



SKOGSMÄSTARPROGRAMMET
Examensarbete 2013:28

Vederlagsgrundande mätning med skördare

*Measuring by harvester as a basis for payment to
forest owners*



Jesper Östensson

Examensarbete i skogshushållning, 15 hp
Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2013:28
SLU-Skogsmästarskolan
Box 43
739 21 SKINNSKATTEBERG
Tel: 0222-349 50

Vederlagsgrundande mätning med skördare

Measuring by harvester as a basis for payment to forest owners

Jesper Östensson

Handledare: Daniel Gräns, 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: 2013

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

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet

Serienummer: 2013:28

Nyckelord: skördarmätning, kvalitetssäkring, virkesköp



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

Förord

Detta examensarbete som omfattar 15 högskolepoäng på C-nivå avslutar mina studier på Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg. Idén till arbetet har växt fram under min tid på Skogsmästarskolan och det genomfördes tillsammans med Moelven Skog AB, distrikt Örebro. Ett stort tack för hjälp och stöd till Lennart Salander som är distriktschef på Moelven distrikt Örebro, virkesköparna på Moelven distrikt Örebro och Daniel Gräns, universitetslektor vid SLU som har varit min handledare för arbetet.

Jesper Östensson

Skinnskatteberg 2013-04-18

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Abstract	1
2. Inledning	3
2.1 Företagsbeskrivning.....	3
2.2 Problemformulering.....	3
2.3 Syfte.....	3
2.4 Avgränsningar.....	3
3. Litteraturstudie	5
3.1 Virkesmätningenslagen.....	5
3.1.1 Ny virkesmätningenslag på gång.....	5
3.1.2 Parter.....	6
3.1.3 Stockmätning.....	6
3.1.4 Travmätning.....	7
3.2 Skördarmätning.....	8
3.2.1 Skördarens mätton.....	8
3.2.2 Kvalitetssäkring av skördare enligt VMK.....	10
3.2.3 Lagens krav.....	15
3.2.4 Prissättning vid skördarmätning.....	15
3.2.5 Automatisk kvalitetssäkring.....	16
3.2.6 Faktorer som påverkas av skördarmätning.....	18
3.2.7 Kostnader och intäkter.....	19
3.2.8 Avvikelse och felkällor.....	22
3.2.9 Finland skördarmäter sedan 1990.....	24
4. Material och metoder	25
4.1 Avgränsning.....	25
4.2 Enkäten.....	25
5. Resultat	27
5.1 Tidsåtgång administration.....	27
6. Diskussion	33
6.1 Prissättning vid skördarmätning.....	33
6.2 Hur påverkas administrationen?.....	33
6.3 Ytterligare möjligheter.....	34
6.4 Rekommendationer och förslag på vidare undersökningar.....	35
7. Sammanfattning	37
Referenser	39

Bilagor	43
Bilaga 1: Enkät	43
Bilaga 2: Exempel på stamprislista	45

1. ABSTRACT

This study was performed in collaboration with Moelven Skog AB, Örebro district. The purpose of the study was to review existing literature in order to describe the current status of harvester based measurement technology as the way to provide information for calculating payment to the forest owners. In addition to this, a short survey was conducted to find out how a switch to harvester based measurement would affect the administrative workload on timber purchasers working for the district.

The literature study shows that the harvester measurement technology is ready to use if it is combined with well-established routines for control of the harvesters, methods for automatic quality indexing of the timber and ways of creating pricelists specially adapted for harvester measurement. Pricing each stem seems to be the most promising method. Stem pricing has several benefits. The method opens up new possibilities for more flexible bucking, as the bucking will have no effect on the price offered to the forest owner. Stem pricing also simplifies road logistics since there is no need to keep timber from different forest owners separated all the way to the sawmill or pulp mill because it is already measured in the forest.

The administrative workload on the timber purchasers was examined by conducting a small survey. The potential for increased efficiency seems to lay mostly in the fact that harvester based measurement processes all timber at once, which simplifies the administrative work. It also has the potential to greatly shorten the time between logging and payment from the normal average of eight weeks, to approximately just one to three weeks.

2. INLEDNING

I detta kapitel presenteras en inledande företagsbeskrivning samt problemformulering, syfte och avgränsning av detta examensarbete.

2.1 Företagsbeskrivning

Moelven en industrikoncern som har tillverkat allt från kärrhjul till stora hamnkranar och dumprar. Efter andra världskriget började man tillverka rastbodnar som blev populära inom jord- och skogsbruk. Under 60-talet började man med limträ och i början på 80-talet köpte man sitt första sågverk, Mjös bruket. Senare under 80-talet köpte man två stora sågverk i Sverige, Dalaträ och Valåsen. Början på 90-talet blev ett stålbad för Moelven, men man renodlade sig mot trämekaniska produkter och genom ett antal förvärv så har man sedan dess växt. Idag så satsar man mycket på limträ och stora konstruktioner i limträ. År 1998 byggde man till exempel Gardemoens flygplats med bärande delar i limträ. Andra delar som finns inom koncernen är skivtillverkning, konstruktion av färdiga byggmoduler som till exempel flervåningshus i trä, lister och träbroar med mera. Under 2010 avvecklades Moelvengs engagemang i råvaruanskaffningsbolaget Weda Skog AB, som man ägde tillsammans med ett antal andra aktörer, och man bildade istället ett inköpsbolag under namnet Moelven Skog AB. Anledningen till detta var att man ville knyta råvaruanskaffningen till sina sågverk närmare moderkoncernen (Moelven, 2013, Länk A).

2.2 Problemformulering

På Moelven Skog är man nyfikna på skördarmätning som betalningsgrundande mätning istället för som idag stockvis mätning vid sågverk eller travmätning vid annan mottagande industri. I en ansats att effektivisera inköpsarbetet vill man också undersöka hur detta kan påverka administrationen kring ett virkesköp, som idag kan vara ganska omfattande.

2.3 Syfte

Att för Moelven Skog AB, distrikt Örebro, främst genom en omfattande litteraturstudie, sammanställa läget kring skördarmätning, redovisa några olika modeller för prissättning, samt undersöka hur det kan påverka Moelvengs arbete med administrationen kring virkesköp från privata skogsägare.

2.4 Avgränsningar

Arbetet utförs åt distrikt Örebro, vilket är ett distrikt med 13 virkesköpare. Området är geografiskt ganska stort och sträcker sig över östra Värmland, Örebro län och ner till Lidköpingstrakten i söder. Man har kontor på i huvudsak fyra

platser, Molkom, Lindesberg, Kumla samt Tibro. En stor del av virket i köpområdet levereras till koncernens anläggningar i Töreboda (limträ), Otterbäcken Vänerply (plywood) samt Valåsen i Karlskoga (sågade varor).

3. LITTERATURSTUDIE

I följande kapitel presenteras den litteraturstudie som utfördes inom ramen för examensarbetet.

3.1 Virkesmätninglagen

I nuvarande virkesmätninglagen (SFS 1966:209) kan man läsa angående mätning av barrsågtimmer och massaved:

1 § Virkesmätning, som avser sågtimmer av barrträd eller massaved och som är ämnad att ligga till grund för beräkning av vederlag för virket, skall utföras enligt föreskrifter som Skogsstyrelsen meddelar.

Konungen äger förordna att visst slag av virke skall undantagas från tillämpningen av denna lag eller att lagen skall omfatta även virke av annat slag än som anges i första stycket.

2 § Med virkesmätning avses i denna lag bestämmande av virkets stycketal, dimensioner, volym eller vikt samt bedömande av virkets beskaffenhet och lämplighet för avsedd användning.

3 § Bryter någon uppsåtligen eller av oaktsamhet mot 1 §, dömes till böter.

3.1.1 Ny virkesmätninglag på gång

Nuvarande virkesmätninglag (SFS 1966:209) är sedan 1966 och har förnyats genom att Skogsstyrelsen har uppdaterat sina föreskrifter, där den senaste uppdateringen är från 1999 (SKFS 1999:1). År 2001 gjordes en mindre ändring. År 2007 inleddes arbetet med en ny uppdatering av föreskrifterna av Skogsstyrelsen (Bäcke m.fl., 2010). Under arbetet kom man fram till att en helt ny virkesmätninglag behövs, bland annat på grund av § 1, som anger att nuvarande lag gäller endast för sågtimmer och massaved av barrträd. Den gäller således inte för sågtimmer och massaved av löv, men kanske än viktigare är att den inte gäller alls för de allt viktigare biobränslesortimenten. Man anger även i förarbetena till den nya lagen att man tror att partsmätningen kommer att öka framöver, och då även skördarmätning som är en form av partsmätning (Bäcke m.fl., 2010).

Bäcke m.fl. (2010) föreslår i sin rapport att den nya lagen ska gälla endast i första affärsledet, alltså mellan skogsägare och köpande företag. Man anser att det är den svaga parten i affären man vill skydda med den nya lagen. Affärer mellan köparna av virket anser man vara en affär mellan två jämnbördiga parter. Vidare föreslår man att det mätande företaget endast får använda utrustning och metoder som ger tillfredsställande resultat, samt att de använder sig av en systematisk och ändamålsenlig kontrollverksamhet. Man vill även utvidga kraven på vad som ska redovisas i mätbeskeden. När det gäller mätande företag så

föreslår man en registrering av alla mätande företag i Sverige. Detta kan då till exempel vara ett avverkningslag som skördarmäter eller en åkare som mäter virke på sin lastbil (Bäcke m.fl., 2010).

