



SKOGSMÄSTARPROGRAMMET
Examensarbete 2018:13

Toppdiameterens påverkan på det ekonomiska utfallet i gallring

The economic impact of the top diameter in thinning



David Axelsson

Examensarbete i skogshushållning, 15 hp
Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet
2018:13 SLU-Skogsmästarskolan, Skogsvetenskapliga fakulteten
Box 43
739 21 SKINNSKATTEBERG
Tel: 0222-349 50

Toppdiameterens påverkan på det ekonomiska utfallet i gallring

The economic impact of the top diameter in thinning

David Axelsson

Handledare: Torbjörn Valund, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

Kurstitel: Kandidatarbete i Skogshushållning

Kurskod: EX0624

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2018

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Serienamn: Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

Serienummer: 2018:13

Omslagsbild: Gallring. Foto: David Axelsson.

Nyckelord: medelstam, Hpr-fil, avverkningskostnad



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

FÖRORD

Denna studie är gjord som ett examensarbete vid Skogsmästarskolan, SLU Skinnskatteberg i samarbete med Mellanskogs virkesområde södra Värmland.

Idén om denna studien kom från Mellanskog, efter diskussioner om hur upplägget skulle vara så kom vi fram till detta examensarbete. Mitt intresse för produktionsfrågor och ekonomi gjorde att jag kände att denna studie skulle passa som mitt examensarbete.

Jag skulle vilja rikta ett tack till Stefan Bohlin, Bo Nilsson och Lars Axelsson på Mellanskog som har hjälpt mig med idéer och material under detta arbete.

Jag vill även tacka min handledare på Skogsmästarskolan, Torbjörn Valund som har gett mig tips och vägledning under resans gång.

Säffle, april 2018

David Axelsson

Innehåll

FÖRORD.....	iii
1. ABSTRACT	1
2. INLEDNING.....	3
2.1 Syfte	3
2.2 Mellanskog	3
2.3 Massaved	4
2.4 HPR-Fil.....	5
2.5 Medelstam	7
3. MATERIAL OCH METOD.....	9
4. RESULTAT	13
4.1 Volym	13
4.2 Medelstam	13
4.3 Sista kapdiameter	14
4.4 Ekonomi	15
5. DISKUSSION	17
5.1 Metod	17
5.2 Resultat.....	17
6. SAMMANFATTNING	19
7. KÄLLFÖRTECKNING.....	21
7.1 Publikationer.....	21
7.2 Internetdokument.....	21
8. BILLAGOR	23

1. ABSTRACT

In this project a study was made on how the cutting diameter of the top log of the tree in thinning affects the forest owner's economy. This was done in cooperation with Mellanskog's district southern Värmland. The study includes both first and second thinnings.

The study included two harvesters whose owners are contractors for Mellanskog's district south Värmland. The two harvester are of the type John Deere Model 1070. The sample included 25 objects corresponding to 7 213 m³fub. The variation of the average stem in the sample was 0,06 to 0,26 m³fub with a average of 0,1609 m³fub. Volume per object varied between 50 to 1 496 m³fub. The 25 objects were compiled to a result, because the purpose of the study was not to compare the contractors but not evaluating the situation in the district.

The result showed that in addition to the 7 213 m³fub that was harvested, 238 m³fub remained in tops of trees that were more than 50 mm under bark. This corresponds to 3,3 percent of the volume produced. Had all the merchantable wood been taken care of the average stem had become 0,1654 m³fub which is a difference of 2,81 percent. The difference between the average stem outcome and the possible average stem corresponds to 1,07 SEK/m³fub difference in harvesting cost. The study concerned spruce and pine so an average pulp price is 262,50 SEK/m³fub. The merchantable that was not used is worth SEK 62,53 which corresponds to 8,67 SEK/m³fub. The total savings that could be made if all merchantable in the top of the trees were taken care of would be 9,74 SEK/m³fub in this case.

2. INLEDNING

Detta examensarbete handlar om hur kapdiametern i topp på den sista stocken påverkar avverkningsnettot i gallring för skogsägaren.

2.1 Syfte

Syftet med studien är att utvärdera Mellanskogs apteringsinstruktioner till gallringsentreprenörerna. Samt att kontrollera hur väl entreprenörerna följer de apteringsinstruktioner som har givits för gallringsuppdrag. Skulle studien visa förbättringsmöjligheter så kan Mellanskog tänkas ändra sina apteringsinstruktioner för gallring.

Syftet från Mellanskog sida är att undersöka om en annorlunda apteringsinstruktion kan optimera skogsägarens avverkningsnetto i gallring. Syftet är inte att jämföra olika entreprenörer, utan undersöka hur situationen ser ut idag hos virkesområde södra Värmland.

Målsättningen med studien är att försöka besvara dessa frågor:

- Hur påverkas avverkningsnettot i dagsläget av den sista kapdiametern?
- Finns det en koppling mellan medelstammen och kapdiametern?
- Finns det något samband mellan medelstamvolymen och differensen mellan avverkad volym och möjlig volym?

2.2 Mellanskog

Mellanskog är en skogsägarförening, ägs av medlemmar som den siste december 2016 var 26 063 stycken men man gör även affärer med andra skogsägare. medlemsarealen som är ansluten till Mellanskog är 1,535 miljoner hektar vilket är en liten minskning från året innan. Under 2016 uppgick omsättningen av virkesvolymen till ca 4 441 000 m³ vilket var en ökning med 1,9 procent från föregående år. Verksamhetsområdet är Svealand upp till och med Härjedalen, Hälsingland samt Gotland. Antalet anställda var 207 stycken varav 140 är skogsinspektorer. Mellanskog är en demokratisk förening där varje medlem har varsin röst oavsett fastighetens storlek.

Mellanskogs affärsidé är följande: *"Mellanskog är skogsägare som samverkar för ett fritt, lönsamt och ansvarsfullt skogsbruk. Mellanskog verkar för marknadsmässiga virkespriser, samt erbjuder skoglig service som gör det enklare att äga och sköta skog."* (Länk A).

