



## Röjningsstyrkans inverkan på ekonomin vid förstagallring

*Impact of Pre-commercial Thinning Strength on Economy at  
First Thinning*



Foto: Elisabet Eriksson 2015,  
Storavan, Arvidsjaur.

**Elisabet Eriksson**



# Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap,  
Sveriges lantbruksuniversitet

Enhet/Unit	Institutionen för skogens ekologi och skötsel Department of Forest Ecology and Management
Författare/Author	Elisabet Eriksson
Titel, Sv.	Röjningsstyrkans inverkan på ekonomin vid förstagallring
Titel, Eng.	<i>Impact of pre-commercial thinning strength on economy at first thinning</i>
Nyckelord/ Keywords	Stamantal, beståndstäthet, röjningsstyrka, inkomst, kostnader, biobränsle. / <i>Number of stems, stand density, pre-Commercial strength, revenue, costs, biofuel.</i>
Handledare/Supervisor	<i>Dan Bergström, Institutionen för skogens biomaterial och teknologi (SBT)</i>
Examinator/Examiner	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/Course	Kandidatarbete i skogsvetenskap Bachelor Degree in Forest Science
Kurskod	EX0592
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet/	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2016

# FÖRORD

Det här kandidatarbetet har skrivits under Jägmästarprogrammet vid Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå, våren 2016.

Tanken med den här studien är att få en djupare förståelse om röjningsstyrkornas påverkan på det framtida beståndet, i det här fallet fram till förstagallring. Med den här kunskapen ska det bli lättare att utföra röjningsplanering riktat mot önskad produktion i skogarna.

Jag vill tacka min handledare Dan Bergstöm för hjälpen med arbetet, det fanns mycket att undersöka men till sist hittade jag rätt. Jag vill också tacka min mor, far och Robert för mat, husrum, hundvakt och stöd under arbetets gång.

## SAMMANFATTNING

Den här studien utfördes för att få en djupare förståelse om hur olika röjningsstyrkor påverkar ekonomi vid förstagallring för att kunna göra bättre röjningsplaneringar. Tidigare studier visar att olika röjningsstyrkor gynnar diametertillväxten på olika sätt. Trädens diameter påverkar andelen massaved, biobränsle och timmer vid en förstagallring, vilket även innebär ekonomin vid förstagallring.

Den här studien genomfördes genom simulering av röjning i Excel och simulering av gallring samt resterande skötselåtgärder för en omloppstid i programmet Heureka PlanVis. Grunddata som användes i studien kom från fyra olika typbestånd från Västernorrland som totalinventerades på 70-talet. De fyra bestånden varierade i bland annat stamantal (5 500–19 100 stammar/ha), ståndortsindex, trädslagsblandning och ålder. Analysen visade att utan röjning blir den ekonomiska avkastningen lägre men att optimal röjningsstyrka varierade mellan bestånden.

Nyckelord: *Stamantal, beståndstäthet, röjningsstyrka, inkomst, kostnader, biobränsle.*

## SUMMARY

This study was carried out to gain a deeper understanding of how different pre-Commercial thinning (PCT) strengths affect the stand when first thinning is carried out to be able to make better PCT plans. Previous studies show that different PCT strengths benefit the diameter growth in different ways. The stem diameter affects the removal of pulpwood, biofuel and timber volume which in turn affects the economy when first thinning is carried out.

This study is carried out by simulation of PCT in Excel and first thinning with the rest of the forest management proposals for a rotation in Heureka PlanWise. The basic data used in this study comes from four different type stands in Västernorrland which were total inventoried in the 1970s. The four different stands varied in e.g. number of stems (5 500-19 100 stems/ha), site index, tree species mixture and age. The analysis showed that without PCT the economic return decreased, but the optimal PCT strength varied between stands.

Keywords: *Number of stems, stand density, pre-Commercial strength, revenue, costs, biofuel.*

# INLEDNING

I Sverige finns 23,2 miljoner hektar produktiv skogsmark. Ungefär 1 361 000 ha utav den produktiva skogsmarken har ett akut röjningsbehov, vilket innebär att ungskogen måste röjas inom kort tid för att inte produktionen ska minska, cirka 400 000 ha produktiv skogsmark gallras årligen (Christiansen, 2014). För att nå produktionsmålen som man satt upp för sin skog sköter man den på det sätt som uppfyller målet. Det finns olika skogsskötselmetoder, men den vanligaste metoden är trakthyggesbruk som innebär att man skapar likåldriga skogar genom att kalavverka bestånd. Eftersom man avverkar en hel yta får man en jämnåldrig ungskog som behöver skötas om för att producera virke. En vanlig skötselmetod är röjning som är en produktionshöjande åtgärd (Ståhl, 2009).

Röjning tillsammans med gallring är viktiga skötselåtgärder som bestämmer utvecklingen av ett bestånd. Om man vid röjning röjer bort fel stammar går detta inte att ångra. Därför är det viktigt att veta vad och hur mycket man ska röja i ett bestånd för att kunna uppnå bästa resultat med skogsskötseln. Om man siktar på kvalitativt virke kanske en stark röjning är bättre, eller om man önskar en skog med mycket biomassa kanske man inte behöver röja alls? Hur bör röjningen utföras om man vill få så låga gallringskostnader som möjligt?

I tidigare studier om röjningsstyrkans inverkan på bestånd har man kommit fram till att tillväxten av biomassa är 58-79 % högre i stamtäta bestånd som dessutom har intensivgödsel (Varmola & Salminen, 2004). Att skörda biomassa i form utav massaved i täta förstagallringar är dyrt och genererar en liten inkomst. Detta beror på att den biomassa som finns tillgänglig i täta bestånd består av klena träd som inte räcker till massavedens diameterkrav. De bestånd som är stamtäta (>3000 stammar/ha) har oftast inte röjts (Karlsson *et al.*, 2015). Enligt (Ulvcrone, 2011) kan man göra en stor biomassaskörd i unga bestånd och samtidigt producera virke för framtida avverkningar. Den biomassa som skördas i täta bestånd kan tas tillvara på i form utav biobränsle, vilket ger en möjlighet att ta tillvara på utfallet vid en klen förstagallring (Bergström *et al.*, 2010).

Fördelen med att röja bestånd är att man kan påverka kvalitén hos framtida huvudstammar genom att röja bort stammar av lägre kvalitet samt att diametertillväxten hos stammar som friställts ökar, vilket skapar mer gagnvirke vid gallring (Ulvcrone *et al.*, 2014). Vid en stark röjning ner till ca 1 000 stammar/ha efter röjning får man en tydlig produktionsminskning i beståndet jämfört med en normal röjning som ligger kring 1 600-2 000 stammar/ha (Varmola & Salminen, 2004). Vid en förstagallring genereras högre intäkter vid lägre stamantal beroende på att de kvarstående träden efter röjning delvis tar igen den förlorade tillväxten av bortröjda stammar. Den ökade diametertillväxten genererar ett högre pris för virket och skapar lägre kostnader för avverkning och transport (Vidmo, 2005). Ekonomin vid förstagallring påverkas av hur mycket volym som kan tas ut och sortimentsfördelning (Agestam *et al.*, 2006).

## Syfte

Syftet med den här studien är att reda ut hur olika röjningsstyrkor i typbestånd, i det här fallet för Västernorrland, påverkar ekonomin vid en förstagallring. Det kan vara bra att veta då man ska planera röjning vilket man gör för att rikta skogsskötseln mot önskat mål.

## Frågeställningar

- Hur påverkar olika röjningsstyrkor nettointäkten vid en förstagallring?
- Hur inverkar röjningsstyrkan på uttaget vid förstagallring i mängd och fördelning på timmer och massaved?

## **Hypotes**

Att inte röja ungskogen kommer innebära bestånd som ger ett högre uttag av biomassa i form av biobränsle. Däremot kommer andelen massaved och timmer vid förstagallring vara lägre i dessa bestånd än för ett normalt- eller starkt röjt bestånd.

Bestånd som röjs till normala stamantal (2 900 stammar/ha efter röjning) kommer att generera högsta inkomsten beroende på ett relativt högt uttag av skogsbränsle förutom av timmer och massaved.

Starkt röjda bestånd kommer att ha högsta uttaget av timmer, däremot kommer inte andelen massaved att vara så stor.

## MATERIAL OCH METODER

Till studien har data om fyra olika typbestånd från Västernorrland använts, ytor på 20 x 25 m på produktiv skogsmark som totalinventerats år 1974 i ett projekt om mekaniserad röjning (Gustavsson, 1974). Exempel på innehåll från inventeringen är trädens koordinater, grönkrongräns, diametrar och höjder mm. Övergripande data som använts i den här studien beskrivs i tabell 1. Exakt beståndsdata fanns på en textfil som importerades till Excel för att bearbetas.

