräknade med hjälp av datormodellen TREE01 (Hagner 1999).

Zimmer utförde endast bonitering i de två kalavverkade parcellerna, varför volymen på dessa parceller inte kan redovisas.



Figur 7. Fördelning av den totala volymen inom behandlingen Gles fördelad på diameterklasser.



Figur 8. Fördelning av den totala volymen inom behandlingen Tät fördelad på diameterklasser.

Figur 3. Figur 7 och 8 i Zimmers arbete.

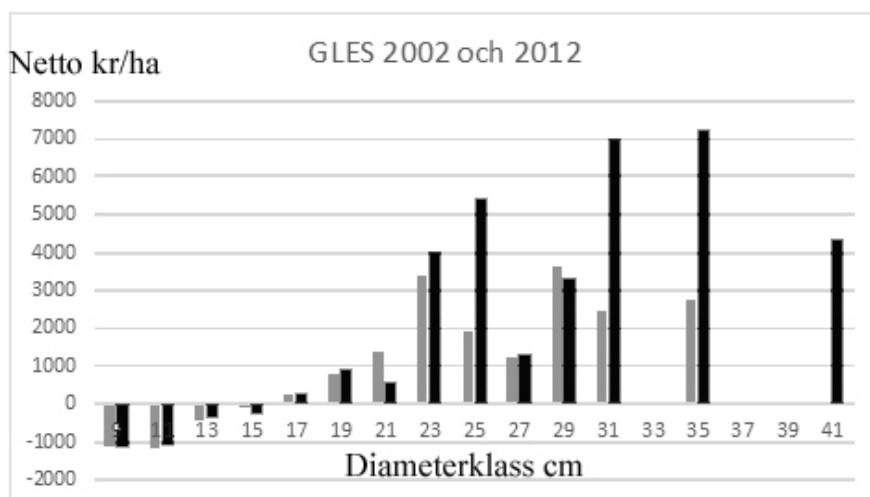
Från figur 7 och 8 i Zimmers arbete kan man skapa en uppfattning om skogens volym i skilda diameterklasser vid de två tidpunkterna 2002 och 2012. Genom att kombinera dessa uppgifter med värden per kubikmeter hämtade från figur 2 (netto med återväxtkostnad) får man fram skogens värdeförändring vid två tillfällen med tio års mellanrum.

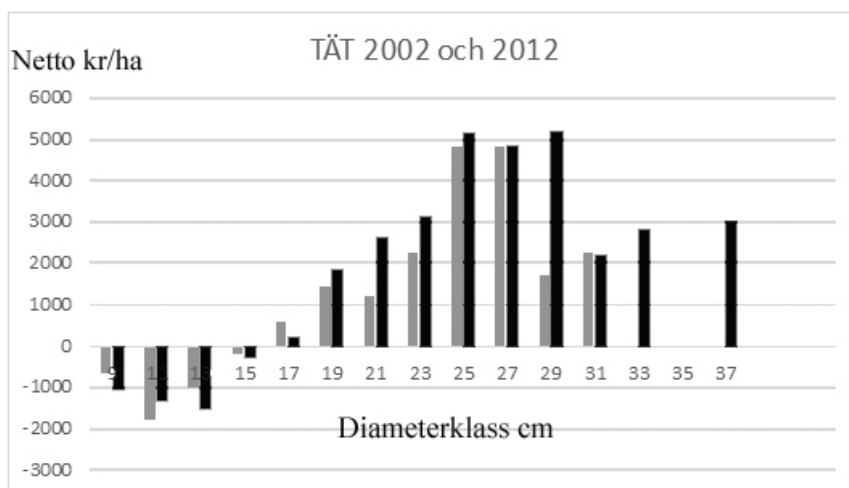
Tabell 3 och 4. Skogens volym och värde åren 2002 respektive 2012. Värdena grundar sig på drivningsnettot med återväxtkostnader inräknade, enligt figur 2. Vid större diametrar än 25 cm skiljer sig värdena för tall och gran. Jag har använt ett medeltal för tall och gran vid beräkning av värdet hos träd större än 25 cm i brösthöjd.