Mellanskog har ingen egen industri utan säljer skogsägarnas virke till köpande industrier. De äger 49,52 procent av Setra Group AB som är ett träindustriföretag som producerar sågade träråvaror (Länk A).

2.3 Massaved

Definitionen av massaved är enligt skogskunskap "Rundvirke för tillverkning av pappersmassa" (Länk B). På massabruken så sönderdelas rundvirket till fibernivå. Pappersmassan kan tillverkas på flera sätt men delas upp i två grupper, mekanisk massa och kemisk massa. Massabruken i Sverige producerade 2013 sammanlagt 11,7 miljoner ton massa, den kemiska massan stod för ca 70 procent av den volymen och resterande 30 procent stod den mekaniska massan för (Pettersson, 2017).

Det var i slutet av 1800-talet och början av 1900-talet som massafabrikerna tog fart, och under 1900-talet var utvecklingen av stor. Massafabrikerna förbrukade år 1900 sex procent av den avverkade volymen, sågverken 34 procent och kolved, bränsle och övrigt 60 procent. Massafabrikerna förbrukade år 1950 35 procent, sågverken 31 procent och övrigt 34 procent. Massafabrikerna förbrukade år 1990 50 procent, sågverken 42 procent och övrigt åtta procent. Utöver de procenttalen så blir ca 35 procent av sågverksandelen flis som sen går till massafabrikerna, med det medräknat så stod massafabrikerna för 60–65 procent av förbrukningen 1990 (Gunnarsson, 1994).

Massaved skall vara tillfredsställande kvistad och upparbetad så att hantering vid transport och industri skall fungera. Om kvistningen eller upparbetningen inte sker efter de skrivelserna i virkesmätninglagen så blir stocken vrakad. Ett vrak är alltså en stock som inte följer de tillredningskrav. (Länk C)

Massaved kan tillredas på två standard sätt, det ena är standardlängder där tre meters längder är det vanligaste. Det andra är fallande längder vilket är det vanligaste idag, minilängd för fallande längder är 290 cm och maximilängd är 580 cm. Maximidiametern för både standardlängd och fallande längder är 700 mm under bark, minimidiameter är 50 mm under bark. Om en stock ej mäter 50 mm under bark i toppen eller vid minilängden så redovisas hela stocken som vrak. Men för en stock som håller 50 mm under bark vid minilängden men understiger 50 mm under bark i toppen så redovisas den del som är under 50 mm under bark som vrak, alltså inte hela stocken, se figur 2.1 nedan. (Länk D)



Figur 2.1. Visar minska diameter på massaved. Och hur en stock som ej mäter 50 mm under bark i toppen behandlas. Källa: Länk C

Under 2016 så avverkades 31,5 miljoner m³fub massaved, jämfört med den totala netto avverkningsvolymen som var 73,4 miljoner m³fub samma år (Länk E).

2.4 HPR-Fil

Data från skördare samlas in via mätutrustningen i aggregatet samt i dess GPS-utrustning. I nyare typer av skogsmaskiner finns möjligheten att spara information om enskilda träd i en pri-fil (hpr-medelande enligt StanForD, 2010).

Träddata som kan samlas in via hpr-filer är:

- Trädslag
- Trädnummer
- Diameter vid bröst höjd (DBH)
- Vilken höjd som DBH skall mätas
- Biobränsleanpassning
- Latitud
- Longitud
- Höjd över havet
- Förare

Exempel på stockdata som kan samlas in i en hpr-fil:

- Stocknummer
- Stamnummer
- Sortimetskod
- Diameter och avsmalning
- Längd
- Volym
- Tvångskap

Vissa av de ovanstående punkter är helt automatiserade och vissa måste maskinföraren tala om för maskinens dator, till exempel trädslag. En del av informationen är erfarenhetsbaserat, till exempel avsmalningen.

Med hjälp av den informationen kan de avverkade träden återskapas och därmed kan bland annat en kostnadseffektiv uppföljning göras för att utveckla förare och apteringsinstruktioner (Länk D).

Skogforsks program för att följa upp hpr-filer heter Virkesvärde 1.0. När maskinen har skickat in sina hpr-filer till SDC så kan de tankas ner och läggas in i Virkesvärde 1.0, som sammanställer den data som finns i hpr-filerna. Där läses ut allt från medelstam till minsta kapdiameter (Bo Nilsson, Produktionsledare, VO Södra Värmland, Mellanskog, personlig kommunikation 2018-01-22).

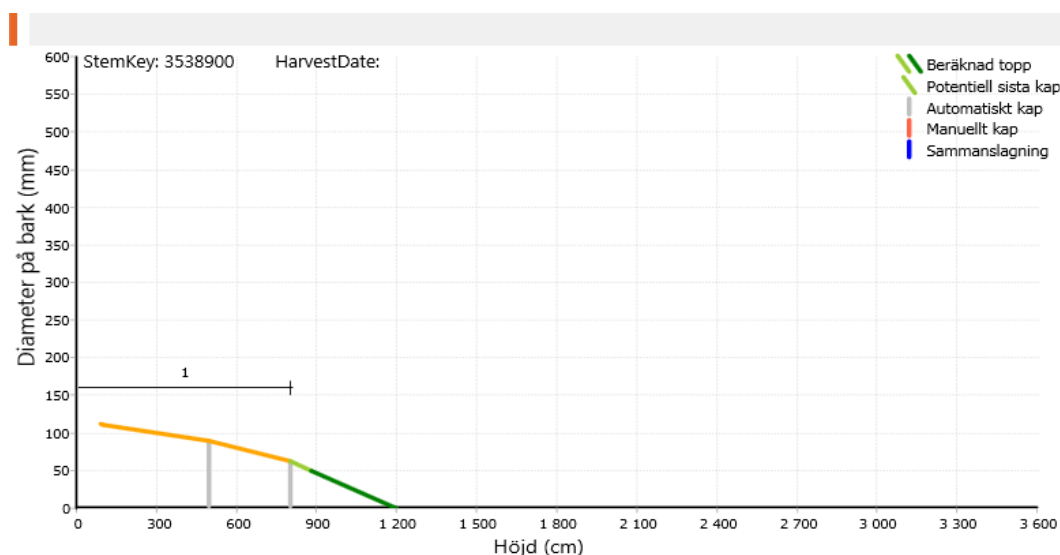
Tabell 2.1 nedan är hämtad ur Skogforsks program Virkesvärde 1.0 som läser in skördarens hpr-filer. Tabellen är en av flera som visar hur skördaren har apterat. Den motsvarar en virkesorder som en John Deere 1070 har gallrat i Virkesområde södra Värmland. Tredje och fjärde raden visar hur apteringsfilen styr hur långt ut i toppen skördaren får aptera timmer och massaved, medan första och andra raden visar ett medelvärde vilken diameter skördaren kapade det sista timmer och massavedskapet. Det framgår även hur mycket virke som

finns kvar ut till diametern 50 mm både längden och volymen, det är baserat på avsmalningen. Samt hur stor del av det totala uttaget som ej är tillvarataget.