Tabell 1. De fyra bestånden, alla belägna i Västernorrland  
*Table 1. The four stocks, all in Västernorrland*

Variabel	Bestånd			
	201	202	203	204
Trädslagsblandning TGL <sup>1</sup>	604	208	901	262
Ålder, stubbe (år)	15	9	39	26
Stamantal (stam/ha)	5 500	7 700	19 100	9 500
Ståndortsindex	T26	T22	T20	G20
Höjd över havet (m)	180	170	120	260
Medelhöjd (m)	3,6	2,3	5,5	2,8
Medeldiameter (cm)	3,1	1,5	4,3	2,5
Grundyta (m <sup>2</sup> /ha)	6,0	2,0	31,8	4,8
Volym (m <sup>3</sup> sk/ha)	17,4	5,3	123,0	26,0

<sup>1</sup>T= tall (*Pinus sylvestris* L.) G= Gran (*Picea abies* L.) L= Löv (alla lövträd)

När inventeringen utfördes i fält markerades träden med snitselband i olika färger för att skapa en röjningsföljd (nr. 1-7) med olika förband. De förband som fanns att välja mellan var 3,5 m (röd snitsel), 2,5 m (gul snitsel) eller 1,9 m (blå snitsel) som skapade olika stamantal/ha efter röjning. De övriga träden utan snitselband var de rekommenderade röstammarna. Röjningsföljden har bestämts utifrån vilka träd som ska bli huvudstammar efter röjning med olika stamantal, vid urval har man även tagit hänsyn till trädens kvalitet. Förbanden gör att träden blir jämnt fördelade över ytan. Röjningsföljden anger vilka träd som ska röjas bort.

Jag har valt att kalla de tre olika röjningsstyrkorna som ska jämföras för *ingen röjning*, *normal röjning* och *stark röjning*. Alla metoderna syftade till att skapa bestånd med olika antal kvarstående stammar efter en röjning. I det oröjda beståndet har inga åtgärder utförts innan gallringen. Den normala röjningen efterliknade hur en normal röjning skulle ha utförts, med ett stamantal efter röjning på ca 2 900 stammar/ha. I alternativet stark röjning röjdes beståndet ner till ca 800 stammar/ha. Starka röjningar brukar utföras för att bara behöva röja bestånd en gång innan gallring.

I försöksuppställningen med oröjda bestånd kommer indatat vara det samma som för tabell 1.



Tabell 2. Försöksuppställningen för ”normal röjning”  
*Table 2. The experimental set-up for “normal PCT strength”*

Variabel	Bestånd			
	201	202	203	204
Stamantal efter röjning (stammar/ha)	2 770	2 825	3 521	2 800
Förband (m)	1,9	1,9	1,9	1,9
Röjningsföljd (nr)	1	1	1	1
Röjningsstyrka (%) <sup>1</sup>	50	63	82	71

<sup>1</sup>Röjningsstyrkan baserades på stamantal, samma gäller för tabell 3 och 4.

Tabell 3. Försöksuppställningen för ”stark röjning”  
*Table 3. The experimental set-up for “strong PCT strength”*

Variabel	Bestånd			
	201	202	203	204
Stamantal efter röjning (stammar/ha)	791	816	876	840
Förband (m)	3,5	3,5	3,5	3,5
Röjningsföljd (nr)	1-6	1-6	1-6	1-6
Röjningsstyrka (%)	86	89	95	91

Röjningssimuleringen utfördes genom att filtrera den önskade röjningsföljden i Excel. Ett punktdiagram över trädens spatiala placering skapades av trädens koordinater som angetts i decimeter vid inventeringen. Från filtreringen fick man ut nya trädlister, så som bestånden ser ut efter röjningen. Röjningssimuleringen gav ett uttag på 50 – 82 % för normal röjning, för stark röjning blev uttaget mellan 86 – 95 % av ingående stamantal.

Tabell 4. Trädslagsblandningen i tiondelar för de olika bestånden efter röjning  
*Table 4. Tree species mix after PCT in the different stands, pine-spruce-deciduous*

Trädslagsblandning	Bestånd			
	201	202	203	204
Ingen röjning	604	208	901	262
Normal röjning	505	433	901	181
Stark röjning	802	631	811	181

De röjda beståndens data överfördes till ett Excelark som Heureka tillhandahåller för import av data till Heureka PlanVis. Heureka PlanVis är ett program som simulerar skogsskötsel. Det används som ett planeringsverktyg för att analysera olika handlingsalternativ inom skogsskötsel (Wikström *et al.*, 2011). Efter omvandlingen av de röjda bestånden importerades dessa som träddata till PlanVis. För varje röjningsstyrka skapades ett analysområde med de fyra bestånden, det vill säga: ett analysområde för ingen röjning, normal röjning och stark

röjning. Skogsdomäner skapades för varje bestånd (domännamn: 201, 202, 203 och 204) för att kunna skilja bestånden från varandra eftersom det inte är en sammanhängande skog utan fyra fristående bestånd. Dessa skogsdomäner kopplades till en kontrollkategori där det angetts att det inte ska ske någon röjning, skogen ska skötas som trakthyggesbruk, biomassuttaget ska vara utan stubbskörd samt att gallringen ska utföras som biobränslegallring. Uttag av biobränsle enligt PlanVis default inställning innebär att inget uttag sker om inte beståndet innehåller minst 60 % gran av total trädvolym. Inställningen ändrades till 0 % för att biobränsle ska plockas ut även om det inte är ett grandominerat bestånd. Övriga inställningar i PlanVis är default (Bilaga 1 och 2). Sedan kunde analyserna av de olika röjningarna i bestånden ske genom att se till så rätt analysområde var aktivt, man behöver inte skapa nya skogsdomäner för ny röjningsform eftersom det är skötselprogrammet efter gallringen man vill åt.

Tabell 5. Ingående tillstånd i Heureka PlanVis för ingen röjning  
*Table 5. Input for no PCT in Heureka PlanWise*

Variabel	Bestånd			
	201	202	203	204
Medelvolym (m <sup>3</sup> sk/ha)	22,7	7,4	104,9	26,6
Medelålder (år)	14,9	12,9	34,8	25,4
Medelbonitet (m <sup>3</sup> sk/ha)	6,8	4,4	3,7	4,2

Tabell 6. Ingående tillstånd i Heureka PlanVis för normal röjning  
*Table 6. Input for normal PCT in Heureka PlanWise*

Variabel	Bestånd			
	201	202	203	204
Medelvolym (m <sup>3</sup> sk/ha)	17,3	3,3	96,4	19,7
Medelålder (år)	15,1	12,7	32,3	25,8
Medelbonitet (m <sup>3</sup> sk/ha)	6,8	4,4	3,7	4,2

Tabell 7. Ingående tillstånd i Heureka PlanVis för stark röjning  
*Table 7. Input for strong PHC in Heureka PlanWise*

Variabel	Bestånd			
	201	202	203	204
Medelvolym (m <sup>3</sup> sk/ha)	7,8	1,1	60,4	8,9
Medelålder (år)	15,2	14,4	38	26,0
Medelbonitet (m <sup>3</sup> sk/ha)	6,8	4,4	3,7	4,2

Efter indelningen i skogsdomäner genererades ett strategiskt skötselprogram för respektive bestånd och röjningsstyrka med 2 % ränta på kostnader och intäkter (alla investeringar och kostnader diskonterades till idag) (se bilaga 1 och bilaga 2). Det här innebär att ett nuvärde

genereras för hela omloppstiden som består av 20 perioder, det vill säga 100 år. Under den här tiden hinner bestånden bli slutavverkade, återbeskogade, röjda och gallrade igen. Från de strategiska skötselprogrammen hämtade jag information om i vilken period PlanVis rekommenderade gallring för respektive bestånd. Den perioden användes för att skapa åtgärdsförslag i PlanVis så att gallring sker i samma period inom samma bestånd för de olika röjningsstyrkorna. Det gjordes för en rättvisare jämförelse. De övriga sköselförlagen för omloppstiden genererade Heureka optimalt. När detta var klart genererades de slutgiltiga skötselprogrammen med 2 % ränta för respektive bestånd och röjningsstyrka. Resultatdata från det skötselprogrammet överfördes i tabellform till Excel för att lättare jämföras visuellt med grafer.

Tabell 8. År som skötselåtgärder utförts  
Table 8. Forest management year

Variabel	Bestånd			
	201	202	203	204
Startår (årtal)	1974	1974	1974	1974
Gallring (år)	32,5	46,5	56,5	58,5

Skötselprogrammet med högst nuvärde för respektive bestånd valdes för studien. Nuvärde användes för att få reda på hur mycket skogen är värd i dag med vald skötsel. Nuvärdesmetoden går ut på att man diskonterar alla intäkter och utgifter till år 0 (det vill säga idag). Genom att göra detta kan man jämföra olika alternativ med varandra eftersom man vet vad investeringen är värd idag då man utför den (Wibe, 2012). Formel (1) för nuvärde redovisas nedan.

$$NV = \sum_{t=0}^T \left( \frac{I_t - K_t}{(1+r)^t} \right) \quad (1)$$

$NV =$  Nuvärde (kr)

$T =$  Omloppstid (år)

$r =$  Kalkylränta (%)

$t =$  tidpunkt då investering/kostnad inträffar (år)

$I_t =$  Intäkt vid tidpunkten  $t$  (år)

$K_t =$  Kostnad vid tidpunkten  $t$  (år)

De data som plockades ut för analys från varje valt skötselprogram är hämtade vid tidpunkten för förstagallring: gallringskostnader (SEK/ha), nettointäkter (SEK/ha), nettointäkter för massaved och timmer (SEK/ha), avverkade volymer timmer och massaved ( $m^3$ sk/ha) nettointäkt för biobränsle (SEK/ha), uttag av biobränsle ovan mark (ton TS/ha), nuvärde för hela beståndet för en omloppstid (SEK/ha), stamantal före och efter gallring (stammar/ha), medeldiameter (cm), medelhöjd (m), grundyta ( $m^2$ /ha), volym ( $m^3$ sk/ha), gallringsform (likformig-/biobränslegallring) och trädslagsblandning (tall, gran, löv, denna endast för röjningen). För att analysera dessa har diagram skapats med de olika parametrarna för varje enskilt bestånd och röjningsstyrka. Ingen röjningskostnad har plockats ut eller beräknats i studien.