GLES				2012			
2002				2012			
Diam cm	m3/ha	kr/m3	kr/ha	Diam cm	m3/ha	kr/m3	kr/ha
9	3.2	-353	-1135	9	3.2	-353	-1135
11	4.2	-277	-1174	11	3.9	-277	-1093
13	3.8	-121	-460	13	2.9	-121	-354
15	4.1	-25	-102	15	10.8	-25	-270
17	5.0	38	189	17	5.6	38	211
19	6.7	115	773	19	7.6	115	874
21	10.4	134	1391	21	4.1	134	549
23	14.8	229	3381	23	17.3	229	3951
25	6.7	280	1883	25	19.2	280	5363
27	3.7	331	1210	27	3.8	331	1258
29	9.2	394	3629	29	8.3	394	3283
31	5.6	436	2422	31	15.9	436	6948
33	0.0	445	0	33	0.0	445	0
35	6.0	453	2715	35	15.8	453	7153
37	0.0	458	0	37	0.0	458	0
39	0.0	464	0	39	0.0	464	0
41	7.3	474	3465	41	9.1	474	4296
Totalt	91		18187		127		31033

TÄT				2012			
2002				2012			
Diam cm	m3/ha	kr/m3	kr/ha	Diam cm	m3/ha	kr/m3	kr/ha
9	1.9	-353	-675	9	3.0	-353	-1068
11	6.5	-277	-1808	11	4.9	-277	-1367
13	8.4	-121	-1021	13	12.7	-121	-1532
15	8.6	-25	-215	15	12.4	-25	-311
17	15.4	38	587	17	4.9	38	188
19	12.4	115	1428	19	15.9	115	1831
21	8.8	134	1174	21	19.4	134	2603
23	9.7	229	2224	23	13.5	229	3100
25	17.2	280	4815	25	18.3	280	5127
27	14.5	331	4796	27	14.5	331	4796
29	4.3	394	1694	29	13.1	394	5145
31	5.1	436	2222	31	4.9	436	2152
33	0.0	445	0	33	6.2	445	2764
35	0.0	453	0	35	0.0	453	0
37	0.0	458	0	37	6.5	458	2990
	113		15221		150		26418

De värden som markägaren Holmen avstått ifrån genom att plockhugga i stället för att kalavverka hade under åren 1991-2002 stigit till 18 tusen kr/ha i GLES och till 15 tusen kr/ha i TÄT. Vad dessa värden var strax efter gallringen går inte att finna med hjälp av data från Zimmer. Emellertid kan man förutsätta att de var mindre än hälften av värdena år 2002, eftersom volymen var endast 46 % i GLES och 74 % i TÄT (figur 1). Träden hade då mycket mindre drivningsnetto.





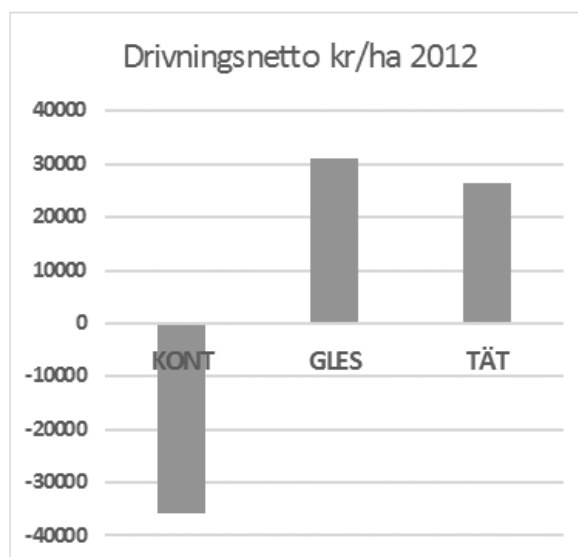
Figur 4. Tillväxtens effekt på drivningsnetto/ha (vid kalavverkning) under de senaste tio åren. Grå stapel gäller år 2002 och svart stapel gäller 2012.

### Lönsamhet vid investering i omogna träd

Den mest väsentliga frågeställningen som försöket skulle belysa, var om det är klokt att acceptera de högre avverkningskostnaderna vid gallring, i utbyte mot låg återväxtkostnad och hög värdeproduktion för skogsmark med befriade träd.

Man kan inledningsvis konstatera att medelträdet på KONT är ca 7 m högt och det har ett drivningsnetto på -400 kr/m<sup>3</sup> (Figur 2). Nu väntar kostnader för skötsel av ungskogen, som behöver röjas, och därefter följer en eller två gallringar som inte ger några stora överskott. Om Holmen skulle av kalavverkat ungskogen år 2012 skulle bolaget fått bokföra ett stort underskott. Ungskogen håller kanske 90 m<sup>3</sup>/ha, och har ett drivningsnetto på -36 tusen kr/ha.