Tabell 2.1. Tabell hämtad från programmet Virkesvärde 1.0 där skördarens hpr-filer läses in. En sammanställning av en virkesorder hur skördaren har apterat.

	Totalt	TALL	GRAN	BJÖRK	ASP
Toppdiameter vid sista kap (mm)	60	57	61	65	
Toppdiameter vid sista timmerkap (mm)	158	164	153		
Minsta toppdiameter timmer (mm)		140	140	231	
Minsta toppdiameter massaved (mm)		34	44	38	
Volym (m3fub)	316.6	134.5	131.1	51	0
Volym till diameter 50 mm (m3fub)	328.7	138	136.4	54.3	0
Extra volym till diameter 50 mm (%)	3.8	2.6	4	6.5	
Extra länqd per stam t. diam. 50 mm (cm)	109	89	107	160	

Figur 2.2 nedan visar ett träd i profil från samma virkesorder som tabell 1. Här visas hur skördaren har apterat trädet till två stockar genom två automatiska kap. På y-axeln är trädets diameter (mm) och på x-axeln höjden på trädet (cm). Det röda är det delen av trädet som är under 50 mm.



Figur 2.2. Hämtat från Skogforsks program Virkesvärde 1.0. Här visas ett träd i profil och hur skördaren har apterat det.

I tabell 2.2 visas informationen om de två stockar som apterats från det träd som visas i figur 2.2. De båda stockarna är granmassaved i fallande längder, en stock kapades till 496 cm och den andra till 306 cm. Volymerna är redovisade i kubikmeter på bark och under bark.

Tabell 2.2. Hämtat från Skogforsks program Virkesvärde 1.0. Samma träd som i figur 2. Visar de två stockarna de som blev apterade. Vilket sortiment, längder, diametrar och volymer på bark och under bark.

Stock	1	2
Produkt	Gran fallande	Gran fallande
Tvånqskap		
Stamfelsesved		
Längd (cm)	496	306
Toppdiam. pb (mm)	90	62
Toppdiam. ub (mm)	85	58
Volym (m ³ fpb)	0.045	0.014
Volym (m ³ fub)	0.04	0.012

I tabell 2.3 visar trädet i figur 2.2, dess brösthöjdsdiameter, diametern vid sista kap, höjd på trädet vid sista kap, en uppskattad trädhöjd, volym på och under bark samt hur mycket volym som är tillgänglig från stubben till 50 mm under bark.

Tabell 2.3. Hämtat från Skogforsks program Virkesvärde 1.0. Samma träd som i figur 2. Tabellen visar bland annat hur mycket volym som är möjlig till 50 mm under bark.

DBH (mm)	111
Höjd för DBH (cm)	100
Referensdiam. (mm)	112
Höjd för ref.diam. (cm)	93
Toppkapsdiam. (mm)	62
Toppkapshöjd (cm)	802
Skattad höjd (cm)	1198
Volym (m ³ fpb)	0.059
Volym (m ³ fub)	0.052
Vol. t. 50 mm (m ³ fub)	0.054
Extra längd t. 50 mm (cm)	77

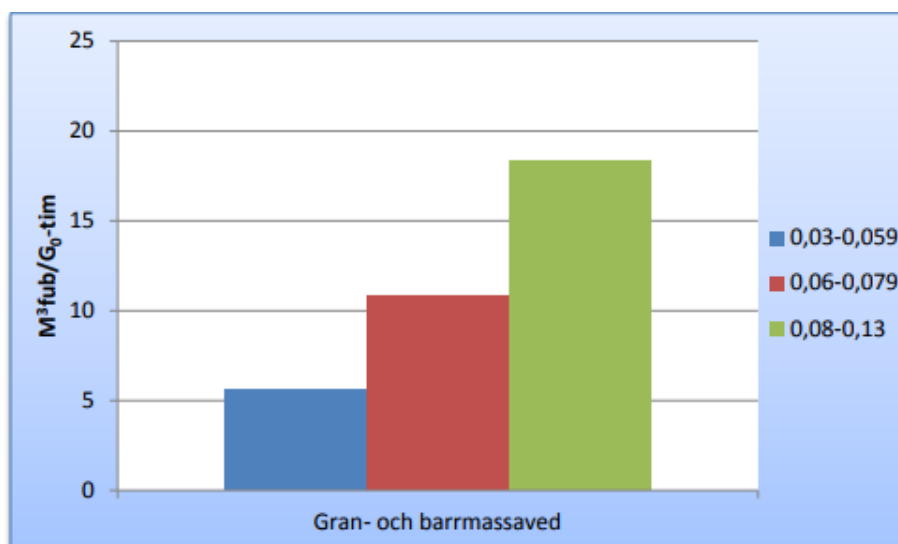
2.5 Medelstam

”Stam med genomsnittlig längd, dimension eller volym i ett bestånd” (Länk B). Alltså hur mycket volym den genomsnittliga stammen har i ett bestånd. Sambandet mellan ett bestånds medelstam och skördarens produktion och därmed avverkningskostnaderna är tydligt. I en studie som gjorts av Sirén och Aaltios påvisade att en produktionsskillnad med 120 procent när man jämförde gallringar med medelstam 0,04 m³fub och 0,3 m³fub (Sirén & Aaltio, 2013). En annan studie som stärker sambandet är den som Brunberg gjorde där han visade grundprestationen beroende på medelstammen för en engreppsskördare i gallring, se tabell 2.4 nedan (Brunberg, 1997).