Simuleringarna i Excel och Heureka är deterministiska, vilket innebär att det blir samma resultat för varje simulering som gjorts för samma in-data.

# RESULTAT

## Data från förstagallring

Tabell 9. Beskrivning av bestånd efter utförd förstagallring för bestånd med utgångsläge ingen röjning  
*Table 9. Description of stands after first thinning with the initial no PCT strength*

Variabel	Bestånd			
	201	202	203	204
Stamtäthet före	4 238	5 129	8 190	6 864
Stamtäthet efter	2 290	2 851	4 777	3 857
Medeldiameter (cm)	12,7	12,5	8,6	12,2
Medelhöjd (m)	14,1	14,2	13,1	13,1
Grundyta (m <sup>2</sup> /ha)	21,9	26,3	31,3	26,2
Volym (m <sup>3</sup> sk/ha)	152,2	180,1	163,5	186,6

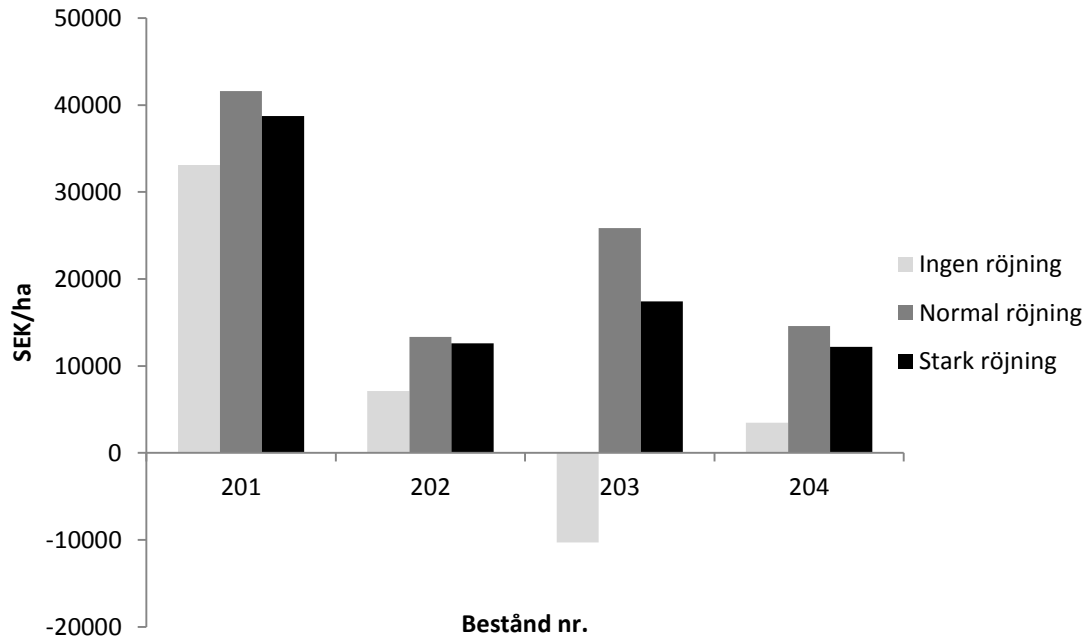
Tabell 10. Beskrivning av bestånd efter utförd första gallring för bestånd med utgångsläge normal röjning  
*Table 10. Description of stands after first thinning with the initial normal PCT strength*

Variabel	Bestånd			
	201	202	203	204
Stamtäthet före	2 154	1 857	3 650	2 566
Stamtäthet efter	1 382	1 285	1 963	1 643
Medeldiameter (cm)	15,4	16,5	13,8	15,2
Medelhöjd (m)	14,4	14,3	15,1	14,1
Grundyta (m <sup>2</sup> /ha)	21,8	18,7	22,4	21,6
Volym (m <sup>3</sup> sk/ha)	152,2	128,9	168,2	155,6

Tabell 11. Beskrivning av bestånd efter utförd förstagallring för bestånd med utgångsläge stark röjning  
*Table 11. Description of stands after first thinning with the initial strong PCT strength*

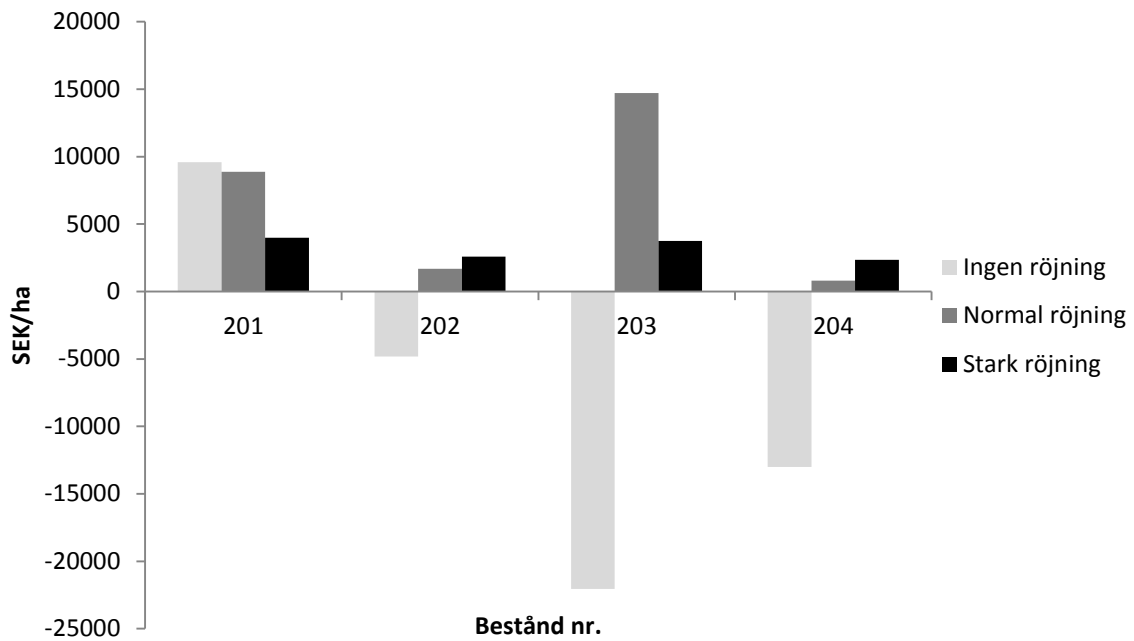
Variabel	Bestånd			
	201	202	203	204
Stamtäthet före	753	697	839	873
Stamtäthet efter	456	549	581	604
Medeldiameter (cm)	20,5	20,0	19,8	17,2
Medelhöjd (m)	14,9	14,5	15,7	15,0
Grundyta (m <sup>2</sup> /ha)	13,4	10,7	13,0	10,3
Volym (m <sup>3</sup> sk/ha)	99,5	80,0	102,4	83,8

De gallringar som utförts som biobränslegallringar är: alla röjningsstyrkor i bestånd 201 samt normal röjning i bestånd 203. De övriga gallringarna blev utförda som likformiga gallringar.



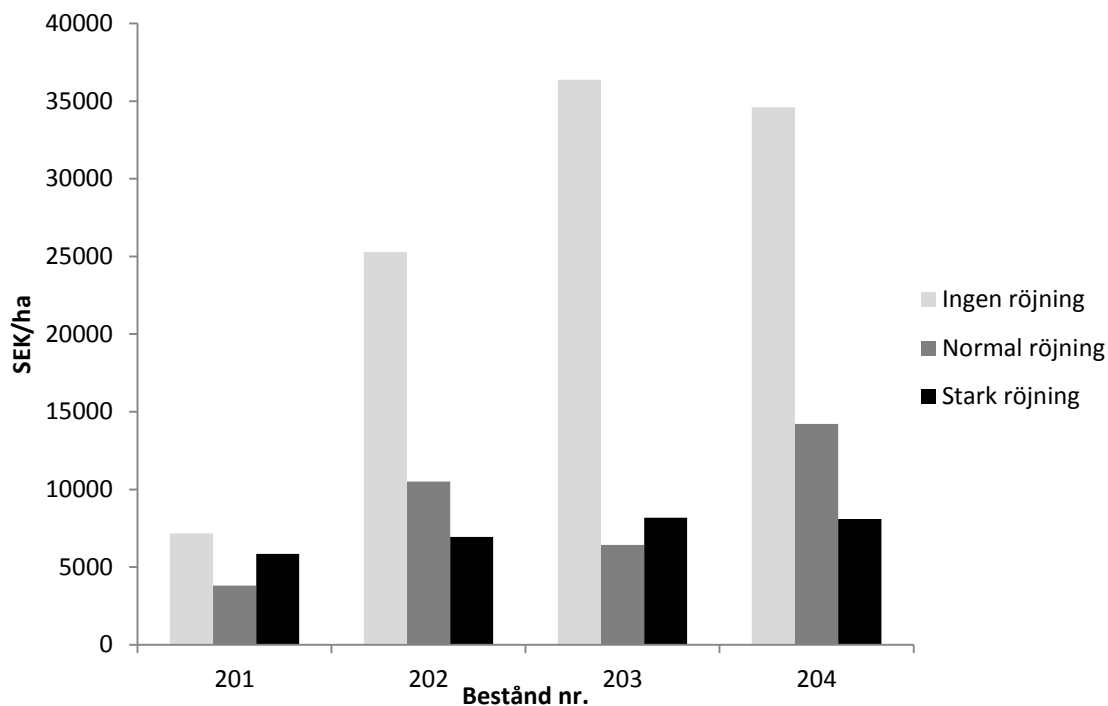
Figur 1. Beståndens nuvärde för en omloppstid exklusive röjningskostnad.