SDC (SDC, 2013, Länk B) anger att den nya lagen förväntas träda i kraft vid årsskiftet år 2014-2015.

3.1.2 Parter

Skogsstyrelsen ger ut föreskrifter som kompletterar virkesmätninglagen, där den senaste är SKFS 1999:1 (Bäcke m.fl., 2010). Där föreskriver man hur man ska tillämpa Virkesmätninglagen samt definierar olika begrepp.

I Sverige finns det idag tre mätningföreningar som sköter nästan all mätning som är vederlagsgrundande. Föreningarna ägs tillsammans av parterna i virkesaffären, och målet är att de ska utföra opartisk mätning (Bäcke m.fl., 2010).

SDC är en ekonomisk förening som ägs av skogsindustrin. De tar fram instruktioner till mätningföreningarna som grundar sig på Skogsstyrelsens föreskrifter. Detta för att mätningen ska ske enhetligt mellan de olika föreningarna. SDC sammanställer och prissräknar vederlaget som ska betalas ut till säljaren av virket (SDC, 2013, Länk B).

3.1.3 Stockmätning

Av de volymer som hanterades i SDC:s tjänst Virkesredovisning under 2012 så var 25 560 486 m³ av totalt 142 539 789 m³ mätt med stockmätning (SDC, 2013, Länk B).

Partier av barrsågtimmer som ska indelas i mer än en kvalitetsklass ska stockmätas. Stockarna ska volymsbestämmas genom toppmätning, topprotmätning eller sektionsmätning (Skogsstyrelsen, 1999). Sektionsmätning (mer om det i kapitlet om skördarmätning) definieras av Skogsstyrelsen som:

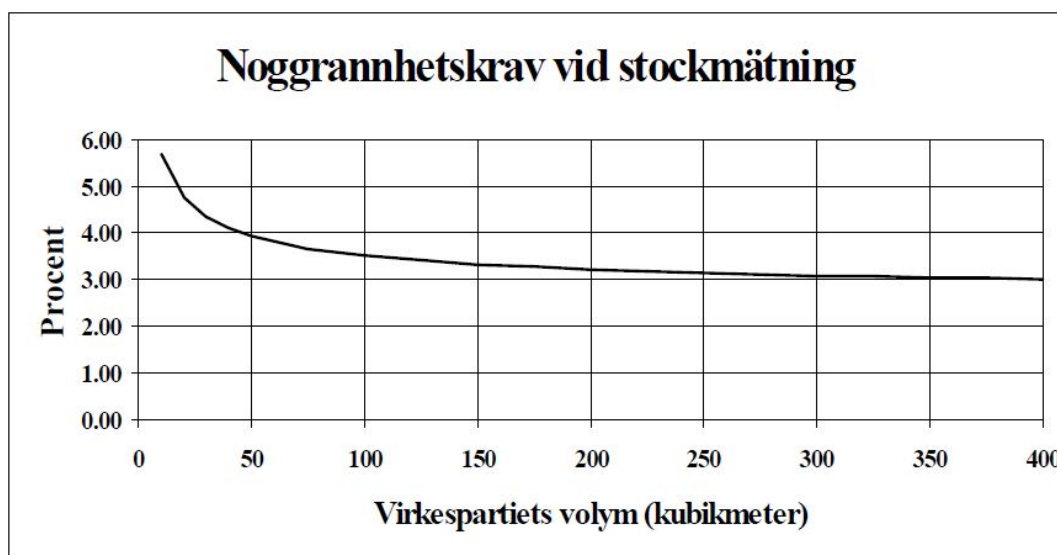
”Bestämning av stockdiameter på eller under bark vid respektive sektions halva längd eller i mycket täta intervall längs stocken.”

De handelsmått som används för timmer i Sverige är toppmått volym m³to, och fast volym, m³f. Båda dessa mått kan användas med eller utan bark. Barkens tjocklek bestäms med barkfunktioner framtagna av Skogforsk (Björklund m.fl., 2009).

Skogsstyrelsens föreskrifter bestämmer också vilka krav som ställs på noggrannhet för ett parti som mäts stockvis (Skogsstyrelsen, 1999):

”För ett virkesparti som är större än 10 m³ får den vid stockmätning bestämda totala fastvolymen eller toppcylindervolymen avvika från partiets volym med högst det procenttal som framgår av kurvan i diagrammet nedan. För virkesparti som är större än 400 m³ får avvikelserna vara högst 3 procent.”

I figur 1 visas sambandet mellan partiets volym och kravet på noggrannhet när man mäter stockvis.



Figur 1. Noggrannhetskrav vid stockvis mätning (Källa: Skogsstyrelsen, 1999).

3.1.4 Travmätning

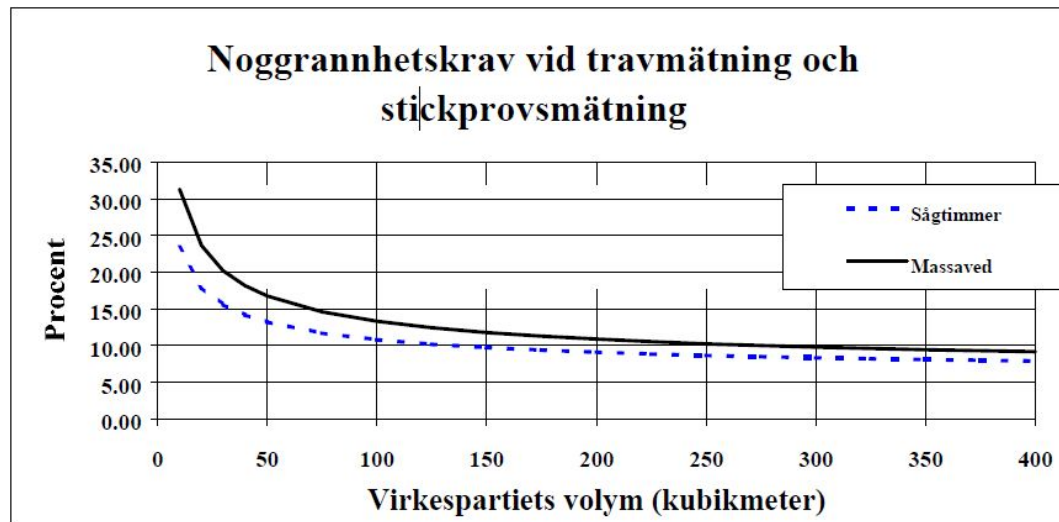
Majoriteten av de volymer som hanteras i Sverige av virkesmätningssammanslagningarna redovisas med någon annan metod än stockmätning. Av de 142 539 789 m³ som hanterades 2012 i SDC:s tjänst Virkesredovisning var 116 979 304 m³ mätt med ”övriga metoder”, vilket torde vara företrädesvis travmätning (SDC, 2013, Länk B).

Även sågtimmer av barr travmäts. Mätningen sker oftast på lastbil. Metoden innebär att inmätt trave får endast en kvalitetsklass, avseende sågtimmer, och att vrak och avdrag grundas endast på synliga stockar. Travmätning dominerar som metod när man mäter massaved, men även sågtimmer, och då framförallt kientimmer, travmäts också. Traven volymbestäms genom att man mäter dess sidor och sedan bedömer dess fastvolymprocent (VMF Qbera, 2013, Länk C).

Skogsstyrelsen anger i sin författningssamling (SKSF 1999:1) noggrannhetskraven när man utför travmätning (Skogsstyrelsen, 1999).

”För ett virkesparti som är större än 10 m³ får den vid travmätning eller stickprovsmätning bestämda totala fastvolymen eller toppcylindervolymen avvika från partiets volym med högst det procenttal som framgår av kurvorna i diagrammet nedan. För virkesparti som är större än 400 m³ och som består av sågtimmer får avvikelserna vara högst 8 procent. För virkesparti av massaved får motsvarande avvikelse vara högst 9 procent.”

Figur 2 nedan visar maximal tillåten avvikelse när man travmäter massaved och sågtimmer (Skogsstyrelsen, 1999).



Figur 2. Noggrannhetskrav vid travmätning (Källa: Skogsstyrelsen, 1999).

3.2 Skördarmätning

Intresset för skördarmätning som underlag för betalning beror på att man bland annat vill snabba upp betalningen till säljarna (Södra, 2010).

Andra fördelar som effektivare virkesutnyttjande, mindre administration och bättre logistik nämns också (Johansson, 2008).

Ytterligare några fördelar som kan dras av skördarmätning nämns av Möller (1998). Författaren menar att ofta är stockmätningen på sågverken en flaskhals i produktionen. Kan man skördarma en del virke och endast ha enklare utrustning på sågverken för att sortera virket blir det effektivare. Skördarmätning ställer också stora krav på avverkningslagens rutiner och sätter fokus på aptering och redovisning, något som alla parter borde tjäna på. Noggrannhetskraven sätter också fokus på teknikutveckling av maskiner och utrustning mot ökad noggrannhet (Möller, 1998).