Tabell 2.4. Grundprestation ($\text{m}^3\text{fub}/\text{h}(G_{15})$) beroende på medelstam (m^3fub). Källa: Brunberg (1997).

Medelstam, m^3fub	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2
Prestation, $\text{m}^3\text{fub}/\text{h}(G_{15})$	5,2	9,0	12,0	14,5	16,4

Även en studie som gjorts av Jacobsson (2013) visade att prestationen är i stor utsträckning baserad på medelstammen. Han påvisade en prestationsökning med 93 procent om medelstammen ökade från klassen 0,03–0,059 m^3fub till klassen 0,06–0,079 m^3fub . Och om medelstammen ökade från 0,06–0,079 m^3fub till 0,08–0,13 m^3fub så höjdes prestationen med 69 procent (Jacobsson, 2013).



Figur 2.3. Medelstamvolymens (m^3fub) påverkan på produktiviteten ($\text{m}^3\text{fub}/\text{h}(G_{15})$). Källa: Jacobsson (2013).

3. MATERIAL OCH METOD

Det datamaterialet som har använts i denna studie har Mellanskog bistått med. Ingen mätning i fält har gjorts utan allt har gjorts med hjälp av Skogforsks datorprogram Virkesvärde 1.0. I det programmet har skördarnas hpr-filer bearbetats.

I detta arbete har hpr-filer samlats från två entreprenörer som kör åt Mellanskogs virkesområde södra Värmland. Anledningen till att just dessa två valdes var för att det var endast dessa två skördare som kunde skicka hpr-filer. Skördarna är av märket John Deere och modell 1070. Totalt samlades hpr-filer in från 25 avverkningsobjekt vilket motsvarade 7 213 m³fub. Medelstamvolymen varierade från 0,06 till 0,26 m³fub, volym per virkesorder varierade mellan 50- till 1 496 m³fub. Avverkningsobjekten var både första och andra gallringar.

Efter hpr-filerna bearbetats i programmet Virkesvärde så fördes tabellerna över till Excel där datat från de två entreprenörerna har sammanställts. Nedan är de tabeller som fördes över från Virkesvärde till Excel. Dessa tabeller hämtades från alla de 25 avverkningsobjekten. I tabell 3.1 hämtades det mesta av informationen, bl.a. vilken differentiering det var mellan virkesutfall och möjlig volym. Samt att den möjliga medelstammen räknades ut genom att ta den möjliga volymen dividerat med antal stammar som upparbetats. Detta gjordes endast för tall och gran eftersom några andra trädslag inte ingår i studien.

Tabell 3.1 Hämtad från Skogforsks program Virkesvärde 1.0. En översiktstabell som ger information om upparbetningen av de olika trädslagen.

	Totalt	TALL	GRAN	BJORK	ASP
Antal enskilt upparbetade stammar	3094	1037	1560	433	64
Volym (m ³ fub)	436.4	144.4	235.9	49.8	6.2
Medelstam (m ³ fub)	0.141	0.139	0.151	0.115	0.097
Antal stockar	7897	2701	4075	993	128
Antal timmerstockar	1148	422	726	0	0
Timmerandel av total volym (%)	29	32	34		
Andel oklass av total volym (%)	1	1	0	1	1
Andel manuella kap (%)	34	37	41	7	5
Andel manuella kap bland timmerstockar (%)	94	94	94		
Andel manuella kap bland rotstockar som är timmer (%)	97	98	96		
Stamfelsesandel av total volym (%)	11	7	9	28	27
Stamfelsesandel bland timmerdimensioner (%)	30	19	24	100	100
Stamfelsesandel bland rotstockar med timmerdimensioner (%)	36	22	30	100	100
Toppdiameter vid sista kap (mm)	61	58	60	67	71
Toppdiameter vid sista timmerkap (mm)	154	156	153		
Minsta toppdiameter timmer (mm)		140	140		
Minsta toppdiameter massaved (mm)		37	36	36	47
Volym (m ³ fub)	436.4	144.4	235.9	49.8	6.2
Volym till diameter 50 mm (m ³ fub)	447.5	147.4	241	52.5	6.7
Antal flerträdshanterade stammar	125	56	36	29	4
Volym (m ³ fub)	2.5	1	0.8	0.7	0.1
Medelstam (m ³ fub)	0.02	0.018	0.021	0.022	0.019
Bark-funktion		SF, Scots pine	SF, Norway spruce	SF, Norway spruce	SF, Norway spruce
Bark-latitud		60	-	-	-
Rotavsmaln.-funktion		Saknas	Saknas	Saknas	Saknas

I tabell 3.2 är det mesta av informationen redan presenterad i tabell 3.1, med här framkommer ett snitt hur lång sträcka det är fram till 50 mm under bark.

Tabell 3.2. Hämtad från Skogforsks program Virkesvärde 1.0. Ger information om hur träden har upparbetats, möjlig längd och volym.

	Totalt	TALL	GRAN	BJÖRK	ASP
Toppdiameter vid sista kap (mm)	60	57	61	65	
Toppdiameter vid sista timmerkap (mm)	158	164	153		
Minsta toppdiameter timmer (mm)		140	140	231	
Minsta toppdiameter massaved (mm)		34	44	38	
Volym (m ³ fub)	316.6	134.5	131.1	51	0
Volym till diameter 50 mm (m ³ fub)	328.7	138	136.4	54.3	0
Extra volym till diameter 50 mm (%)	3.8	2.6	4	6.5	
Extra längd per stam t. diam. 50 mm (cm)	109	89	107	160	

Tabell 3.3 visar hur längdspridningen ser ut för de tallstockar som blir barrmassaved. För denna virkesorder låg tyngdpunkten vid 490 cm modulen.

Tabell 3.3. Hämtad från Skogforsks program Virkesvärde 1.0. Visar vilken längdspridning och vid vilken längdmodul tyngdpunkten ligger. Denna tabellen är för tall sortiment barrmassaved.