Figure 1. The net revenue without PCT cost for stands managed with different PCT strengths over a lead time.

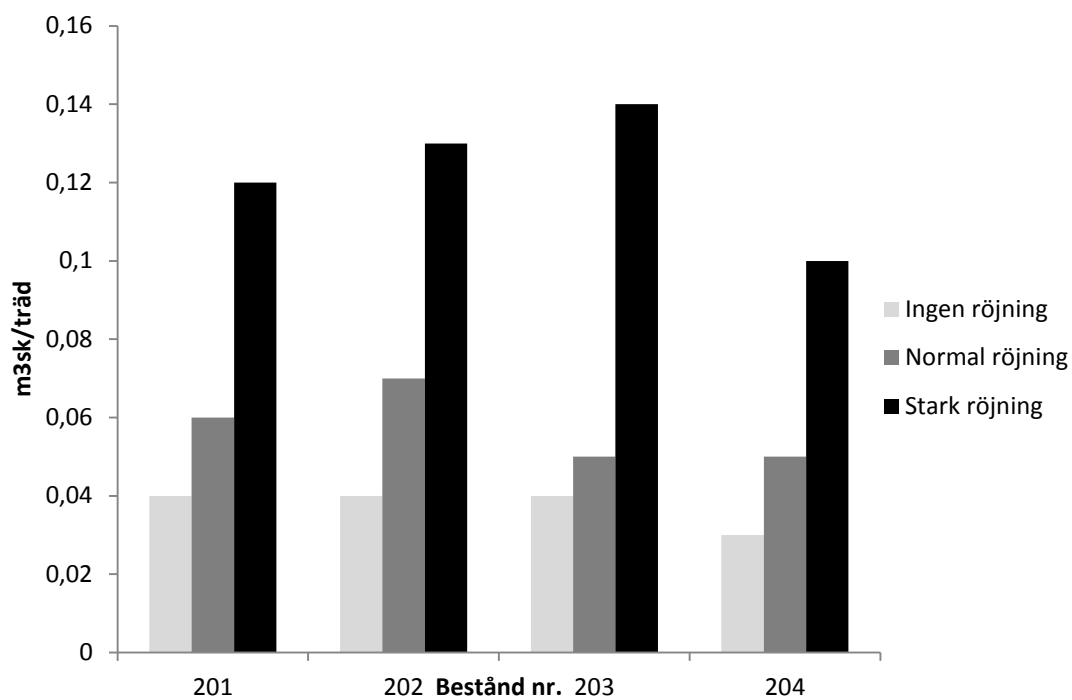


Figur 2. Nettointäkter vid förstagallring i bestånd skötta med olika röjningsstyrkor.

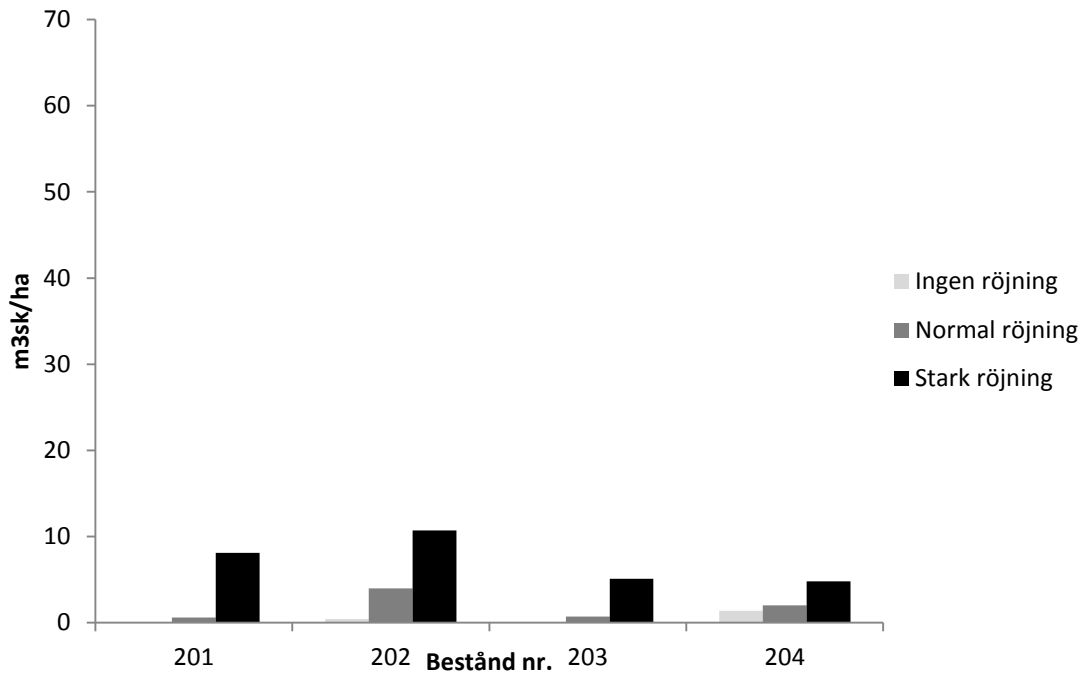
Figure 2. Net revenue for first thinning stands managed with different PCT strengths.



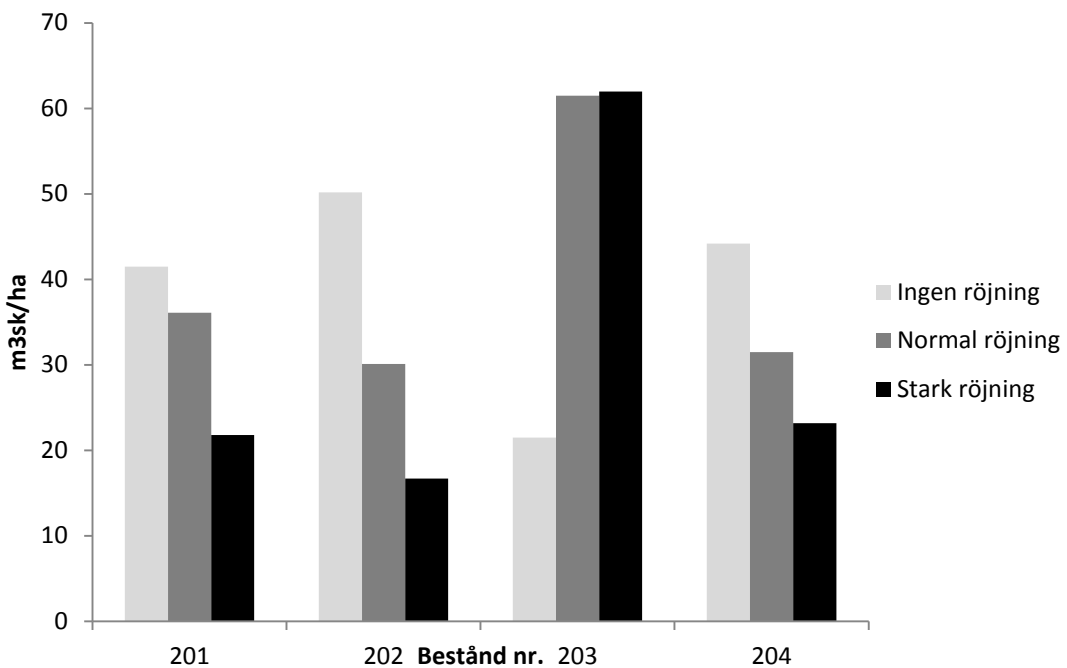
Figur 3. Kostnad vid förstagallring för de olika bestånden skött med olika röjningsstyrkor.  
 Figure 3. Cost when thinning first thinning stands managed with different PCT strengths.