3.2.1 Skördarens mätton

En skördares mätsystem består av ett antal sensorer i aggregatet, en dator som beräknar och presenterar resultatet, samt ett nätverk som kopplar ihop dessa delar (Uutisalo, 2010).

Mätsensorerna kräver fysisk kontakt med stocken, vilket kan vara en nackdel i vissa lägen. Forskning pågår för att konstruera aggregat som mäter stockens längd och diameter med beröringsfria sensorer, vilket skulle minska behovet av till exempel kalibreringar (Andersson m.fl., 2008).

Diameter

Diameter mäts genom pulsgivare som mäter kvistknivarna eller matningshjulens läge. De flesta aggregat använder sig av sensorer i kvistknivarna, men några använder sig av sensorer i matarhjulen eller matarbanden (Uusitalo, 2010).

Vissa märken har en kombination av detta, man mäter då matarhjulens läge och positionen för en kniv, detta för att säkerställa att man kan mäta stammens ovalitet (Möller & Arlinger, 2007a).

Med tre mätpunkter (Figur 3) får man då en triangelmätning, vilket fångar stockens ovalitet bättre än en tvåpunktsmätning (Möller & Arlinger, 2007a).



Figur 3. Mätning av diameter i tre punkter (Bild: Ponnse, 2010).

Det värde som presenteras i skördarens dator är ett filtrerat värde. Datorsystemet sorterar bort värden som inte är logiska. Till exempel stigande värden på diametern, diametern sjunker ju mot toppen. Dessa avvikande värden kan bero på till exempel att aggregatet reser sig under matning, eller att knivarna studsar över grova kvistar (Uusitalo, 2010).

Längd

Majoriteten av alla tillverkare av aggregat mäter stockens längd med ett tandat mätjul som sitter i bröstet på aggregatet. Detta mätjul är kopplat till en pulsgivare som har ett antal pulser per varv som mätjulet rullar. Datorsystemet räknar dessa pulser och kan på så vis beräkna stockens längd (Uusitalo, 2010).

Kubering

Volymberäkningen görs enligt formeln för en stympad kon. Varje sektion, oftast inte mer än 10 cm, kuberas var för sig och läggs ihop tills dess att de bildar en hel stam (Uusitalo, 2010).

3.2.2 Kvalitetssäkring av skördare enligt VMK

En förutsättning för att man ska kunna vederlagsmäta med skördare är att den på något sätt är kvalitetssäkrad. SDC har i samarbete med Skogforsk, virkesmätningsföreningarna och ett antal intressenter i branschen tagit fram de krav angående diameter- och längdmätning som behövs för man ska kunna kvalitetssäkra mätnoggrannheten hos skördarna. Observera att man kan kvalitetssäkra en skördare utan att man använder den för vederlagsmätning (SDC, 2009b).

Parter

- Avverkningslaget och avverkningsföretagets förare är ansvariga för mätningen. De är även ansvariga för att avbryta mätningen om det inte finns möjlighet till omsorgsfull mätning enligt SKFS 1999:1, § 5. Avverkningsföretaget ansvarar tillsammans med uppdragsgivaren för att man har en nödplan om inte virket kan mätas med skördare, eller om det skulle visa sig att mätningen måste avbrytas, eller objektet inte är lämpligt för skördarmätning.
- Köpare och säljare ska tillsammans säkerställa att det avsedda objektet är lämpligt för skördarmätning.
- Tredjepartskontrollant (kontrollföretag) ansvarar för driftsättning, sparande av kontrollresultat i minst två år enligt SKFS 1999:1, § 20, samt kontroll av handredskap enligt SKFS 1999:1, § 4.

Tredjepartskontrollanten (kontrollföretaget) måste vara godkänt av VMK för att mätningen ska få status av att vara mätt med SDC:s instruktioner för skördarmätning. VMK utövar tillsyn samt auktoriserar kontrollföretagen. SDC tillhandahåller instruktionerna. VMK har ansvar för information till Skogsstyrelsen om mätmetoden "virkesmätning med skördare" (SDC, 2009b).

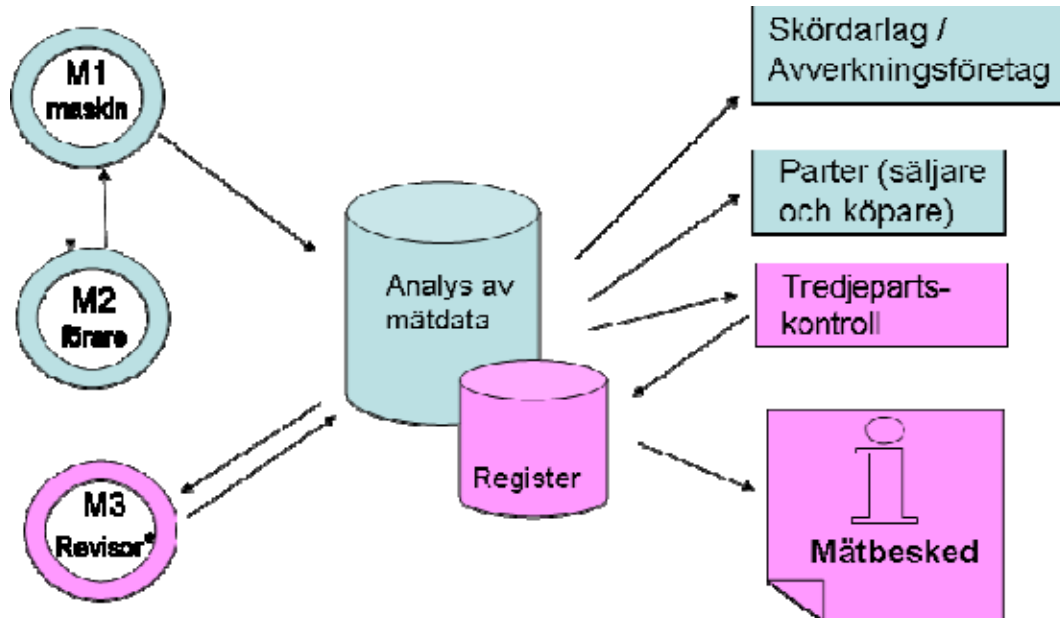
Mätmetodens tillämplighet

Med metoden mäts volym upparbetat virke oavsett sortiment. Om man mäter mer än 10 % andra trädslag än de det finns barkfunktioner för är inte metoden tillämplig, utan hela partiet ska då mätas med en annan av parterna överenskommen metod. Metoden är inte heller lämplig om man avser att mäta ett bestånd där till exempel barken är onormalt tjock, eller ett bestånd med mycket stamskador som försvårar mätningen. Metoden är inte heller lämplig om man har en stor andel övergrova träd (SDC, 2009b).

Dataflöden

I figur 4 representerar M1 maskinens mätvärden som finns lagrade i maskinens datorsystem. M2 representerar förarens mätvärden från kontroll och

kalibreringsstammar och M3 är mätvärden från en tredjepartsmätning av ett VMK-kontrollerat företag (SDC, 2009b).



Figur 4. Dataflöden vid vederlagsgrundande skördarmätning (Källa: SDC, 2009b).

Driftsättning

Vid driftsättningen ska en oberoende kontrollant granska hur förarna respektive maskinen mäter. Man kontrollerar också att skördaren uppfyller de rent tekniska krav som ställs, möjlighet att sända ktr-filer (kontroll- och kalibreringsfil som innehåller förarens mätvärden) med mera. Alla förare som kör den aktuella maskinen ska närvara. Revisorn själv upparbetar gran och tall så att minst 15 längdmått samt minst 50 diamettermått fås i maskinen. (M1 i figur 4 ovan). Därefter mäts samma stockar av föraren/förarna (M2). Stockarna ska vara fria från fel som påverkar mätningen (klyka, stora utbuktningar, ovalitet etc.). Revisorn gör också en manuell mätning (M3), samt kontrollerar maskinlagets mätutrustning (klavar, måttband etc.) För att maskinlaget ska kunna driftsättas ska kraven angivna i tabell 1 uppnås.

Tabell 1. Noggrannhetskrav vid driftsättning. (Källa: SDC, 2009b).

Variabel	Förare-revisor (M2-M3)	Skördare-revisor (M1-M3)	Minsta antal mått
Diameter på bark			
Systematisk avvikelse	± 2,0 mm	± 3,0 mm	50 per träslag
Andel mätningar inom ± 4 mm	min 80 %	min 55 %	"_"
Standardavvikelse	max 3,0 mm	max 7,0 mm	"_"
Stocklängd			
Systematisk avvikelse	± 1,2 cm	± 2,0 cm	15 per träslag
Andel mätningar inom ± 2 cm	min 90 %	min 70 %	"_"
Standardavvikelse	max 2,0 cm	max 3,0 cm	"_"

Godkännande

Klarar maskinlaget dessa krav och uppvisar kännedom om de rutiner som krävs samt uppfyller de tekniska kraven så utfärdar revisorn ett preliminärt godkännande. Revisorn fortsätter då granska maskinlaget kontinuerligt under en månads tid. Klarar man att uppfylla kraven under den månaden utfärdas ett tillsvidaregodkännande (SDC, 2009b).