Längd/dia	30	50	Totalt	%
340	55	95	150	6.9
370	54	113	167	7.7
400	31	105	136	6.3
430	11	71	82	3.8
460	3	58	61	2.8
490	3	1560	1563	72.4
520	0	1	1	0
550	0	0	0	0
Totalt	157	2003	2160	100
%	7.3	92.7	100	

Eftersom syftet med arbetet inte var att jämföra de olika entreprenörernas resultat, så sammanställdes de båda entreprenörerna i ett Exceldokument. Vid sammanställningen så togs de volymvägda medelvärden fram. När sammanställningen gjorts sattes en prislapp på mellanskillnaden med hjälp av Mellanskogs avverkningskostnader (se tabell 3.4) och virkesprislista (se bilaga 2). Eftersom prislistan skiljer sig mellan granmassaved och barrmassaved så interpolerades virkespriserna till ett. Stegen i avverkningskostnadslistan var för stora för att kunna jämföra med differensen mellan medelstammen och möjlig medelstam, så även listan för avverkningskostnader interpolerades så stegen blev 0,001 m³fub.

Tabell 3.4. Mellanskogs avverkningskostnader för gallring i södra Värmland. I den vänstra kolumnen är medelstam ($m^3\text{fub}$) och den högra är priset ($\text{kr}/m^3\text{fub}$).

0,05	248
0,055	237
0,06	226
0,065	217
0,07	209
0,075	202
0,08	196
0,085	190
0,09	185
0,1	176
0,11	164
0,12	160
0,13	157
0,14	152
0,15	149
0,16	147
0,17	144
0,18	142
0,19	140
0,2	138
0,22	135
0,24	129
0,26	126
0,28	122
0,3	122

4. RESULTAT

I detta avsnitt så kommer arbetets resultat presenteras, samt frågeställningarna besvaras. Undersökningen bestod av 25 avverkningsobjekten som motsvarar 7 213 m³fub. Dessa 25 avverkningsobjekt var gallrade av två entreprenörer i södra Värmland. Resultatet har sammanställts till ett resultat för att syftet ej var att jämföra de två entreprenörerna utan att undersöka hur det södra virkesområdet hos Mellanskog presterade.

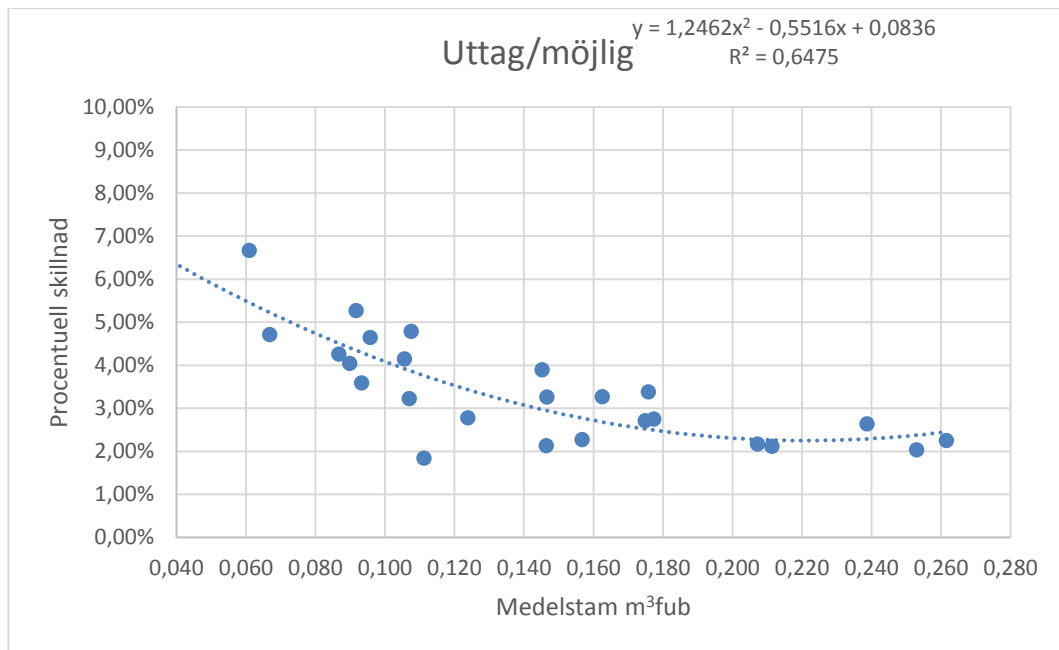
4.1 Volym

Virkesutfallet för dessa 25 avverkningsobjekt var 7 213 m³fub, det tillgängliga gagnvirket var 7 451 m³fub. Det var alltså 238 m³fub kvar i toppar som ej togs tillvara, vilket motsvarar 3,3 procent av virkesutfallet.

4.2 Medelstam

På dessa 25 avverkningsobjekt så skiljde sig medelstammen mellan 0,06- till 0,26 m³fub. I från skördarens hpr-filer fås en medelstam för varje virkesorder, samt en medelstam som motsvarar vad utfallet hade blivit om allt gagnvirke hade tagits tillvara på.

Genom att för varje virkesorder dividera differensen mellan virkesutfallet och det möjliga virkesutfallet med virkesutfallet så fås en procentuell differens. Det möjliga virkesutfallet är den virkesvolym som hade blivit ifall skördaren tog tillvara på allt virke som är grövre än fem centimeter under bark. Differensen varierade mellan 1,84- och 6,67 procent på de 25 avverkningsobjekten. Ju närmare noll resultatet blir desto mer av det möjliga virket har tagits tillvara. Figur 4.1.1 visar hur den procentuella diffraktionen varierar med medelstammen som faktor. På avverkningsobjekten med liten medelstam så är så är differensen mellan uttaget och det möjliga uttaget högre än för de avverkningsobjekten med större medelstam. Detta har visats med en trendlinje var R²-värde är 0,6475 vilket är tillräckligt högt för att visa ett samband mellan medelstamvolymen och skillnaden mellan uttag och möjligt uttag. Alltså kan sägas med en liten medelstam så tenderar det att bli större skillnad uttryckt i procent mellan utfallet av uttaget och den möjliga volymen.