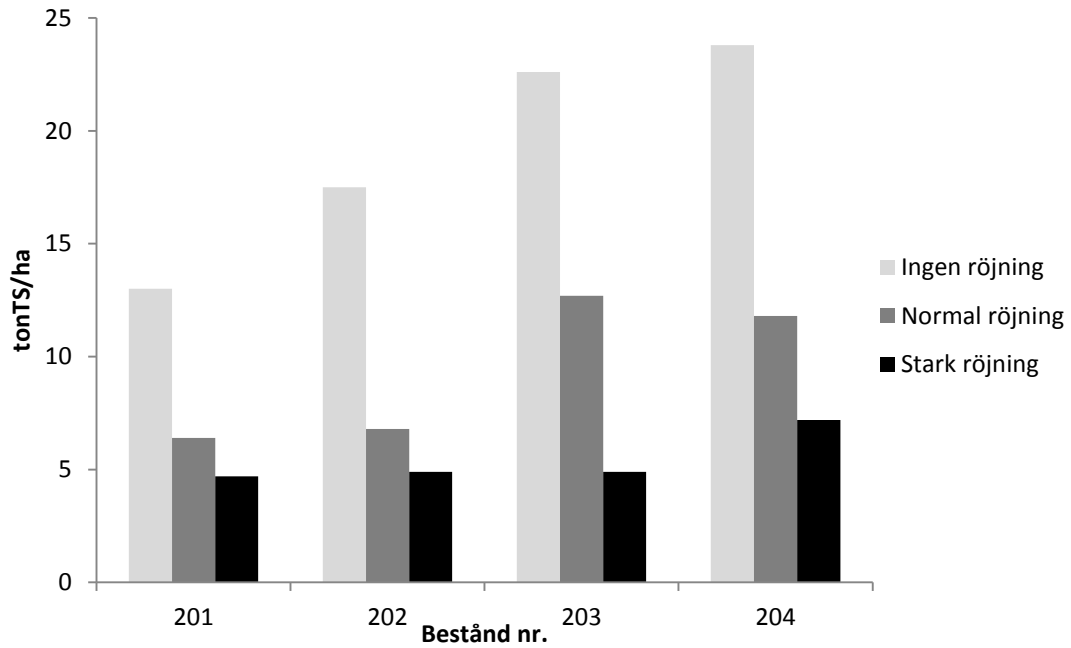
Figur 4. Den skördade stammens medelvolym vid förstagallring i bestånd skötta med olika röjningsstyrkor.  
 Figure 4. The averages stem harvested volume when first thinning stands managed with different PCT strengths.



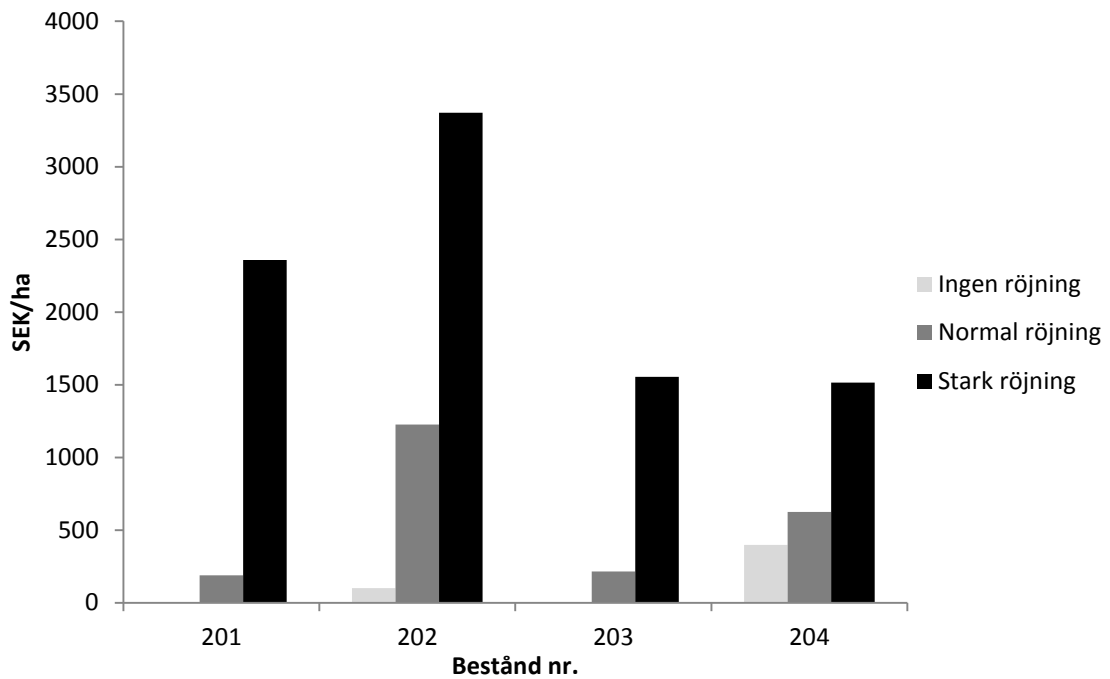
Figur 5. Avverkad volym timmer vid förstagallring i bestånd skötta med olika röjningsstyrkor.  
 Figure 5. Volume timber harvested when first thinning stands managed with different PCT strengths.



Figur 6. Avverkad volym massaved vid förstagallring i bestånd skötta med olika röjningsstyrkor.  
 Figure 6. Volume pulpwood harvested when first thinning stands managed with different PCT strengths.

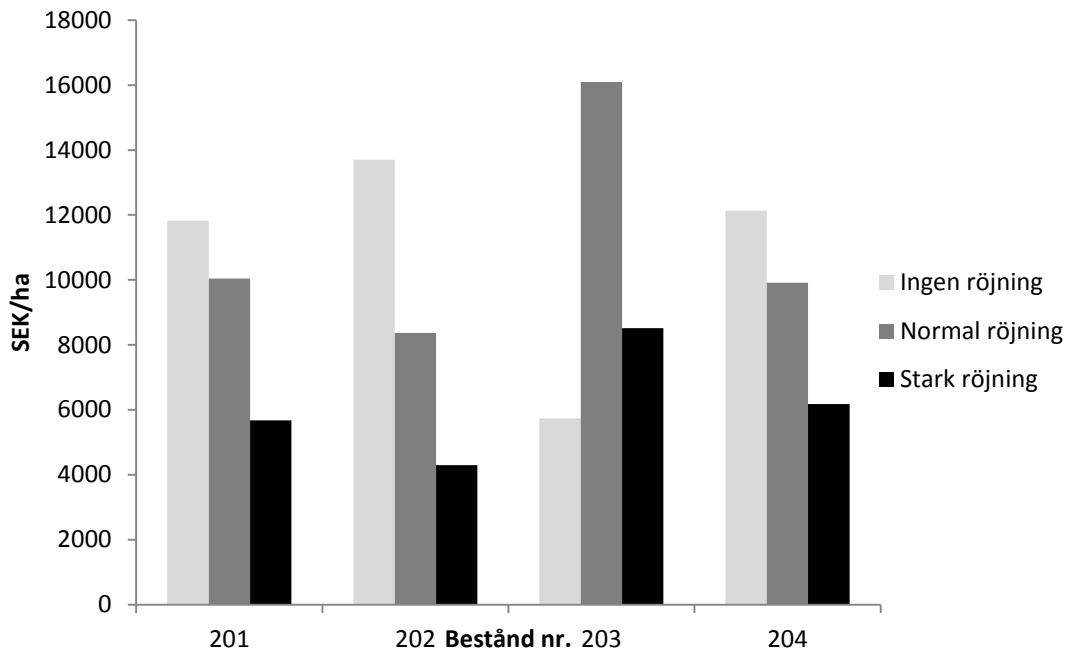


Figur 7. Uttaget av biobränsle vid förstagallring i bestånd skötta med olika röjningsstyrkor.  
 Figur 7. Harvest biofuel from first thinning stands managed with different PCT strengths.

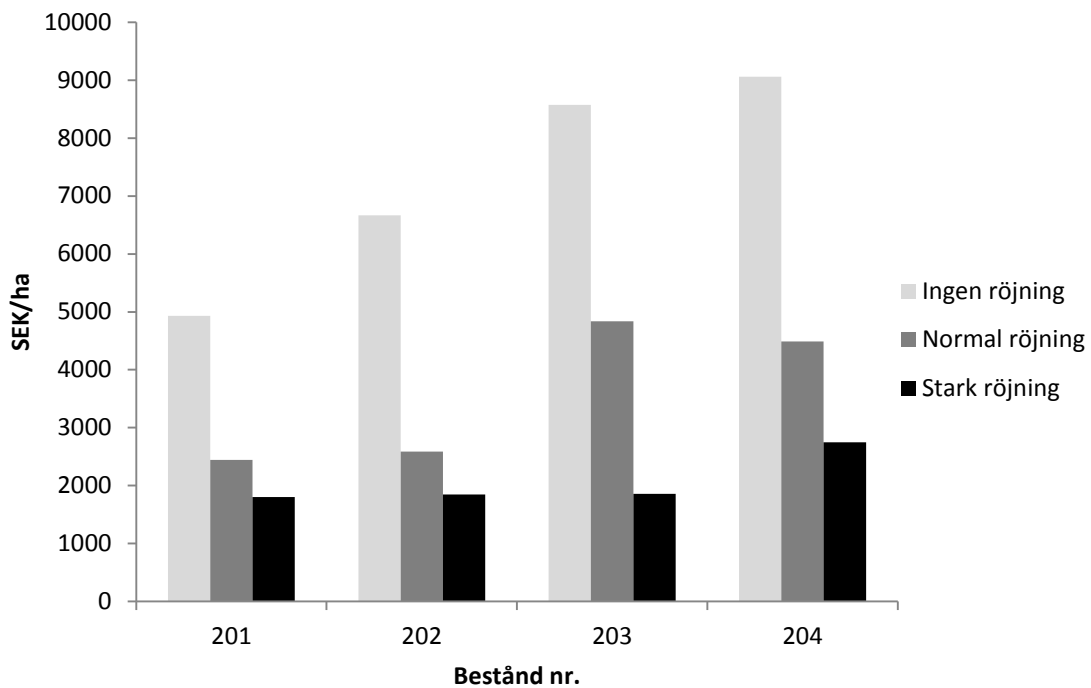


Figur 8. Nettointäkter från timmer vid förstagallring i bestånd skötta med olika röjningsstyrkor.  
 Figure 8. The net revenue from timber in first thinning stands managed with different PCT strengths.