Egenkontroll

För den dagliga egenkontrollen ansvarar maskinlaget själva. Förarna ska mäta längd och diameter på subjektivt utvalda kalibreringsstammar samt på slumpmässigt utvalda kontrollstammar (M2). Kontrollstammarna ska slumpas fram så att minst en stam kontrollmäts per skift. När man börjar på ett nytt objekt slumpas alltid en kontrollstam fram bland de första 50-100 stammarna. När en kontrollstam slumpas fram vet inte föraren om att aktuell stam är en kontrollstam förrän efter första eller andra biten. Har kontrollstammen en allvarlig skada som påverkar mätningen kan föraren avvisa stammen. Under en tvåmånadersperiod kan man maximalt avvisa fem procent. Egenkontrollen sker med dataklave och måttband (SDC, 2009b).

Kalibreringsstammarna som väljs av föraren ska vara av god kvalité, så att tillfälliga störningar minimeras (grov kvist, ovalitet etc.). Är även den slumpmässigt valda stammen av god kvalitet får den användas för kalibrering. De kontroll- och kalibreringsstammar som mäts ska lagras i skördaren. Dessa värden jämförs kontinuerligt mot de uppställda gränsvärdena och maskinen ska larma föraren om behov av kalibrering föreligger. När föraren gör en kalibrering loggas tidpunkten och anledningen till kalibreringen. Kontrollfilerna (ktr) skickas sedan till skogskontor eller SDC, där de ska sparas i två år (SDC, 2009b).

Revisorn ska minst två gånger per månad granska de mätresultat som har sänts in genom egenkontrollen av det avverkande företaget. Upptäcker man då avvikelser ska man kontakta det avverkande företaget omgående för att diskutera vad man kommit fram till. Det är det avverkande företagens ansvar att

genast ta itu med de brister som påtalas. Görs inte det återkallas tillståndet att skördarmäta (SDC, 2009b).

Särhållning:

Avverkningsföretaget är tillsammans med uppdragsgivaren (säljare eller köpare) skyldig att ha en nödlägesplan, i de fall där det av tekniska skäl inte har gått att genomföra mätningen som planerat (avtalat). Det betyder att man måste vänta med att köra in virke till industrierna tills hela objektet är färdigt, eller industrimäta det virke som kommer in (SDC, 2009b).

Mätbesked

Mätbeskedet från ett skördarmätt parti ska innehålla följande (SDC, 2009b):

- Att mätmetoden är skördarmätning
- Vilket avverkningsföretag och avverkningslag som utfört mätningen.
- Vilket kontrollföretaget är.
- Namn på säljare och köpare av virket.
- Startdatum och slutdatum på avverkningen (mätningen).
- Plats eller koordinater för mätningen.
- Kvantitet, volym under bark fördelad på respektive trädslag, stamfelsved etc., samt antal upparbetade stammar. Volym anges med minst två decimaler.

Detta mätbesked ska förvaras på ett betryggande sätt, och ska vara tillgängligt för både köpare och säljare av virket, samt för Skogsstyrelsen, i minst två år efter det att mätbeskedet presenterats i enlighet med SKFS 1999:1, § 20 (Skogsstyrelsen, 1999).

Fältkontroll

Enligt instruktionerna från SDC angående kvalitetssäkring för skördare så ska revisor kontrollera det mätande företaget i fält minst två gånger per år. Fältkontrollen bör utföras oftare den första tiden efter att man har driftsatts. Man ska då kontrollera att laget sköter kalibrerings- och kontrollmätningar enligt vedertagna rutiner och att det finns dokumenterat. Man ska även kontrollera om man har haft någon förändring angående personal, och om så har skett att dessa nya förare har den kunskap som krävs. De handredskap som laget använder ska också kontrolleras. Kontrollen sker utan förvarning (SDC, 2009b).

Tabell 2. Noggrannhetskrav för uppmätt diameter och stocklängd vid fältkontroll (Källa: SDC 2009b).

Variabel	Förare- revisor (M2-M3)	Minsta antal mått
Diameter på bark		
Systematisk avvikelse	± 2,0 mm	50 mått
Andel mätningar inom ± 4 mm	min 80 %	"_""
Standardavvikelse	max 3,0 mm	"_""
Stocklängd		
Systematisk avvikelse	± 1,2 cm	15 mått
Andel mätningar inom ± 2 cm	min 90 %	"_""
Standardavvikelse	max 2,0 cm	"_""

Har man uppvisat avvikelser från kraven i tabell 2 ska revisor tillsammans med skördarlaget försöka hitta de brister som har orsakat avvikelsen. Hittar man en trolig orsak och revisorn bedömer att problemet inte kommer att kvarstå kan arbetet fortsätta. Skördarlaget kommer då att i fortsättningen få tätare kontroller. Kan man inte åtgärda de brister som upptäckts återkallas tillståndet att skördarmäta skriftligen vilket meddelas det avverkande företaget samt uppdragsgivaren. För att få återuppta skördarmätningen igen krävs en ny driftsättning (SDC, 2009b).

Särskild fältkontroll

Köpare eller säljare av virket kan hos revisorn begära särskild fältkontroll av det mätande företaget. Det mätande företaget får inte informeras i förväg. Kontrollen avser volym oavsett sortiment. Minsta antal stammar för att kontrollen ska kunna utföras är sex. Man jämför då mätningarna M1-M2-M3 (se figur 4). Kravet på noggrannhet M2-M3 är samma som vid driftsättningen av skördarlaget (se tabell 1). Noggrannheten M1-M3 är något lägre än vid driftsättningen (SDC, 2009b).

Tabell 3. Noggrannhetskrav vid särskild fältkontroll. (Källa: SDC, 2009b).

Variabel	Förare- revisor (M2-M3)	Skördare- revisor (M1-M3)	Minsta antal mått
Diameter på bark			
Systematisk avvikelse	± 2,0 mm	± 4,0 mm	100
Andel mätningar inom ± 4 mm	min 80 %	min 50 %	
Standardavvikelse	max 3,0 mm	max 6,0 mm	
Stocklängd			
Systematisk avvikelse	± 1,2 cm	± 2,5 cm	30
Andel mätningar inom ± 2,0 cm	min 90 %	min 60 %	
Standardavvikelse	max 2,0 cm	max 3,0 cm	

3.2.3 Lagens krav

Skördarmätning som vederlagsmätning är en så kallad partsmätning, så länge föraren inte är anställd av ett partsoberoende företag. Är mätningen grund för betalning till skogsägaren (vederlagsmätning) faller den dessutom under skogstyrelsens tvingande föreskrifter om virkesmätning (SKSF 1999:1). Den likställs då med stockmätning och sektionskubering. När det gäller krav på noggrannhet i mätningen så gäller de värden som anges i figur 1 (SDC, 2009b).

3.2.4. Prissättning vid skördarmätning

Det finns några olika sätt att prissätta vid skördarmätning. Framförallt blir trädprissättning intressant (Möller & Sondell, 2003). Författarna menar att stamprislistor och skördarmätning har flera fördelar gentemot traditionella prislistor och industrimätning. Aptereringen har ingen betydelse för ersättningen till skogsägaren. Det är stammens storlek som avgör betalningen, inte som idag hur den apteras. Det avverkande företaget får också ökad fokus på hur apteringen sköts. En tydlig kundstyrning av apteringen borgar även för att man ska kunna minska sina lagernivåer (Möller & Sondell, 2003). Exempel på stamprislista, fritt efter Möller (2005), finns i bilaga 2.

SDC (2012) har för närvarande två olika prisräkningsmodeller i sitt system, stamvolymmodellen och en sortimentsuppdelad modell.

Stamvolymmodeller

Vederlagsgrundande volym redovisad uppdelat på nedanstående alternativ kan väljas (SDC, 2012):

- Total stamvolym exklusive buntvolymen som särredovisas.
- Stamvolym per trädslag exklusive buntvolymen som särredovisas.
- Total stamvolym exklusive volymen brännved som särredovisas.
- Stamvolymen per trädslag exklusive volymen brännved som särredovisas.
- Stamvolym exklusive stamfelsesved per brösthöjdsdiameter och trädslag samt totalvolymen buntat virke. Totalvolym stamfelsesved särredovisas.

Det sista alternativet med stamfelsesved innebär att stamfelsesvolymen är virke som är över 139 mm i topp (eller annan diameter satt av det köpande företaget) men som av olika anledningar inte har apterats som timmer (pga. röta, krök m.m.). Denna volym kan prissättas (SDC, 2012).

Sortimentsmodeller

Sortimentsmodellen innebär att även vanliga prislistor, som används för industrimätning, kan användas. Vederlagsgrundande volym redovisad uppdelat efter nedanstående alternativ kan väljas (SDC, 2012):

- Alla apterade sortiment samt totalvolym lump och ospecificerat.
- Alla apterade sortiment men volymen lump och ospecificerat redovisas som massaved.
- Apterade timmersortiment summeras och redovisas som sågtimmer. Apterade massavedssortiment, bunthanterade sortiment samt lump och ospecificerade sortiment summeras och redovisas med gemensam massavedskod. Uppdelning sker på trädslagen tall och gran samt övriga trädslag som redovisas som löv.

SDC tillhandahåller också ett mätbesked anpassat för skördarmätning. Där visas även information om mätande (avverkande) företag, maskinens unika identitet, samt vem som står för tredjepartskontrollen av kvalitetssäkringen (SDC, 2012).