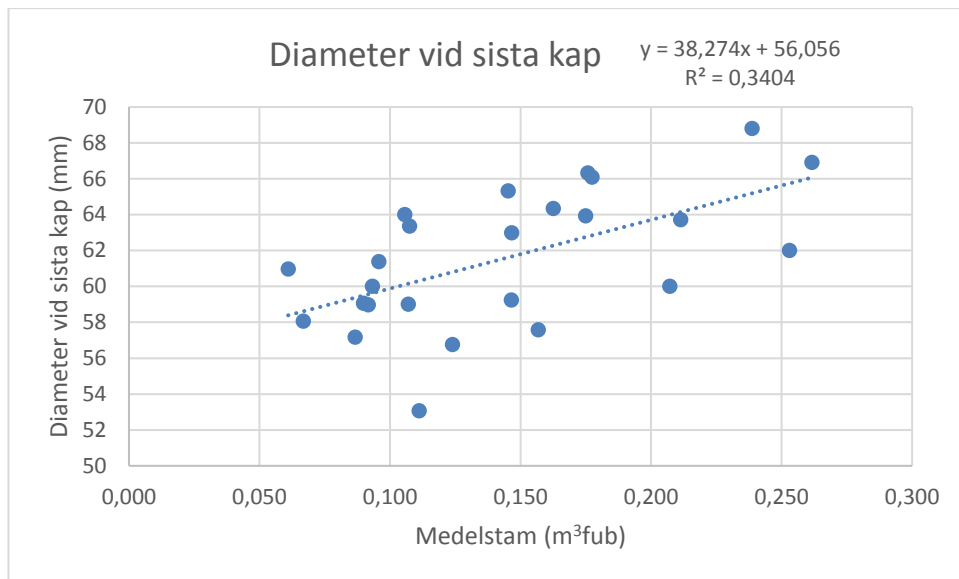
Figur 4.2.1. Grafen visar differensen mellan uttaget och möjligt uttag. Varje punkt motsvarar en virkesorder. Trendlinjen är en polynom och har ett R^2 -värde på 0,6475.

En volymvägd medelstam för alla de 25 avverkningsobjekt räknades fram, detta gjordes för både utfallet och för den möjliga medelstammen. Utfallet var 0,1609 m³fub och den möjliga medelstammen var 0,1654 m³fub, skillnaden mellan de är 2,81 procent.

4.3 Sista kapdiameter

Den volymvägda kapdiametern vid det sista kapet på varje träd blev 63,8 mm under bark, medan den lägsta tillåtna diametern vid massaved är 50 mm under bark. Skördarens dator räknar ut hur långt det är kvar till 50 mm under bark vid varje kap, denna sträcka har volymvägts och sammanställts till en längd som är 123,84 cm. Alltså så är det i snitt 123,84 cm från sista kap som är 63,8 mm till 50 mm under bark på varje träd.

I grafen nedan så har varje kapdiameter vid sista kap och medelstammen för varje virkesorder lagts in för att se om ett sammanhang finns. En trendlinje lades in för att förtydliga grafen, trendlinjen har ett R^2 -värde som är 0,3404. Det finns en tendens att vid större medelstam så blir sista kapdiametern grövre, men underlaget är för litet för att kunna konstatera att så är fallet.



Figur 4.3.1. Den sista kapdiametern beroende av medelstammen.

4.4 Ekonomi

Kostnaden för att avverka en kubik med en medelstam 0,1609 m³fub är 146,73 kronor och för en kubik med medelstammen 0,1654 m³fub är 145,67 kronor, alltså en skillnad på 1,07 kronor per kubikmeter under bark.

Efter att ha interpolerat virkesprislistan för granmassaved och barrmassaved i Mellanskog södra Värmland så blev massavedspriset 262,50 kr/m³fub. Alltså blir värdet av det virket som ej togs tillvara på 238 m³fub gånger 262,50 kr/m³fub vilket blir 62 528 kronor. För att få fram vad det motsvarar i kronor per avverkad volym tas 62 528 kronor dividerat med 7 213 m³fub, det blir ca 8,67 kr/m³fub. Adderas den dyrare avverkningskostnaden som är 1,07 kr/m³fub så blir resultatet att skogsägaren förlorar ca 9,74 kronor per kubikmeter i detta fallet.

5. DISKUSSION

I detta avsnitt kommer studien utvärderas, vad som eventuellt kunde gjorts annorlunda, hur upplägget i studien bestämdes och hur en fördjupning i området kan göras.

5.1 Metod

Innan arbetet började så gjordes en övervägning om studien skulle göras genom att mäta i fält eller att använda sig av Mellanskogs datorprogram Virkesvärde 1.0 som läser in skördarens hpr-filer. Men med tanke på att mätning i fält skulle ta mycket mera tid, och samtidigt så är risken för felmätning större än om Virkesvärde skulle användas. Så valet blev att använda Virkesvärde för att det var ett mer tidseffektivt och noggrant alternativ. Det fanns en nackdel med att använda sig av datorprogrammen Virkesvärde, det krävs relativt nya maskiner med moderna datorer som kan skicka hpr-filer. Detta gjorde att av de nio gallringsskördarna som kör åt Mellanskog på virkesområdet södra Värmland så var det bara två skördare som kunde vara med i studien. Fördelen som hade varit om mätning i fält gjorts är att alla maskiner hade kunnat ingå i studien, en bättre bild över virkesområdets situation hade visats.

5.2 Resultat

Medelstammen för hela samplet blev högt för att vara i gallring, den var 0,1609 m³fub. Det kan bero på att ovanligt stor del var andra gallringar. För att få ett mer representativ medelstam så kunde ett större sampel samlats in. Hade medelstammen blivit mindre men med samma procentuella skillnad som resultatet så hade prisskillnaden blivit större än de 1,07 kr/m³fub som resultatet blev i denna studie, det beror på prislistan för avverkningskostnaderna är exponentiell. Anledningen till att ett större sampel inte samlades in var för att storleken på hpr-filerna gjorde det svårt att samla in mer avverkningsobjekt.