Figur 9. Nettointäkter från massaved vid förstagallring i bestånd skötta med olika röjningsstyrkor.  
 Figure 9. The net revenue from pulpwood in first thinning stands managed with different PCT strengths.



Figur 10. Nettointäkter från uttag av biobränsle i förstagallringsbestånd skötta med olika röjningsstyrkor.  
 Figure 10. The net revenue from biofuel extraction in first thinning stands managed with different PCT strengths.

## DISKUSSION

Om man tittar på hur nuvärdet för en hel omloppstid ser ut för de olika röjningsstyrkorna är en normal röjning till ca 2 900 stammar/ha det som ger högst nuvärde (figur 1.). Detta har att göra med hur de olika inkomsterna och kostnaderna vid förstagallring och andra skötselåtgärder under omloppstiden är. Det blir mest lönsamt att i längden röja ner till ett stamantal på ca 2 900 stammar/ha. Detta gäller även om röjningskostnaden exkluderats från beräkningarna.

Det största uttaget av stammar vid förstagallring skedde i de oröjda bestånden men trots det blev det lägst nettointäkt vid förstagallring för dessa (figur 2). Den låga intäkten i oröjda bestånd beror på att förstagallringen blir väldigt dyr (figur 3) då det är många men klena stammar som avverkats. Medelstamvolymen är lägre i de oröjda bestånden än för bestånden som är normalt och starkt röjda. Medelstamvolymen påverkar inkomsten då den skapar mer volym per träd som i sin tur ökar intäkterna för timmer, vilket är ett viktigt sortiment då de högsta priserna betalas för timmer även om nettointäkterna för massaveden är högre. De positiva effekterna man kan se är att ju lägre ingående stamantal efter gallring desto grövre diametrar och högre träd får man vilket skapar mer timmer (tabell 9, 10, 11). Däremot blir nettointäkten högre om man kan skörda fler sortiment vid en förstagallring, såvida volymerna inte är för små. Höjdskillnaden mellan oröjda, normalt- och starkt röjda bestånd är liten, det skiljer ca en meter i höjd. Höjdtvecklingen mellan olika röjningsstyrkor har även påvisats i tidigare studier om röjning och de enskilda trädens utveckling (Varmola & Salminen, 2004). Trots den mycket högre medelstamvolymen i bestånden som är starkt röjda finns den högsta volymen i de bestånd som är oröjda (figur 4.). Det beror på att man vid röjning röjer bort beståndets totala volymtillväxt, däremot ökar det enskilda trädets diametertillväxt (Pettersson *et al.*, 2012).

Om man jämför de tre sortimenten timmer, massaved och biobränsle som avverkas vid gallringarna är uttaget av massaved mycket större än uttaget av timmer sett i m<sup>3</sup>sk trots att de inte är utförda som biobränslegallringar (figur 5, 6, 7). Däremot är skillnaden för de olika röjningsstyrkorna sett till uttaget av timmer markant. Det mesta timret kommer från de starkt röjda bestånden, vilket hänger ihop med utvecklingen av det enskilda trädets diameter som ökar vid starkare röjningsstyrkor (Varmola & Salminen, 2004). Mellan massaveden och biobränsle kan man se att mönstret följs, uttaget av massaved och biobränsle är större för de oröjda bestånden bortsett från bestånd 203 där den normala röjningen ger ett högre uttag av massaved. De tros vara på grund av den låga medeldiameter som ligger kring 8 cm. Detta innebär att vid toppdiametern kan träden vara smalare än 5 cm och därmed inte klassas som massaved i Heureka (se tabell 14). I ett så tätt bestånd skulle man istället kunna vänta med röjning och istället bara göra en gallring för att ta ut skogsbränsle. Ur ett ekonomiskt perspektiv kan det vara bättre, men risken finns att beståndet blir instabilt efter gallring och riskerar att få storm- och snöbrott.

Anledningen till att de flesta gallringar inte utförts som biobränslegallringar trots att alla inställningar pekar på det kan bero på att toppdiametern i många fall blir för liten för att den gallringsformen ska utföras i Heureka PlanVis (Wikström, 2016).

Resultaten från den här studien kan användas för att underlätta röjningsplaneringar som riktar sig mot önskad produktion i skogarna. En normal röjning ner till ca 2 900 stammar/ha är det som i slutändan betalar sig bäst, efter det kommer hårda röjningar som har ett stamantal mellan ca 500-1 000 stammar/ha och till sist att inte röja alls, som i det här fallet gett lägst nuvärden under en omloppstid.

Styrkan med den här studien är att det går att påvisa hur olika röjningsstyrkor påverkar ekonomin vid en förstagallring och hur ett uttag av biobränsle påverkar inkomsten. Svagheten är att studien är liten och inte omfattar alla aspekter som påverkar förstagallringen. Dels redan vid röjningsstadiet, röjningarna är utförda i bestånd som är mellan 9 och 39 år gamla. Beståndet som är 39 år (tabell 1.) borde egentligen ha röjts mycket tidigare och istället gallrats vid den här tidpunkten samt att röjningen i så fall skulle ske vid en annan medelhöjd som har en inverkan på beståndsnivå (Varmola & Salminen, 2004). Hade man tillåtit Heureka göra optimala gallringstidpunkter för bestånden istället för att tvinga åtgärd hade resultaten varit ett annat. Men förmodligen följt samma mönster med nettointäkter och kostnader för gallring. Dessutom skulle nuvärdet för hela omloppstiden påverkas om man lade till en röjningskostnad som i det här fallet saknas. En högre röjningsintensitet ger en högre kostnad för röjningen vilket innebär att nuvärdet för beståndet sjunker då det läggs till en kostnad. Dessutom skulle valet av maskin vid gallring påverka intäkter och kostnader. Om man vid gallring istället skulle använda sig av flerträdshantering skulle effektiviteten bli högre och kostnaderna lägre vid användande av rätt teknik (Burström & Johansson, 2012).

Ett problem med Heureka PlanVis är att det inte tar hänsyn till viltbete som är ett stort problem i ungskogar. Resultaten av en stark röjning skulle inte bli så bra eftersom mycket utav de stammar som finns kvar riskerar att bli betade beroende på betetrycket på lokalen. Bete medför stamskador som skapar lägre intäkter för timret. Betet på stammar och toppskott hämmar/minskar dessutom tillväxten så länge den pågår (Nilsson *et al.*, 2016).

Det man borde undersöka vidare är hur röjningsformerna står sig med betesskador och naturvård. Risken att man röjer bort för mycket naturvärden i de starka röjningarna finns. Samt att man borde studera om resultaten gäller över hela landet eller om det skiljer sig beroende på var i landet man befinner sig.

### **Slutsatser**

- Gör en stark röjning om man vill ha mycket timmer och hög medelstamvolym vid förstagallring.
- Att inte röja är inget att rekommendera när det gäller ekonomisk avkastning.
- Röj till ca 2 900 stammar/ha för att få bra skörd av både massaved, biobränsle och timmer.