3.2.5 Automatisk kvalitetssättning

Ett problem vid skördarmätning är hur man ska hantera kvalitén hos skogen. Den skogsägare som säljer långa raka träd utan röta borde ju få mer betalt än den som säljer korta krokiga. Svårigheterna gäller framförallt tall, där kvalitetsskillnader kan påverka priset mycket. För gran är det framförallt röta som påverkar priset. Skogforsk har därför utvecklat ett system för automatisk kvalitetssättning, där de flesta variablerna mäts av skördaren, och lagras i maskinens PRI-fil (Möller m.fl., 2007).

De ingående variablerna är:

- DBH
- Diameter längs stammen.
- Ålder, antingen i brösthöjd eller i rotskåret.
- Trädets höjd.
- Aktuellt läge i trädet, det vill säga avstånd från rot. Diameterkvot kan också användas.
- Geografiskt läge: höjd över havet och latitud och longitud för objektet.

Alla dessa parametrar utom ålder, lagras i skördarens PRI-fil som sänds till SDC för prisberäkning. Ålder är något som antingen föraren mäter under avverkningen eller något som köpare och säljare kommer överens om innan avverkningen (Möller m.fl., 2007). Med hjälp av dessa parametrar beräknas ett kvalitetsindex med avseende på densitet, kviststorlek, friskkvistandel, cellväggstjocklek, samt medelårsringsbredd (Möller m.fl., 2007).

I kvalitetsmodellen definieras ett normvärde för ovanstående kvalitetsparametrar. Normvärdet baseras på Riksskogstaxeringens data eller egen insamlad data från det aktuella området. Beroende på vad man som köpare efterfrågar bestämmer man sedan hur mycket olika avvikelser från normvärdet för området värderas, till exempel att mindre kvist än normvärdet påverkar indexet positivt (Möller m.fl. 2007).

Möller & Arlinger (2007a) beskriver kort de olika stegen i en prISRäkning med stamprislista och automatiskt kvalitetsindex:

1. Programmet rekonstruerar alla träd i objektet med hjälp av PRI-filen.
2. Med stampris per DBH-klass beräknas ett baspris, kr/m³fub.
3. Från detta baspris beräknas ett avdrag för stamfellsveden bort, kr/m³fub.
4. Kvalitetsindexet ger ett påslag eller ett avdrag på priset.
5. En korrigeringsfaktor för höjden på skogen på objektet lägger till eller drar ifrån värde.
6. Ett totalt medelpris kan summeras, kr/m³fub.

Möller och Arlinger (2007a) har även testat modellen mot 96 objekt hos Sveaskog i Bergslagen respektive Södra Skogsägarna. Man har då gått bakvägen och genererat en stamprislista från den vanliga prislistan för aktuellt område. Med denna nya stamprislista och den automatiska kvalitetssättningen har man sedan prisberäknat objekt för objekt. Detta har jämförts mot normal inmätning av VMF vid industri med ordinarie prislista. Resultatet för både gran- och tallobjekten är +/- 1 procent i värde för 40 procent av objekten, +/- 3 procent för 80 procent av objekten och +/- 5 procent för 95 procent av objekten. Dock menar de att man måste beakta att VMF-metoden och metoden med automatisk kvalitetssättning och prisberäkning är två olika metoder och därför aldrig kan stämma helt överens.

Man drar även några viktiga slutsatser av testet av den automatiska kvalitetssättningen (Möller & Arlinger, 2007a):

- Man bör undvika att blanda olika åldrar. Gallring och slutavverkning hos samma säljare går bra, men man ska hålla isär dem i olika PRI-filer.
- Frodvuxen tallskog och extremt höga kvaliteter av tall, timmerställningar eller dylikt, bör undvikas när man använder sig av den automatiska kvalitetssättningen.
- Metoden visade sig fungera lika bra i gallring som i slutavverkning och fröträdsavverkning.
- Objekt med mycket löv bör undvikas eftersom löv inte ingår i modellen.
- Köparen bör sköta både avverkning och skotning av objekten för att inte volymer ska komma bort eller tillföras totalvolymen. Brännved måste hanteras i systemet och köpas tillbaka av skogsägaren om han/hon vill behålla brännveden.

3.2.6 Faktorer som påverkas av skördarmätning

Skördarmätning har många fördelar men medför också vissa nackdelar. Möller & Arlinger (2007a) sammanställde en tabell där man skissade på hur olika faktorer skulle påverkas av skördarmätning och stamprissättning.

Tabell 4. Faktorer som påverkas när man använder sig av skördarmätning och stamprissättning. (+) signalerar intäkt och (-) signalerar kostnad. Nyttan summerar (+) och (-) (Källa: Möller & Arlinger, 2007a).

Faktorer	Underfaktorer	Kostnad	Intäkt	Nytta
Styrning-tillredning				
	Kalibrering – certifiering – utveckling	–	++	+
	Virkesoptimering/ produkter/ lager		+	+
	Egenskaper/ kvalitet		+	+
Virkesmätning				
	Massaindustri	–		
	Sågverk	–	++	+
	Datinsamling(ålder, pri, objektsdata)	–		–
	SDC	–		–
Administration				
	Skördarlag (trådlös överföring)	–		–
	Betalning entreprenör		+	+
	Betalning skogsägare	–	++	+
Marknadsfördel				
	Förståelse		+	+
	Snabba avslut		+	+

Styrning och tillredning

Dålig kalibrering av skördaraggregatet visar vid analys att man kan få förluster på virkesvärdet på 1-2 procent. Systematisk kalibrering, som blir ett krav vid skördarmätning, beräknas ge en intäkt på 0,5-1 procent högre virkesvärde. En stor fördel med stamprissättning är att säljarens ersättning inte påverkas av apteringen. Detta bör medföra att man kan minska lagren och optimera logistiken. Systemet med automatisk kvalitetssättning bör också på sikt kunna bidra till bättre utnyttjande av virket då man kan dela upp leveranserna av till exempel massaved med hög densitet eller timmer med fin kvist till olika mottagare (Möller & Arlinger, 2007a).

Virkesmätning

Skördarmätning bör ge effektivare sortering vid mottagande sågverk. Eftersom mätningen i första affärsledet mellan skogsägaren och det köpande bolaget redan är klar måste man inte hålla isär de olika partierna som idag, förutsatt att köparen levererar till sin egen industri. Möller & Arlinger (2007a) har i en intervju med VMF Qbera och SCA fått en siffra på 10-20 procent möjlig kapacitetsökning vid timmersorteringen. Möller & Arlinger (2007a) uppskattar att effektivare hantering och mätning på sågverken ger en besparing på 1-3 kr/m³fub. När det

gäller massaveden så tror man att mätningen eventuellt kommer att stiga i pris, då man kommer att utföra två mätningar. För den datainsamling som krävs för den automatiska kvalitetssättningen (ålder) uppskattar man kostnaden till 0,3-0,5 kr/m³fub för ett objekt som avverkas under fem dagar. Vill man inventera åldern innan avverkningen så fördubblas denna kostnad (Möller & Arlinger 2007a).

Administration

Redovisningen av objektet till skogsägaren bör förenklas eftersom man använder skördarens data som underlag. Då får man dessutom allt på ett mätbesked, istället för som idag när man har flera som ska sammanställas. Dessutom kan det dra ut på tiden att kunna slutredovisa objektet när vissa sortiment väntar på inmätning. För entreprenören innebär skördarmätning ett ökat administrativt ansvar då han måste sända in data varje dag, men även entreprenören tjänar på enbart en mätsedel för objektet samt snabb och korrekt ersättning för arbetet (Möller och Arlinger, 2007a). Lundström (2009) anger att man kan få betalning 1-2 månader tidigare. Johansson (2008) beskriver också en snabb och enkel redovisning till både markägare och entreprenörer.

Marknadsfördel

En traditionell prislista kan vara svår att analysera för en skogsägare. En stamprislista gör det lättare att värdera skogen. Svårigheten är dock att bedöma andelen stamfelsesved, röta och krök, men den svårigheten finns med traditionella prislistor också. Ytterligare en marknadsfördel är att man kan erbjuda snabba avslut, både för skogsägaren men även för det avverkande företaget. För det köpande företaget kan detta istället vara en nackdel (Möller & Arlinger, 2007a).

3.2.7 Kostnader och intäkter

Kostnader

Möller & Arlinger (2007a) skissar i tabell 5 på de eventuella kostnader som kan tänkas uppstå i samband med att man skördarmäter virke. En del av dessa kostnader har man redan idag, och vissa kostnader är betydligt lägre idag än när studien genomfördes. Tabellen har beräknats med en årlig avverkningsvolym på 50 000 m³fub, medelobjektsstorlek på 1000m³fub och daglig avverkningsvolym 250 m³fub. Virkesvärdet i modellen är 400kr/m³fub.

Den totala kostnaden för insamling av data med god kvalitet blir då 1,75-2,85 kr/m³fub, vilket är 0,4-0,7 procent av virkesvärdet i exemplet. Den specifika kostnaden för skördarmätningen blir 1,25-1,95 kr/m³fub, eller 0,3-0,5 procent av virkesvärdet.