Resultatet visade att det fanns ett sammanhang mellan medelstammen och hur stor differens det var mellan uttagen volym och möjlig volym. Det var vad jag hade förväntat mig eftersom i en gallring med en liten medelstam utgör det gagnvirke som är kvar i toppen en större del av hela trädets volym än vad det gör i en gallring med en större medelstam.

Jag trodde även att det skulle vara ett sammanhang mellan medelstammen och diametern vid det sista kapet. Studien visade att det fanns en tendens till att så var fallet, men för svagt för att konstatera det. Tanken jag hade var att vid större medelstam så blir det timmer i gallringen vilket skulle leda till att apteringen optimeras för att få ut så mycket timmer som möjligt och därmed kan det bli svårare att aptera ut allt massaved i vissa stammar.

Den ekonomiska vinningen om skördarna apterar ut till 50 mm under bark istället för 63,8 mm som studien visade var dagsläget skulle vara 1,07 kr/m³fub i billigare avverkningskostnader, samt virkesvärdet på det gagnvirke som ej togs tillvara på som motsvarade 8,67 kr/m³fub. Lägg det ihop så blir det 9,74 kr/m³fub vilket är en betydande vinning i ett område där risken att nettot i förstagallring blir negativt är stor. De virkespriser som har använts i studien är hämtade från Mellanskogs prislista för massaved. Ofta sker ett pålägg på det listpriset genom premier. Premier kan åstadkommas genom bland annat att skogsägaren är medlem i Mellanskog, gallringen är tillgänglig under barmarksperioden eller om gallringen innefattar mycket volym så kan en storlekspremie läggas på. I denna studien är inga premier medräknade i virkespriset eftersom informationen om de olika gallringarna inte har samlats in. Hade det gjorts så hade den ekonomiska skillnaden mellan dagsläget och den optimala apteringen varit större. Om man tar till exempel ett påslag på massavedspriset med 15 kr/m³fub så hade resultatet blivit 10,23 kr/m³fub istället för 9,74 kr/m³fub.

En fortsättning på denna studie kan vara att undersöka hur utfallet skulle bli ifall apteringsinstruktionerna skulle ändras till att aptera till t.ex. 30 mm under bark. Hur det skulle påverka avverkningspriset samt hur mycket virkesutfallet skulle öka. Detta skulle kunna göras genom att ge maskinlag olika apteringsinstruktioner för att få fram det alternativ som är mest lönsamt. Anledningen till det förslaget är att andra bolag har ändrat sina apteringsinstruktioner från 50 mm under bark till att kapa klenare toppar. Tanken med det skulle vara att värdet på den ökningen i virkesutfallet skulle vara större än den del som vrakas för att vara under 50 mm under bark.

6. SAMMANFATTNING

I detta examensarbete gjordes en studie om hur kapdiametern vid trädets sista stocken i gallring påverkar skogsägarens ekonomi. Detta gjordes i samarbete med Mellanskogs virkesområde södra Värmland. Studien innefattar både första och andragallringar.

Drivningskostnaden i gallring är bland annat baserat på objektets medelstam, ju mindre medelstam desto dyrare avverkningskostnader. Massaved får apteras ut till 50 mm under bark i topp, apterar inte skördaren ut till det så medför det mindre medelstam vilket leder till dyrare avverkningskostnad samt ett förlorat virkesvärde.

För att få denna studie så noggrann som möjligt så skedde undersökningen genom att samla in skördarnas hpr-filer, istället för att mäta manuellt i fält. Genom att samla in hpr-filer så kan ett större sampel användas i studien, samt att risken för felmätning minskar. Hpr-filerna lästes in i Mellanskogs datorprogram Virkesvärde 1.0 där information om varje träd som avverkats finns, hur det apterats, längder, kapdiametrar, längd som är kvar till 50 mm under bark m.m.

Studien innefattade två stycken gallringsskördare som är entreprenörer åt Mellanskogs virkesområde södra Värmland. De två skördarna är av märket John Deere modell 1070. Samplet innefattade 25 avverkningsobjekt vilket motsvarar 7 213 m³fub. Variationen av medelstammen i samplet var 0,06- till 0,26 m³fub med ett volymvägt medel på 0,1609 m³fub. Volym per virkesorder varierade mellan 50- till 1 496 m³fub. De 25 avverkningsobjekten volymvägdes och sammanställdes till ett resultat, detta för att syftet med studien inte var att jämföra entreprenörerna utan att utvärdera situationen inom virkesområdet.

Resultatet visade att utöver de 7 213 m³fub som avverkades så fanns 238 m³fub gagnvirke kvar i toppar som är grövre än 50 mm under bark. Det motsvarar 3,3 procent av den avverkade volymen. Hade allt gagnvirke tagits ut hade medelstammen blivit 0,1654 m³fub vilket är en skillnad på 2,81 procent. Skillnaden på medelstammens utfall och den möjliga medelstammen motsvarar 1,07 kr/m³fub skillnad i avverkningskostnad. Studien gällde gran och tall så ett genomsnittligt massavedspris är 262,50 kr/m³fub. Det gagnvirke som inte togs tillvara är värt 62 528 kronor vilket motsvarar 8,67 kr/m³fub. Den totala besparingen som kunnat göras om allt gagnvirke togs tillvara blir 9,74 kronor per kubikmeter i detta fallet.

7. KÄLLFÖRTECKNING

7.1 Publikationer

Brunberg, T. (1997). Underlag för produktionsnorm för engreppsskördare i gallring. Redogörelse nr, 8. Skogforsk.

Gunnarsson, K-G. (1994). *Skogen & Sverige*. 1 uppl. Kalmar: K-G Gunnarsson.

Jacobsson, F. (2013). Produktionskillnader vid antal sortiment. Skinnskatteberg: SLU. (Examensarbete/ SLU, Skogsmästarprogrammet. 2013:02)

Pettersson, E. (2017). Ökade kostnader vid aptering av tremeters massaved jämfört med fallande längder. Skinnskatteberg: SLU (Examensarbete/SLU Skogsmästarprogrammet 2017:07).