Detta skall jämföras med de plockhuggna områdena som redan är klara för en ny gallring. Vid kalavverkning 2012 skulle TÄT ha gett ett överskott på 26 tusen kr/ha och GLES skulle gett 31 tusen kr/ha.



Figur 5. Drivningsnetto år 2012 i kr/ha, om områdena skulle kalavverkas.

Kalavverkningen för 21 år sedan gav större inkomst per hektar än plockhuggningen i TÄT och GLES, eftersom Holmen avstod från 65 % av volymen i TÄT och 25 % av volymen i

GLES. Emellertid bestod den del av volymen, som man avstod ifrån, i huvudsak av små träd. Vid plockhuggningen skördade man ju de större värdefulla träden. Som omtalats tidigare blev nettot per kubikmeter densamma för de olika sätten att avverka, därför att andelen välbetalt timmer ökade vid plockhuggning. Den högre avverkningskostnaden per kubikmeter vid plockhuggning, kompenseras av den större intäkten på grund av grövre virke. Räknat per hektar torde drivningsnettot gissningsvis ha reducerats med ca 30 % i TÄT och med 10 % i GLES.

Räntan på den investering som Holmen gjorde i form av befriade träd har beräknats för tiden 2002-2012 (Tabell 3 och 4). I TÄT ökade värdet av den kvarstående skogen (om den kalhuggits) från 15221 till 26418 kr/ha vilket motsvarar en ränta på 5.67 %. I GLES ökade värdet från 18187 till 31003 kr/ha. Detta motsvarar en årlig ränta på 5.49 %.

### **Framtida skötsel av de plockhuggna parcellerna**

Zimmer hävdar att det nu är dags att utföra en ny gallring i TÄT. Hans argument är att den stående volymen är lika stor som före gallringen år 1991. Ser man emellertid till diameterfördelningarna i provytorna (Tabell 4 och 5) finns det större träd i GLES än i TÄT. Vid plockhuggning enligt Naturkultur, kan det tänkas att träd större än 30 cm skulle anses mogna, dvs. att de inte längre ger acceptabel ränta på trädets eget kapital. I så fall finns det 41 m<sup>3</sup>/ha i GLES och 18 m<sup>3</sup>/ha i TÄT att skörda (Tabell 5 och 6).

*Tabell 5 och 6. Om befriande gallring utförs blir värdet per kubikmeter högre än vid tidigare beräkningar, därför att kostnaden för återväxt nästan bortfaller. I nedanstående beräkning har därför värdet/m<sup>3</sup> ökat med 54 kr/m<sup>3</sup>. Holmens drivningsnetto, för träd med diameter > 30 cm, blir då följande.*

GLES			
2012			
Diam cm	m <sup>3</sup> /ha	kr/m <sup>3</sup>	kr/ha
31	15.94	490	7808
33	0.00	499	0
35	15.79	507	8005
37	0.00	512	0
39	0.00	518	0
41	9.06	528	4786
	41		20600

TÄT			
2012			
Diam cm	m <sup>3</sup> /ha	kr/m <sup>3</sup>	kr/ha
31	4.94	490	2419
33	6.21	499	3099
35	0.00	507	0
37	6.53	512	3343
39	0.00	518	0
41	0.00	528	0
	18		8860

Enligt provyteinventeringen finns det större träd att skörda i GLES än i TÄT och värdena motsvarar 21 tusen kr/ha, resp. 9 tusen kr/ha. Den stående volymen under de senaste 16 åren har ökat med 6.5 m<sup>3</sup>/ha och år i GLES, medan motsvarande i TÄT är 3.6 m<sup>3</sup>/ha och år.

### **Jämförelse av två alternativa behandlingar av GLES**

#### **Antagande**

Volymproduktionen är 4 m<sup>3</sup> per år och hektar. Den förblir densamma oavsett behandling.



## Plockhuggning

Såsom i föregående plockhuggning skördar man genom höggallring 75 % av volymen med 21 års mellanrum. Eftersom plockhuggning inte belastas med återväxtkostnader finner jag att ett uttag av 75 % av volymen, med samma uttag i alla diameterklasser, resulterar i en nettoinkomst år 2012 med 33561 kr/ha. Om detta upprepas med 21 års intervall blir kassaflödet under följande 231 år 1743 kr/ha och nuvärdet 72530 kr/ha.