## REFERENSER

- Agestam, E., Karlsson, M. & Nilsson, U. (2006). Mixed forest as a Part of sustainable Forestry in southern Sweden. *Journal of sustainable forestry*, 21(2-3), s. 18.
- Christiansen, L. (2014). *Skogsstatistisk årsbok 2014 Swedish Statistical Yearbook of Forestry*: Swedish Forest Agency. [Online] Tillgänglig: [http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Statistik/Skogsstatistisk%20årsbok/01.%20Hela%202014%20-%20Entire%202014/Skogsstatistiska%20årsboken%202014%20\(hela\).pdf](http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Statistik/Skogsstatistisk%20årsbok/01.%20Hela%202014%20-%20Entire%202014/Skogsstatistiska%20årsboken%202014%20(hela).pdf) [2016-06-02].
- Burström A. & Johansson K. (2012) *Kostnader vid gallring med flerträdshanterande aggregat, från skog till industri*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Fakulteten för skogsvetenskap/Jägmästarprogrammet (Examensarbete 2012:9)
- Bergström, D., Thomas, U., Tomas, N., Gustaf, E. & Tomas, L. (2010). *Skörd av skogsbränsle i förstagallringar*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå. Rapport 2010:281.
- Gustavsson, R. (1974). *Typbestånd i röjningsskog, Type stands for cleaning*. Skogshögskolan, Garpenberg: Institutionen för skogsteknik. Rapport 1974:70.
- Karlsson, L., Nyström, K., Bergström, D. & Bergsten, U. (2015). Development of Scots pine stands after first biomass thinning with implications on management profitability over rotation. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 30(5), ss. 416-428.
- Nilsson, U., Berglund, M., Bergquist, J., Holmström, H. & Wallgren, M. (2016). Simulates effects of browsing on the production and economic values of Scots pine (*Pinus sylvestris*) stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 31(3).
- Petterson, N., Fahlvik, N. & Karlsson, A. (2012). *Röjning*. Skogsskötselserien nr 6, Skogsstyrelsen.
- Ståhl, H.P. (2009). *Produktionshöjande åtgärder*. Skogsskötselserien nr 16, Skogsstyrelsen.
- Ulvcrona, C.A., Karlsson, K. & Ulvcrona, T. (2014). Identifying the biological effects of pre-commercial thinning on diameter growth in young Scots pine stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 29(5), ss. 427-435.
- Ulvcrona, K.A. (2011). *Effects of Silvicultural Treatments in Young Scots pine-dominated Stands on the Potential for Early Biofuel Harvests*. Diss. Umeå: Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Varmola, M. & Salminen, H. (2004). Timing and intensity of precommercial thinning in *Pinus sylvestris* stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19(2).
- Wibe, S. (2012). *Skogsekonomi - en grundkurs*. [Online] Tillgänglig: [http://slunik.slu.se/kursfiler/SG0143/40179.1415/Skogsekonomi\\_2015\\_-\\_kompendium\\_150223.pdf](http://slunik.slu.se/kursfiler/SG0143/40179.1415/Skogsekonomi_2015_-_kompendium_150223.pdf) [2016-06-02].
- Vidmo, M. (2005). *Röjningsförbandets betydelse för avverkningsekonomi i södra Sverige*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Faculty of Forest Sciences Dept. of Forest Products and Markets/Skogsvetarprogrammet (Examensarbete 2005:54)
- Wikström, P. (2016). *Simulering av åtgärder - Biobränslegallring*. [Online] Tillgänglig: <http://heurekaslu.org/help/index.html?biobranslegallring.htm> [2016-06-04].
- Wikström, P., Edenius, L., Elfving, B., Eriksson, L.O., Lämås, T., Sonesson, J., Öhman, K., Wallerman, J., Waller, C. & Klintebäck, F. (2011). The Heureka forestry decision support system: an overview. *Mathematical and Computational Forestry & Natural Resource Sciences*, 3(2), s. 87.

# BILAGOR

## Bilaga 1 Inställningar för kontrollkategorierna i Heureka PlanVis.

Tabell 12. Inställningar i kontrollkategorin *treatment model* som är kopplad till de fyra skogsdomänerna 201, 202, 203 och 204 (samma koppling för alla), fetmarkerade inställningar är ändrade, övriga default

*Table 12. Settings for the control category treatment model which are connected to the four forest domains 201, 202, 203 and 204 (the same connection for all of them), bold marked settings are changed for the study, the rest are default*

<b>1. General</b>	
Conifer Criteria	800
<b>2. Regeneration</b>	
For testing: CalibrateSaplingHeightGrowth	False
Min Pine Stems for Seed Tree	100
Min Pine volume for Seed Tree	30
Allow Database Regeneration Model	False
Regeneration Model Type	Simulation
Regeneration settings	(Öppna dialog...)
Activation height	(Öppna dialog...)
Soil preparation year	1
Regeneration year	2
Regeneration year for extensive regeneration	5
Use breeding	False
Breeding	(Öppna dialog...)
<b>2.1. Regeneration of empty plots</b>	
Max bare land allowed %	30 %
Use bare land proposal	True
<b>3. Cleaning</b>	
Cleaning model	HeurekaCleaning
Cleaning configuration	(Öppna dialog...)
Deterministic application	True
>Height range	2;6
Min	2
Max	6
Min stems cleaned	500
>Stem density target, pine stand	600;80;1700;2800
Alfa	600
Beta	80
Min	1700
Max	2800
>Stem density target, Spruce stand	2000;20;2200;2800
Alfa	2000
Beta	20
Min	2200
Max	2800
>Stem density target, Deciduous stand	1200;25;2200;2800
Alfa	1200
Beta	25
Min	2200
Max	2800
<b>4. Thinning or selection felling</b>	
Thinning Configuration	(Öppna dialog...)
Vary thinning Grade	True
Thinning decision level	StandLevel
Min prop. Thinnable plots	50 %
Min diameter cut	4
Min thinning grade	20 %
Max thinning grade	40 %
Thinning system	StripRoad
Harvest strip roads	False
Effective strip road width	4

Distance between strip roads	22
<b>4.1. Thinning</b>	
UMin	0 %
UMax	100 %
Thinning guide	Skogsstyrelsen (1984)
Thinning guide SKS settings	(Öppna dialog...)
Max relative age	0,9
Min height thinning	10
Max height first thinning	16
Max height any thinning	25
>Thinning guide reduction factors	1;1;1;1;1;1
Pine upper curve	1
Pine lower curve	1
Spruce upper curve	1
Spruce lower curve	1
Other upper curve	1
Other lower curve	1
>Previously thinned threshold	1600;1800;1800
Pine threshold	1600
Spruce threshold	1800
Other threshold	1800
Enforce first thinning	True
Enforced first thinning min basal area (%)	75 %
Enforced first thinning grade (%)	30 %
<b>4.2. Selection felling</b>	
Selection guide	-33,75;6,5;0,1875
A0	-33,75
A1	6,5
A2	0,1875
<b>4.3. Young stand thinning</b>	
Max relative age	0,6
Max age	60
Min height	0
Max height	15
Thinning type	<b>Biofuel</b>
<b>5. Final felling</b>	
Min diameter in final felling	8
>Seed tree retention	0,25;5;Dominant species
BasalAreaToHgvRatio	0,25
Removaltime	5
RetainDominantSpecies	True
MinimumRetainedBasalArea	2
>Shelterwood retention	0,4;10;Dominant species
BasalAreaToHgvRatio	0,4
RemovalTime	10
RetainDominantSpecies	True
MinimumRetainedBasalArea	2
>Seed tree/shelter wood selection (thinning algorithm)	1;1;-1;-1;-0,3
Deciduous/Conifers	1
Spruce/pine	1
From above/below	-1
Second smallest/smallest	-1
Largest/second largest	-0,3
Remove existing overstorey	RemoveFirstPeriod
Use SI management	False
Min final felling age Contorta	55
Min final felling age deciduous	55
<b>5.1. Intensive fertilization</b>	
>Height range	2;4
Min	2
Max	4

Min spruce proportion	80 %
Min stem density	1500
NoOfPlantInsentiveFertilisation	2200
RecStemsAfterCleaningIntensiveFertilisation	1800
>Site index restrictions	26;30;34
North	26
Middle	30
South	34
Use breeding in intensive fertilisation	True

---

### 6. Fertilisation

---

Fertilizer substance	AN
Fertilization amount	150
>Site index range	14;32
Min	14
Max	32
>Soil moisture classes	Dry; Mesic; MesicMoist; Moist
Dry	True
Mesic	True
MesicMoist	True
Moist	True
Wet	False
Min prop. Fertilizable plots	50 %
Min conifer proportion	70 %
Include Contorta	False
Min height	7
Max annual growth	12

---

### 7. Biofuel

---

>Restrictions	<b>0%;75cm;15cm</b>
MinSpruce	<b>0 %</b>
MaxDiamStump	75
MinDiamStump	15
>Stump extraction	
Pine	False
Spuce	<b>False</b>
Birch	False
Aspen	False
Oak	False
Beech	False
SouthernBroadleaf	False
Contorta	False
OtherBroadleaf	False
Larch	False
>Utilization	100%;75%;90%;75%;90%;50%;25%;0%
Top	100 %
BranchesNotTop	75 %
BranchesTop	90 %
DeadBranchesNotTop	75 %
DeadBranchesTop	90 %
NeedelsTop	50 %
NeedelsNotTop	25 %
Stump	0 %
>Forest fuel thinning utilization	100%;75%;90%;75%;90%;50%;25%;0%
Top	100 %
BranchesNotTop	75 %
BranchesTop	90 %
DeadBranchesNotTop	75 %
DeadBranchesTop	90 %
NeedelsTop	50 %
NeedelsNotTop	25 %
Stump	0 %

---

Tabell 13. Inställningar i kontrollkategorin *Treatment program generator* för de fyra skogsdomänerna 201, 202, 203 och 204 (samma för alla), fetmarkerade inställningar (värden) är justerade för studien

*Table 13. Settings for the control category treatment program generator which are connected to the four forest domains 201, 202, 203 and 204 (the same connection for all of them), bold marked settings are changed for the study, the rest are default*

<b>1. Treatment timing - general</b>	
Management system	Trakthyggesbruk
Thinning period delay max	2
High priority thinning criteria	42 %
Rotation age adjustment factor	1
Final felling period min	0
Final felling period max	6
<b>2. Treatment timing – Strategic planning</b>	
Breeding improvement time horizon	100
Always cleaning	<b>False</b>
Cleaning period delay max	0
Max number of thinnings	3
Always thinning	True
Min time between two thinnings	2
Min time between thinning and final felling	2
Treatment priority	Final felling
<b>3. Treatment timing – tactical timing</b>	
Include final felling	True
Include thinning	True
Include unmanaged	True
<b>4. Fertilization</b>	
Harvest delay after previous fertilization	10
Fertilization policy	FP_NONE
<b>5. Biofuel extraction</b>	
Final felling	<b>True</b>
Thinning	<b>True</b>
<b>6. Treatment proposals</b>	
Apply proposals	True
Treatment proposals missing	LetTpgDecide
Override min final felling age	True
Override thinning check	True