Sirén, M & Aaltio, H. (2003). Productivity and Costs of Thinning Harvesters and Harvester-Forwarders. *International Journal of Forest Engineering*, 14(1), 39-48

7.2 Internetdokument

Länk A

Mellanskog. Om Mellanskog [Online] Tillgänglig:
<http://mellanskog.se/OmMellanskog/> [2018-01-18].

Länk B

Skogskunskap. Ordlista [Online] Tillgänglig:
<https://www.skogskunskap.se/ordlista/m/#wa> [2018-02-22]

Länk C

VMF Qbera. Mätning av massaved [PDF Online] Tillgänglig:
<http://www.vmfqbera.se/Startsida/Nyheter/Filer/VMF%20Qbera%20M%C3%A4tning%20av%20massaved%202012.pdf> [2018-01-19]

Länk D

SDC (2017). Kvalitetsbestämning av massaved [PDF Online] Tillgänglig:
<http://www.sdc.se/admin/Filer/Nya%20m%C3%A4tningsinstruktioner%20augusti%202016/Nationell%20instruktion%20f%C3%B6r%20kvalitetsbest%C3%A4mning%20av%20massaved%202017-01-01.pdf> [2018-01-19]

Länk E

Skogsstyrelsen (2017) Sveriges officiella statistik [Online] Tillgänglig:
<https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/sveriges-officiella-statistik/> [2018-02-22]

Länk D

Skogforsk (2011). Ett system för beräkning och återföring av skördarbaserad information till skogliga register- och planeringssystem. [Online] Tillgänglig: <https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2011/Ett-system-for-berakning-och-aterforing-av/> [2018-04-09].

8. BILAGOR

Bilaga 1 Virkesprislista för massaved

Sida 24

MASSAVED



Virkesområde: Norra och Södra Värmland, exkl Årjängs kn

Pris från 2 maj 2017 och tills vidare

Prislista LN 81-M7

Grundpriser: Pris i kr/m³ub, fritt bilväg.

Barr	Gran	Löv		Asp
		Björk	Asp	
255	270	255	205	250

Fraktavdrag: Från grundpriset görs fraktavdrag med 20 öre/m³ub och km för transportavståndet mellan leveransplats och närmast aktuell industri i form av ett avrundat församlingspris. Avdraget är maximalt 30 kr/m³ub. Inget fraktavdrag tillämpas på sortimentet aspmassaved.

Diameter: Minst 5 cm i topp under bark. Största rotdiameter: 70 cm under bark.

Längder: Fallande längd: 3 - 5,50 m. (Sträva efter en medellängd på ca 4,5 m.)
Standardlängd: 3,0 m (+/- 3 dm)

För leveranser av granmassaved av standardlängd till Rottneros betalas ett pristillägg på 20 kr/m³ub. Fångstområde och pristillägg är begränsat till industris närhet.

Kvalitet: **Barrmassaved** får bestå av tall och gran och ska vara tillredd av levande stamdel. Ingående torrträd samt lövträdslag vrakas. Vrak är även stock med mer än 67 % skogsrota av någon ändytas area. Stock med mindre skogsrota behandlas med volymavdrag för rotan. Lagringsrota tillåts upp till 10 % av ändytan.

Granmassaved får bestå av enbart vanlig gran och ska vara tillredd av levande träd. Torrgran och övriga trädslag vrakas. Vrak är även stock med mer än 10 % skogsrota av någon ändytas area. Stock med mindre skogsrota behandlas med volymavdrag för rotan. "Turnregel"; max 30 % av diametern som skogsrota. Lagringsrota tillåts ej.

Lövmassaved får bestå av björk samt asp. Övriga lövträdslag samt barrträd vrakas. Vrak är även stock med mer än 67 % skogsrota av någon ändytas area. Stock med mindre skogsrota behandlas med volymavdrag för rotan. Lagringsrota tillåts upp till 10 % av ändytan.

Aspmassaved tillreds med max 60 cm i rotdiameter, max 67 % skogsrota av någon ändytas area. Stock med mindre skogsrota behandlas med volymavdrag för rotan. Lagringsrota tillåts upp till 10 % av ändytan.

Leverans: Minst 10 m³ub. Mindre leveranser medför prisavdrag på 400 kr. Virket levereras vid bilväg och läggs upp enligt VMF Qberas "Transporthandledning". För leverans vid bilväg som ej medger transport med fullastad lastbil med utdraget släp görs ett **vägklassavdrag** med 12 kr/m³ub. Vinteravverkad ved, dvs med fällningstid 1/10 - 31/3, skall vara anmäld för hämtning vid farbar bilväg senast 15/4 för granmassaved resp 30/4 för barr- och lövmassaved. För sommaravverkad ved gäller snabb leverans efter fällning. Granmassaved skall vara anmäld vid farbar bilväg inom 2 veckor efter fällning. För barr- och lövmassaved är motsvarande tid inom 4 veckor efter fällning.

Mätning: Massaved mäts i enlighet med svensk lagstiftning och enligt Skogsstyrelsens föreskrifter. SOC utfärdar nationella mätbestämmelser. Därutöver kan lokala anpassningar för VMF Qbera gälla. Massaved mäts vid industri på bil genom travmätning med fastvolymbedömning under bark samt bedömning av vrakvolym resp avdragsvolym för ev. skogsrota i leveransgilla stockar. Provtravar utlottas slumpmässigt för stockmätning. Resultaten från de provtravarna används sedan för att korrigera den från travmätningen bedömda brutto- och nettovolymen.

Övrigt: **Bidrag till marknadsföring och utveckling**
Som virkesleverantör bidrar Du till att finansiera gemensamma forsknings- och marknadsföringsprojekt i syfte att utveckla samt informera om svenskt skogsbruk. Avdragen särredovisas ej på mätbeskeden och består av följande delar: forskningsstiftelsen **SkogForsk** (60 öre/m³ub), älgbetesinventeringen **Äblin 2015** (13 öre/m³ub) samt **Svensk Skogskommunikation** (40 öre/m³ub).