## Kalhyggesbruk

År 0. Vid kalthuggning 2012 skördas 100 % av volymen. Efter avdrag för återväxtkostnad återstår ett netto på 31033 kr/ha.

År 20. Tjugo år senare väntar en ungskogsröjning som kostar 2000 kr/ha. I röjningen läggs halva kubikmassan på marken för att ruttna bort, dvs.  $0.5 \cdot 4 \cdot 20 = 40$  m<sup>3</sup>/ha.

Efter röjningen återstår 40 m<sup>3</sup>/ha.

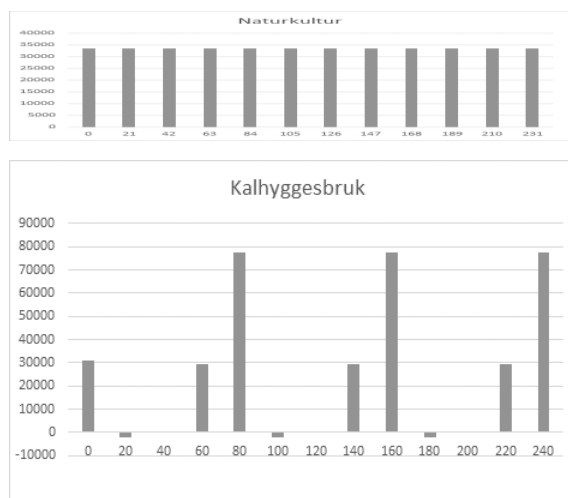
År 40. Tillväxten under följande 20 år är 80 m<sup>3</sup>/ha, varför man vid en första gallring, år 40, tar ut 1/3 av 120 m<sup>3</sup>/ha i form av små träd, som inte ger något netto. Uttaget är 40 m<sup>3</sup>/ha och kvarstående kubikmassa är 80 m<sup>3</sup>/ha.

År 60. Nu sker en låggallring där medelträdet är 20 cm i diameter. Det ger ett netto, beräknat utan återväxtkostnad, på 275 kr/m<sup>3</sup>. Gallringsstyrkan är 30 % av den stående volymen på 160 m<sup>3</sup>/ha. Uttaget av 53 m<sup>3</sup>/ha ger ett netto på 29425 kr/ha. Efter gallringen återstår 107 m<sup>3</sup>/ha.

År 80. Slutavverkning sker med uttag av 187 m<sup>3</sup>/ha och medelstammen är 30 cm. Efter avdrag av återväxtkostnader är nettot per kubikmeter 415 kr/m<sup>3</sup>. Slutavverkningen ger ett mycket stort netto på 77605 kr/ha.

Det ovanstående redovisas i tabell 7 och det illustreras i figur 6.

Tabell 7. Nettoinkomst och nuvärde (3 % ränta) för virkesskörd vid olika tidpunkter. Tiden är utsträckt till att motsvara 3 omloppstider, ca 240 år.



Upprepad gallring			Upprepad kalavverkning		
År	Nettoink	3% ränta Nuvärde	År	Nettoink	3% ränta Nuvärde
0	33561	33561	0	31033	31033
21	33561	18041	20	-2000	-1107
42	33561	9698	40	0	0
63	33561	5213	60	29425	4994
84	33561	2802	80	77605	7293
105	33561	1506	100	-2000	-104
126	33561	810	120	0	0
147	33561	435	140	29425	469
168	33561	234	160	77605	685
189	33561	126	180	-2000	-10
210	33561	68	200	0	0
231	33561	36	220	29425	44
	Totalink.	Nuvärde		Totalink.	Nuvärde
	402732	72530		268518	43298
	Kassaflöde	1743 kr/år			1119 kr/år

Figur 6. Skogsägarens nettoinkomst vid fortsatt plockhuggning i GLES (översta figuren) alternativt vid fortsatt kalavverkning i GLES. Den övre figuren har tryckts samman i bredd och höjd för att skalans överensstämma med den undre figurens skalor.

## **Slutsats**

De ofta återkommande gallringsinkomsterna av plockhuggning ger ett nuvärde på 168 % av det som genereras vid kalhyggesbruk. Motsvarande för kassaflöde är 156 %.

Eftersom kvaliteten i det sågtimmer som framställs genom upprepad plockhuggning är väsentligt bättre än det som framställs genom hyggesbruk, blir skillnaden större än den angivna.