Tabell 14. Inställningar i kontrollkategorin *cost and revenue* för de fyra skogsdomänerna 201, 202, 203 och 204 (samma inställningar för alla). Fetmarkerade inställningar är justerade för studien

*Table 14. Settings for the control category cost and revenue which are connected to the four forest domains 201, 202, 203 and 204 (the same connection for all of them), bold marked settings are changed for the study, the rest are default*

<b>1. Regeneration</b>	
Prescribed burning cost	1500
Planting cost default	5000
Soil preparation cost	1000
>Cost per sapling	2,5; 2,5; 2,5; 2,5; 2,5; 2,5; 2,5; 2,5; 2,5; 2,5; 2,5
Aspen	2,5
Beech	2,5
Birch	2,5
Broadleaf	2,5
Contorta	2,5
Deciduous	2,5
Lacrh	2,5
Oak	2,5
Pine	2,5
Spruce	2,5
Unknown	2,5
Sowing cost	6300
<b>2. Fertilization</b>	



Fertilization fixed cost	1250
Fertilizer unit cost	8,33
Intensive fertilization cost	2300
<b>3. Cleaning</b>	
Cleaning cost model	Variable
Cleaning cost per hour	350
4. Harvest costs – model	
Cost model	Indelningspaketet
<b>4.1. Thinning</b>	
Thinning harvester hour cost	1000
>Harvester cost time consumption coefficients	0,34; 79,3; 2,2; 0,0179; 0,0143
A0	0,34
A1	79,3
A2	2,2
A3	0,0179
A4	0,0143
Thinning forwarder hour cost	700
>Thinning forwarder time consumption coefficients	60; 2,84
B0	60
B1	2,84
>Harvest residue extract. Cost	129,3; 0,1879
A0	129,3
A1	0,1879
<b>4.2. Biofuel thinning</b>	
Biofuel harv. Cost function	Tree single RW
Biofuel forw. Cost function	0,674016; 45,9; 35,9; 8,54; 0,255; 0,489; 0,248
HarvesterCostThinFF	800
ForwarderCostThinFF	800
Biofuel thin. Corridor width	1
G15 prod. Corr. Biofuel harv.	0,8
G15 prod. Corr. Biofuel forw.	0,95
<b>4.3. Final felling</b>	
Final felling harvester hour cost	1100
>Final felling harvester time consumption coefficients	0,56; 79; 1,31
A0	0,56
A1	79
A2	1,31
Final felling forwarder hour cost	800
>Final felling forwarder time consumption coefficients	60; 2,84
B0	60
B1	2,84
>Harvest residue extract. Cost	
A0	129,3
A1	0,1879
>Stump harvest cost	362,3; 0,1879
A0	362,3
A1	0,1879
<b>4.4. Machine</b>	
>Driving speed coefficients	
A0	75
A1	8,2
A2	1,4
FF speed coefficient	1
Thinning speed coefficient	0,85
Use fixed forwarding speed?	False
First thinning capacity	9,5
Later thinning capacity	13,6
Final felling capacity	17,9
<b>4.5. Terrain</b>	
Terrain transport distance data source	DefaultValue
Terrain transport distance default	300

Slope data source	Database
Slope default	10-20 %
Surface data source	Database
Surface default	2-Relativt jämn markyta

---

## 6. Pricelists

---

>Ordinary young stand thinning	Default
Apply price trends	False
Comment	Mellanskog Sthm jan 2013
Harvest residue price	380
Height of stumps	4
InvalidMessage	
IsValid	True
Maximum tree height	450
Name	Default
>>Pulpwood prices	250; 265; 250; 310; 250; 250
Pine	250
Spruce	265
Contorta	250
Birch	310
Aspen	250
OtherBroadleaves	250
Stump price	380
>>Min and max length of sawlogs	34; 55
Min	34
Max	55
Min and max diameter of sawlogs	Retrieved from timber pricelist
>>Min and max length of pulpwood logs	27; 55
Min	27
Max	55
>>Min and max diameter of pulpwood logs	5; 100
Min	5
Max	100
Top diameter	5
Diameter step length of type trees	5
Height step length of type trees	2
Region	Region1
>Biofuel young stand thinning	Default
Apply price trends	False
Comment	Mellanskog Sthm jan 2013
Harvest residue price	380
Height of stumps	4
InvalidMessage	
IsValid	True
Maximum tree height	450
Name	Default
>>Pulpwood prices	
Pine	250
Spruce	265
Contorta	250
Birch	310
Aspen	250
OtherBroadleaves	250
Stump price	380
>>Min and max length of sawlogs	34; 55
Min	34
Max	55
Min and max diameter of sawlogs	Retrieved from timber pricelist
>>Min and max length of pulpwood logs	27; 55
Min	27
Max	55
>>Min and max diameter of pulpwood logs	5; 100

Min	5
Max	100
Top diameter	5
Diameter step length of type trees	5
Height step length of type trees	2
Region	Region1
>Other thinnings	Default
Apply price trends	False
Comment	Mellanskog Sthm jan 2013
Harvest residue price	380
Height of stumps	4
InvalidMessage	
IsValid	True
Maximum tree height	450
Name	Default
>>Pulpwood prices	250; 265; 250; 310; 250; 250
Pine	250
Spruce	265
Contorta	250
Birch	310
Aspen	250
OtherBroadleaves	250
Stump price	380
>>Min and max length of sawlogs	34; 55
Min	34
Max	55
Min and max diameter of sawlogs	Retrieved from timber pricelist
>>Min and max length of pulpwood logs	27; 55
Min	27
Max	55
>>Min and max diameter of pulpwood logs	5; 100
Min	5
Max	100
Top diameter	5
Diameter step length of type trees	5
Height step length of type trees	2
Region	Region1
>Final felling	
Apply price trends	False
Comment	Mellanskog Sthm jan 2013
Harvest residue price	380
Height of stumps	4
InvalidMessage	
IsValid	True
Maximum tree height	450
Name	Default
>>Pulpwood prices	250; 265; 250; 310; 250; 250
Pine	250
Spruce	265
Contorta	250
Birch	310
Aspen	250
OtherBroadleaves	250
Stump price	380
>>Min and max length of sawlogs	34; 55
Min	34
Max	55
Min and max diameter of sawlogs	Retrieved from timber pricelist
>>Min and max length of pulpwood logs	27; 55
Min	27
Max	55

>>Min and max diameter of pulpwood logs	5; 100
Min	5
Max	100
Top diameter	5
Diameter step length of type trees	5
Height step length of type trees	2
Region	Region1
Treatment cost trends	(Öppna dialog...)

---

## Bilaga 2

Default timmerprislista i Heureka PlanVis.

Tabell 15. Timmerprislista för tall betald i m<sup>3</sup>to, samtliga diameterklassers vrakpris är 80 SEK/m<sup>3</sup>to  
Table 15. Timber price list for pine paid in m<sup>3</sup>to, every diameter class bargain price is 80 SEK/m<sup>3</sup>to

Diameter (cm)	Kvalitet 1	Kvalitet 2	Kvalitet 3	Kvalitet 3
13	300	300	300	300
14	415	415	365	325
16	440	440	390	325
18	475	475	425	340
20	575	485	460	340
22	625	485	485	340
24	675	500	500	340
26	700	525	525	340
28	725	545	545	365
30	750	565	565	365
32	750	570	570	365
34	750	575	575	365
36	700	475	475	300

Tabell 17. Längdkorrektion i % för timmerprislista (Tabell 16), diameterklass anges i cm  
Table 17. Length correction shown in % for timber price list (Table 16), diameter class given in cm

Diameterklass	34	37	40	43	46	49	52	55
14	80 %	85 %	90 %	95 %	100 %	102 %	104 %	106 %

Tabell 16. Vikt per kvalitetsklass för tall timmer i % av stock  
Table 16. Weight per quality class for pine timber shown in % of log

Del av stock	Kvalitet 1	Kvalitet 2	Kvalitet 3	Kvalitet 4	Vrak
Rotstock	30	0	56	12	2
Mellanstock	0	30	56	12	2
Topp	0	30	56	12	2

Tabell 17. Prislista för grantimmer betald i m<sup>3</sup>to, samtliga diameterklassers vrakpris är 80 SEK/m<sup>3</sup>to  
 Table 17. Timber price list for spruce paid in m<sup>3</sup>to, every diameter class bargain price is 80 SEK/m<sup>3</sup>to

Diameterklass (cm)	Kvalitet 1	Kvalitet 2
13	300	300
14	425	375
16	450	375
18	485	400
20	510	400
22	535	400
24	555	400
26	575	400
28	590	425
30	605	425
32	620	425
34	625	425
36	525	350

Tabell 18. Längdkorrektion för grantimmer i %, diameterklass anges i cm  
 Table 18. Length correction shown in % for timber price list (Table 19), diameter class given in cm

Diameterklass	34	37	40	43	46	49	52	55
14	80 %	85 %	90 %	95 %	100 %	102 %	104 %	106 %

Tabell 19. Vikt per kvalitetsklass för grantimmer i % av timmerstocken  
 Table 19. Weight per quality class for spruce timber shown in % of log

Del av stock	Kvalitet 1	Kvalitet 2	Vrak
Rotstock	85	13	2
Mellanstock	85	13	2
Topp	85	13	2