Tabell 5. Kostnader i samband med skördarmätning. (Källa: Möller & Arlinger 2007a).

Faktor	Löpande kostnad	Investering	Därav specifikt för betalning	Kommentar
Insändning av data SDC	3 kr per dag/insändning	0–100 000 kr per maskin		Utförs i dag av Svea/Södra
SDC kostnad mottagning	0,06 kr/m ³ fub			Finns i dag av Svea/Södra
SDC prisräkning	0,1 – 0,2 kr/m ³ fub*	Utvecklingskostnad? Ev.	0,1 – 0,2 kr/m ³ fub*	Tjänsten finns ej i dag
Mätbesked	12 kr/ styck + 1,3**			I dag ofta fler mätbesked/ avverkning
Mobilkostnad	1,0 – 1,5 kr/sändning 0,0025 – 0,0037 kr/ m ³ fub		0,5 – 1,0 kr/sändning 0,001 – 0,0025 kr/m ³ fub	Beror av teleavtal
Kalibrering	0,3 – 0,6 kr/m ³ fub	0–20 000 dataklave		Utförs i dag
Kontroll/certifiering av mätning	0,1 – 0,3 kr/ m ³ fub		0,05 – 0,15 kr/ m ³ fub	Skall bör finnas i dag – ålder tillkommer
Utbildning/ användarstöd	0,2 kr/ m ³ fub***		0,1 kr/ m ³ fub	Bättre utbildning av förare och support
Alt 1. Kvalitetsklass före avverkning	0,7 – 1 kr/ m ³ fub		0,7 – 1 kr/ m ³ fub	2–3 timmars mätning i skogen inklusive admin
Alt 2. Kvalitetsklassning vid avv.	0,3 – 0,5 kr/ m ³ fub		0,5 kr/ m ³ fub	
Kostnad för introduktion och utveckling av nytt system	0,5 kr/ m ³ fub		0,5 kr/ m ³ fub	Investering, projekt, utbildning, interna system
Summa	1,75 – 2,85 kr/m ³ fub		1,25 – 1,95 kr/m ³ fub	

* Gissning 3,3 öre per stock och 4 stockar per m³fub, dagens kostnader enligt SDC prislista.

** 1,3 kr per redovisningsnummer, 1 redovisning per insändning.

*** 0,5 utbildningsdagar per år och förare, 3 förare per maskin, 1,5 dagars support.

Tabell 6 visar hur kostnaderna för driftsättning samt de löpande kostnaderna fördelar sig vid olika årsvolym. Man kan ju tänka sig att man kör en del virke som skördarmätt och en del för vanlig industrimätning. En större volym är ju naturligtvis bättre när man ska fördela kostnaderna (Hansson F, VMF Qbera, personlig kontakt 21/2-2013).

Tabell 6. Fördelning av kostnaderna för kvalitetssäkring enligt VMK:s regler i relation till årsvolym (Källa: Hanson, F. Personlig kontakt 21/2-2013).

Fast kostnad:	8000	Kr/maskin
Löpande kostnader	1000	kr/mån
m ³ fub/år		
10000	2,00	kr/fub
20000	1,00	kr/fub
30000	0,67	kr/fub
40000	0,50	kr/fub
50000	0,40	kr/fub
60000	0,33	kr/fub
70000	0,29	kr/fub
80000	0,25	kr/fub

VMF Qbera anger i sin årsredovisning för 2011 att mätkostnaden för sågbara sortiment var 5,16 kr/m³fub, respektive 2,85 kr/m³fub för övriga sortiment. Utslaget som ett medeltal för alla sortiment blir kostnaden 3,72 kr/m³fub (VMF Qbera, 2012). VMF Syd anger i sin årsredovisning för 2011 att kostnaden i medel var 4,89 kr/m³fub för de inmätta sortimenten (VMF Syd, 2012).

Karlsson (2010) anger i sin rapport kostnaden för stockmätningstationen på ett sågverk till ca 5200 kr/h, inklusive kostnaden för själva mätstationen och personal att driva den. Medelprestationen enligt SDC:s årsredovisning 2011 var 64 m³fub/h, vilket ger en mätkostnad på ca 81 kr/m³fub. Dock kan man anta att denna kostnad varierar ganska kraftigt mellan olika sågverk, beroende på utrustning, logistik med mera.

Intäkter

Hanson (personlig kontakt, VMF Qbera, 21/2-13) talar om svårsmätta intäkter. Han nämner bland annat bättre tillredning och aptering som starkt argument för kvalitetssäkringen och skördarmätningen. Förarna blir mycket mer engagerade och fokuserade på hur maskinen mäter, vilket genererar mervärden som kan vara svåra att bestämma.

Möller & Arlinger (2007a) resonerar kring eventuella intäkter som kan uppstå med skördarmätning. Tabell 7 visar de tänkta intäkterna som kan uppstå i samband med skördarmätning kontra industrimätning. Man kan se i tabell 7 att den sammanlagda intäkten för skördarmätning beräknas till 2-7 kr/m³fub, och kostnaderna i tabell 5 beräknas till 1,25-1,95 kr/m³fub. Detta betyder att skördarmätning kan ge en intäkt på 0,75-5,05 kr/m³fub, eller 0,2-1,2 procent av virkesvärdet i exemplet. Ser man på kostnaderna och intäkterna för hela systemet har man en vinst på 2,25-8,15 kr/m³fub, vilket är 0,5-2 procent av virkesvärdet. Möller & Arlinger (2007a) har satt värdet av bättre aptering och tillredning till 2-4 kr/m³fub, vilket man menar kan vara i lägsta laget.

Tabell 7. Intäkter och besparingar vid skördarmätning (Källa: Möller & Arlinger, 2007a).

Faktor	Minskade kostnad/intäkts-potential	Därav specifikt för betalning	Kommentar
Billigare och enklare mätning vid köp	0–3 kr/m ³ fub	0–3 kr/m ³ fub	Effektivare identitetshantering/ större partier
Enklare administration i led 1	0,1 – 0,5 kr/m ³ fub	0,1 – 0,5 kr/m ³ fub	Enklare avslut mot entreprenör och leverantör. Färre kontakter
Bättre tillredning, aptering*	2-4 kr/m ³ fub av värdet.		
Optimalare produktion **	2-4 kr/m ³ fub av värdet	2-4 kr/m ³ fub	Bättre produkter – längder, möjlighet att göra andra sortiment och minska lager
Bättre kunskaper om virkets egenskaper		+	Kunskaper om densitet, kvistegenskaper, mm
Marknadsnytta köp		+	Enklare vederlagsmodell, attraktivare försäljningsform
Summa	4–11 kr/m ³ fub	2–7 kr/m ³ fub	

* Bättre längd- och diameterprecision ökar apteringsgraden 0,5 – 1,0 % vid aptering. Denna kalibrering görs redan i dag på många maskiner. Betalningsgrundande mätning ökar dock kraven.

** Stampriissättning ger en ökad frihet att producera valfritt sortiment och valfria längder. Detta ger bättre produkter för industrin och troligen lägre råvarulager. I kalkylen är intäkten satt till 0,5 – 1 % av virkesvärdet.

3.2.8 Avvikelser och felkällor

Sortimentsvandring

I de fall då man använder ett pris per sortiment, ungefär som idag med industrimätningen, kan man råka ut för sortimentsvandring. Det innebär att stockar som apterats som timmer hamnar i massaveden av olika skäl. Det kan till exempel bero på att skotarföraren upptäcker fel som skördarföraren inte har sett. Enligt Möller & Sondell (2003) så rör det sig om 1-3 procent av volymen, vilket man ska beakta vid användning av sortimentspris (Möller & Sondell, 2003).

Barkfunktioner

En skördare mäter idag på bark, och apteringsdatorn använder omräkningsfunktioner för att räkna bort barken och aptera under bark. Dessa barkfunktioner är mycket viktiga för att apteringen ska bli exakt så att industrin får det virke man efterfrågar. De funktioner som användes tidigare var egentligen framtagna för att användas vid stockmätningen på sågverken. Funktionerna för gran och tall som Zacco (1974) tog fram är regionala och använder diametern på bark för att räkna ut diametern under bark. Tall har också särskilda funktioner för de olika barktyperna skorp-, övergångs- och glansbark. Vid manuell stockmätning anger man barktyp och då används rätt funktion. Detta är mycket svårt att hinna med i skördaren. Den nya funktionen som togs fram av Hannrup (2004) utgick från att man skulle ha en funktion som kontinuerligt skattade diametern längs stammen oavsett barktyp. Generellt använde man tidigare endast övergångsfunktionen för hela stammen i skördaren. En del skördare använde skorpbarksfunktionen på rotstocken och övergångsfunktionen på resten av stammen (Hannrup, 2004).

Zaccos funktioner från 1974 för tall ger stora systematiska fel och underskattningar på upp till 4 cm var inte ovanliga i det valideringsmaterial Skogforsk använde sig av. Med den nya funktionen konstruerad av Hannrup (2004) så halverades spridningen i volym jämfört med Zaccos funktion för övergångsbark på hela stammen. En stor del av förbättringen när man bestämmer totalvolymen för en tallstam ligger i bättre volymsuppskattning på rotstocken. Zaccos funktioner för gran var något bättre, men även där lyckades man sänka den systematiska volymsunderskattningen något med den nya barkfunktionen (Hannrup, 2004).