För närvarande finns mycket olika åsikter om den långsiktiga volymproduktionen vid de två alternativen. Själv är jag övertygad om att produktionen vid skötsel av skiktad skog blir högre än vid trakthyggesbruk (Hagner 2011a och b).

## **Slutsatser**

### ***Ränta på arbetande kapital***

Den plockhuggna skogen med befriade omogna träd växer så fort att den ger en ränta på över 5 % på arbetande kapital. Eftersom Holmen knappast kan uppnå denna räntabilitet genom alternativ placering var det mycket klokt av bolaget att avstå från 10-30 % av drivningsnettot genom att befria små och halvstora välformade träd.

### ***Virkeskvalitet***

Eftersom virkesmätare har bedömt att 20 % av de befriade tallarna kommer att ge kvalitet ”1” i bottenstocken, i jämförelse med ca 1 % i vanlig skog, kommer det att var mycket lönsamt att odla tallarna fram till full mognad. Den gamla skogen i denna trakt har stor potential till hög värdeproduktion, medan den nya kulturskogen är en katastrof i detta avseende (Nordström 2005).

### ***Storm och snö***

Plockhuggning tycks vara ett pålitligt och riskfritt sätt att odla virke. Detta beror på att den katastrofala skada som storm och snö åstadkommit intill det kalhuggna området nästan helt uteblivit i den skiktade skog som skapats genom plockhuggning (höggallring) trots en så stor gallringsstyrka som > 50 % av volymen.

## **Referenser**

Ekelund M. (1999) Wind- and snow damage in an uneven-sized conifer forest in Sweden thinned from above. *Sveriges Lantbruksuniversitet, Skogsskötsel, Examensarbete 2*, 1-19.

Hagner M. (1990) Högsjärmsmetoden - ett naturvänligt alternativ som ger oss svensk kvalitetsfura, men hur blir det med den areella produktionen. *Sågverken 2*, 23-29.

Hagner M. (1992) Biologiskt och ekonomiskt resultat i fältförsök med plockhuggning kombinerad med plantering. *Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen Skogsskötsel, Arbetsrapport 63*, 1-52.

Hagner M. (1995) Grönrisplantering - en praktisk metod på vanliga marker. *Fakta Skog 4*, 1-4.

Hagner M. (1999) TREE01. A description of a computer model for choice of tree. En beskrivning av en datormodell för val av träd. Available on internet: <http://www-sekon.slu.se/~mats>. *Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen skogsskötsel, Arbetsrapport* 144, 1-4.

Hagner M. (2004) Naturkultur, Ekonomiskt skogsbruk kännetecknat av befriande gallring och berikande plantering (<http://libris.kb.se/bib/9416040>). *Mats Hagners bokförlag, Umeå, ISBN* 91-631-5010-7

Hagner M. (2011a) Del 1 av försvarets inlagor i mål B 483-10 mot Harald Holmberg för brott mot skogsvårdslagen Lycksele tingsrätt tisdagen 14 juni 2011. <http://libris.kb.se/bib/12234998>. *ISSN 1654-4455 UBICON Report* 4a, 1-82.

Hagner M. (2011b) Del 2 av försvarets inlagor i mål B 483-10 mot Harald Holmberg för brott mot skogsvårdslagen Lycksele tingsrätt tisdagen 14 juni 2011. <http://libris.kb.se/bib/12239907>. *ISSN 1654-4455 UBICON Report* 4b, 1-71.

Hagner M. (2013) Naturkultur. Ekonomiskt skogsbruk kännetecknat av befriande gallring och berikande plantering. (<http://www.fsy.se/naturbruk/blanketter.asp> ). *Mats Hagners Förlag* 1-215.

Nordström G. (2005) Kvalitet hos talltimmer från förstagallringar som kommer att göras på SCA:s eget skogsinnehav de kommande 10 åren. En provsågning vid Holmsunds sågverk. Quality of Pine Timber from First Thinnings. A Test Sawing at Holmsund Sawmill. *Swedish University of Agricultural Sciences, Institutionen för skogsskötsel, Examensarbete* 3, 1-27.

Zimmer S.-E. (2013) Effekter av höggallring i flerskiktad skog - beståndsutveckling i ett fältförsök med Naturkultur. *Examensarbeten, Skogens ekologi och skötsel, Sveriges Lantbruksuniversitet* 4, 1-24.