I 2006 års publikation "Virkesvärdestest 2006 - mätnoggrannhet" av Skogforsk så hade alla utom en tillverkare infört den nya barkfunktionen i sina apteringsdatorer (Möller & Arlinger, 2007b).

År 2012 så utvärderades den nya barkfunktionen (Hannrup & Lundgren, 2012). I materialet ingick 424 slumpvis utvalda stammar från norr till söder, som mättes av virkesmätningsföreningarna i samband med att man utförde sina kontroller av kvalitetssäkrade skördare. För tall hade man då en standardavvikelse på 2,5 mm för mätt och beräknad dubbel barktjocklek. För gran var samma värde 2,2 mm. När det gällde tall så bekräftade man att den nya funktionen från Hannrup (2004) sänkte den systematiska avvikelserna betydligt, då den jämfördes med den äldre funktionen.

Mätning och kalibrering

I de flesta studier så utgår man från att klaven och måttbandet mäter rätt. Strandgard (2009) undersöker i en studie olika sätt att mäta diameter och längd på stocken. Han kommer fram till att längden kan mätas med måttband men man ska vara noga med att mäta på samma sida som skördaren har mätt. Diametern bör mätas med diametermåttband istället för som idag med klave. Måttbandet fångar bättre stammens ovalitet än en klave gör. I undersökningen kom man vidare fram till att man kunde minska antalet provträd till ungefär en tredjedel när man kalibrerade skördaren till +/- 4 mm i diametermätningen (Strandgard, 2009).

Savperiod

Varje år uppstår också problem vid savperioden (Hanson, F. VMF Qbera, Personlig kontakt, 21/2-2013). Man har som rutin hos VMF Qbera att inte driftsätta skördarlag under den här tiden på året på grund av en ojämnare längdmätning. Ibland har skördarlagen utvecklat egna mätthjul för sina aggregat som förbättrar läget något under denna besvärliga period. Liknande problem med att barken släpper lättare får man vid snabba temperaturväxlingar då man erhåller olika inträngning för mätthjulet i barken på olika tider på dygnet, och i olika väderstreck (Hansson, F. VMF Qbera, Personlig kontakt, 21/2-2013)

3.2.9 Finland skördarmäter sedan 1990

I Finland mäter man på bark, och då avser man den xylometermätta eller fysiska volymen. Denna definition på kubikmeter fpb/fub har vi inte än i Sverige. Den totala avverkningen i Finland var 2007 ca 59 miljoner m³fbp (Björklund m.fl., 2009). Av denna volym mättes 75 procent med skördare i skogen.

Leveransrotköp utfördes tidigare på 80-talet som mätning av stående skog. Denna mätning har nu ersatts med mätning av skördare. Leveransvirke mättes tidigare nästan uteslutande vid bilväg. Detta virke mäts numera också med skördare eller vid industri. Nästan allt virke som avverkas mäts även vid industri. Resultatet används bland annat vid sortering. Tabell 8 visar fördelningen av mätplatser efter skogsägargrupp i Finland år 2007.

Tabell 8. Den avverkade volymen 2007 i Finland fördelad efter mätplats och ägare av skogen (Källa Bäcke m.fl., 2010).

Ägargrupp	Avverkad volym, Mm ³ f pb	Mätplats, %			Totalt, %
		I skogen med skördare	Vid bilväg	Vid industri eller terminal	
Enskilda	37	81	5	14	100
Bolag och staten	11	55	0	44	100
Totalt	48	75	4	21	100

Kostnaderna för att mäta med skördare anges till € 0,1-0,5 per kubikmeter på bark. Det kan man jämföra med € 1,5/m³fbp för stockmätning vid väg, € 0,4-0,6/m³fbp för stockmätning vid industri och € 0,2-0,6/m³fbp för mätning av massaved. Massavedsmätningen avser i huvudsak vikt- samt travmätning på lastbil (Bäcke m.fl., 2010).

1€ = 9 SEK, 2013-02-12 (Forex, 2013, Länk E).

När det gäller prissättning använder man sig endast av priser för volym timmer och för volym massaved. Man definierar timmer som sågbart virke grövre än 15 cm i topp på bark. Priset för timmer kan variera något beroende på kvalitet. Virket mäts också vid industri som underlag för affärsled två. Virkets ursprung lagras så att fel i mätningen kan påtalas för leverantören i affärsled ett mellan skogsägare och virkesköpande bolag (Möller & Sondell, 2003).

4. MATERIAL OCH METODER

För att komplettera litteraturstudien, och få ett diskussionsunderlag genomfördes en mindre enkät bland köparna på ett distrikt. Tillsammans med distriktschefen beslutades att vi skulle begränsa oss till att undersöka hur administrationen kring ett virkesköp skulle påverkas om det istället genomfördes med skördarmätning för fastställning av likviden till skogsägaren.

4.1 Avgränsning

Undersökningen begränsades till att enbart gälla Örebro distrikt. På distriktet jobbar cirka 13 inköpare. Vi valde också att avgränsa oss till att undersöka omfattningen av den administrativa delen kring virkesköpen. Detta efter som att frågan var aktuell på distriktet men också för att det vore något som direkt skulle påverkas på distriktsnivå om skördarmätning infördes.

4.2 Enkäten

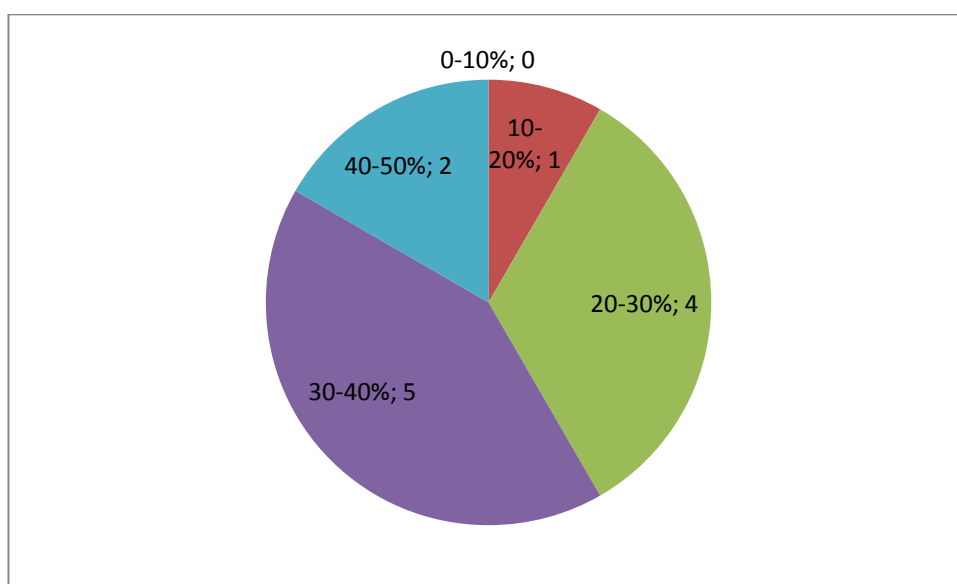
Minienkäten (se Bilaga 1) utformades som en undersökning där man först får uppskatta hur stor del av arbetstiden man lägger på administration kring virkesköpen och därefter ange hur stor del av denna tid man lägger på de olika momenten fram till slutredovisning för leverantören (skogsägaren). I slutet av enkäten finns en fråga där man skall ange hur lång tid det tar från start på en avverkning tills man har avslutat affären. Detta för att kunna få en diskussion om huruvida vederlagsmätning med skördare har potential att korta ner denna tid. Då alla svar är uppskattningar utformades enkäten med svarsalternativ med tio procents intervall. Enkäten skickades ut till virkesköparna som en webbaserad enkät, gjord med hjälp av Google Formulär (Google, 2013, Länk D).

5. RESULTAT

Under detta avsnitt presenteras resultatet av den enkät som skickades ut till virkesköparna på Örebro Distrikt. Enkäten i sin helhet finns under bilaga 1. Den skickades till samtliga 13 inköpare. Av dessa svarade 12 inom angiven tid, vilket ger en svarsfrekvens på 92 procent.

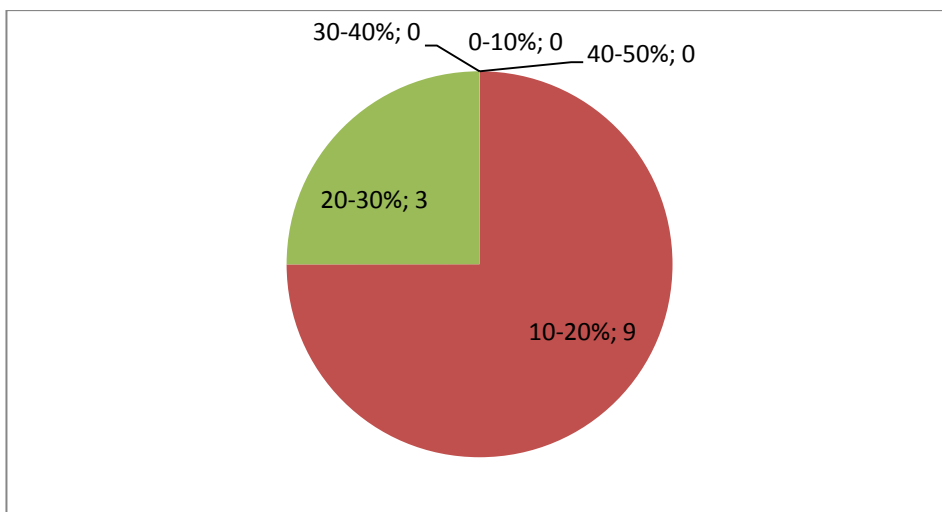
5.1 Tidsåtgång administration

Första frågan är ställd för att fastställa hur mycket tid man uppskattar att man lägger på administration kring virkesköpen. Detta för att ha något att utgå ifrån i de fortsatta resonemangen kring administrationen. I figur 5 ser vi hur respondenterna uppskattade hur stor del av sin arbetsvecka man lägger på administration. Intressant är att notera spridningen bland respondenterna. Det är svårt att särskilja någon trend. Detta kan dock bero på att det inte tydligt definierades vad som räknas som administration i enkäten. Den största gruppen lägger mellan 30 och 40 procent av sin arbetsvecka på administration kring virkesköpen, vilket motsvarar 1,5-2 dagar av en arbetsvecka.



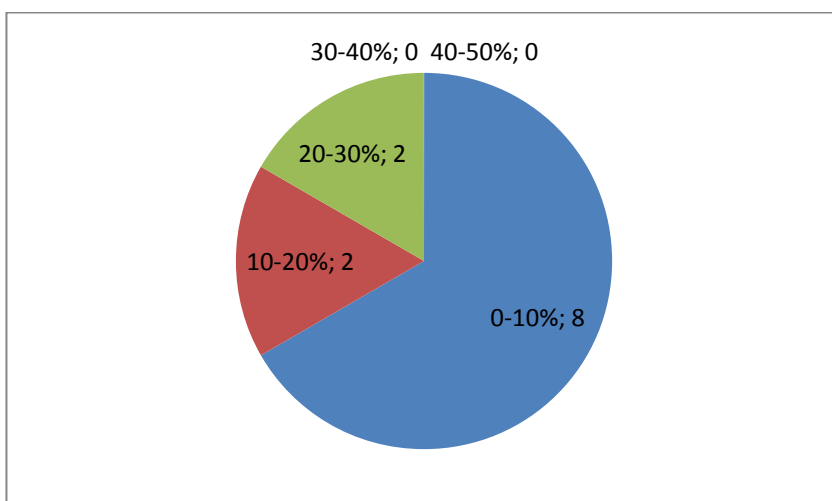
Figur 5. Andel arbetstid under en vecka som man lägger på administration.

Nästa steg var att fastställa hur tiden för administration fördelade sig mellan de olika momenten vi hade satt upp. Av den totala tidsåtgången (figur 5) läggs av de flesta mellan 10 och 20 procent på att upprätta trakttdirektivet (figur 6).



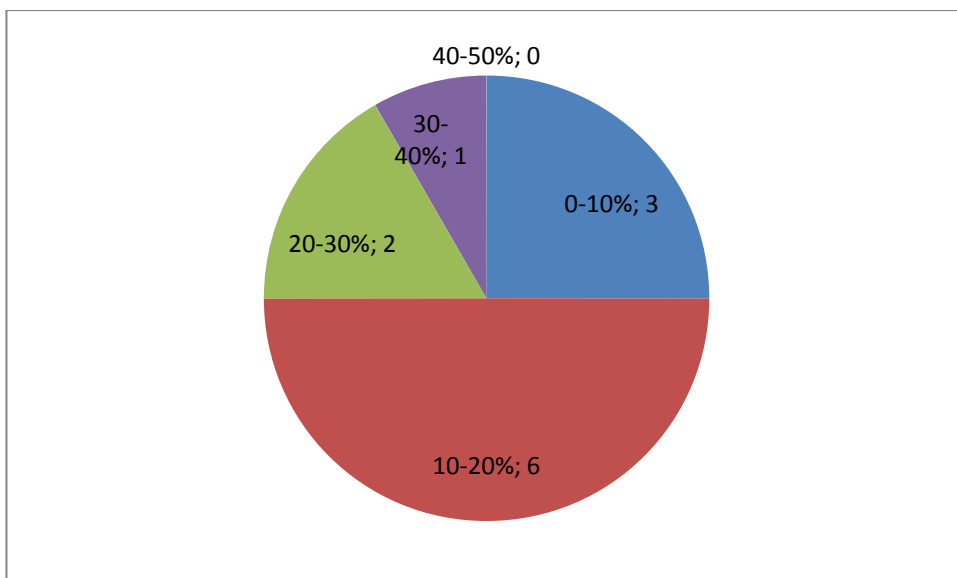
Figur 6. Andelen administrationstid som läggs på traktordirektivet.

Man kan vidare se i figur 7 att arbetet med att upprätta virkesordrar upptar mellan noll och tio procent av administrationstiden för de flesta av respondenterna.



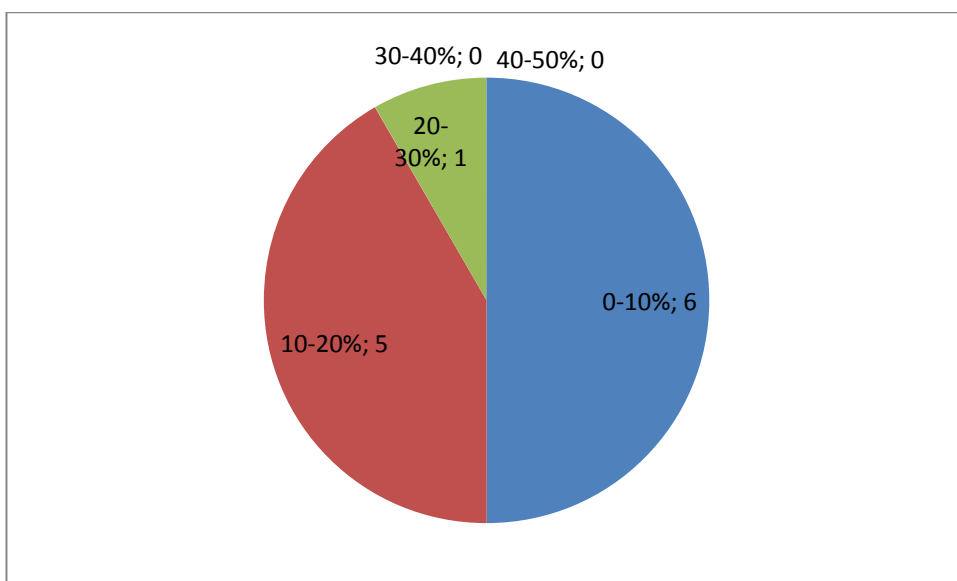
Figur 7. Andel administrationstid som läggs på att upprätta virkesordrar.

I figur 8 ser man att det tar något längre tid att göra kontraktsuppläggning än att lägga upp virkesordern för de flesta. Totalt 75 procent av respondenterna lägger mellan noll och tjugo procent av sin administrationstid på detta moment.



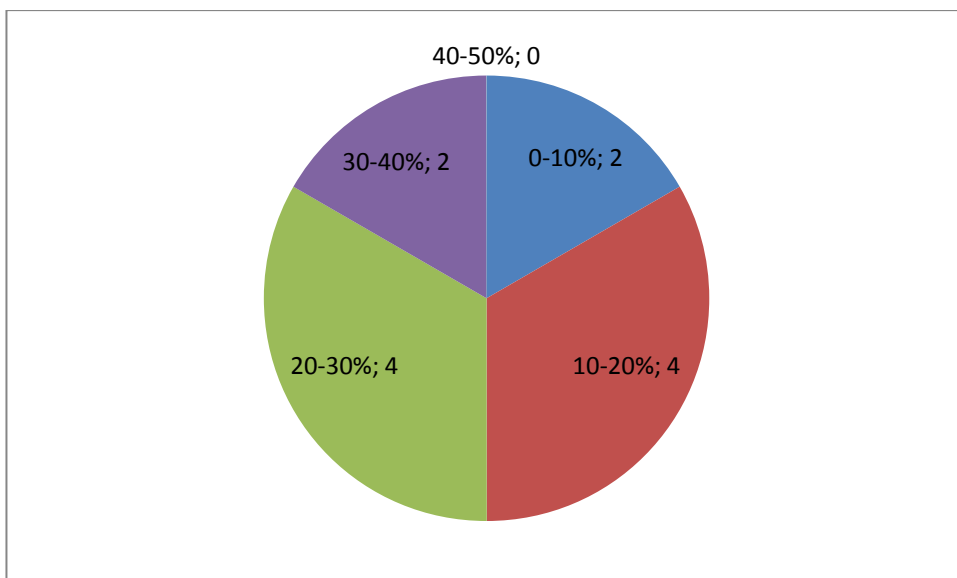
Figur 8. Andelen administrationstid man lägger på kontraktsuppläggnig.

För de flesta är arbetet med avräkning till entreprenör inte särskilt tidskrävande. Hälften av respondenterna lade mellan noll och tio procent av sin administrationstid på det momentet som vi kan se i figur 9.



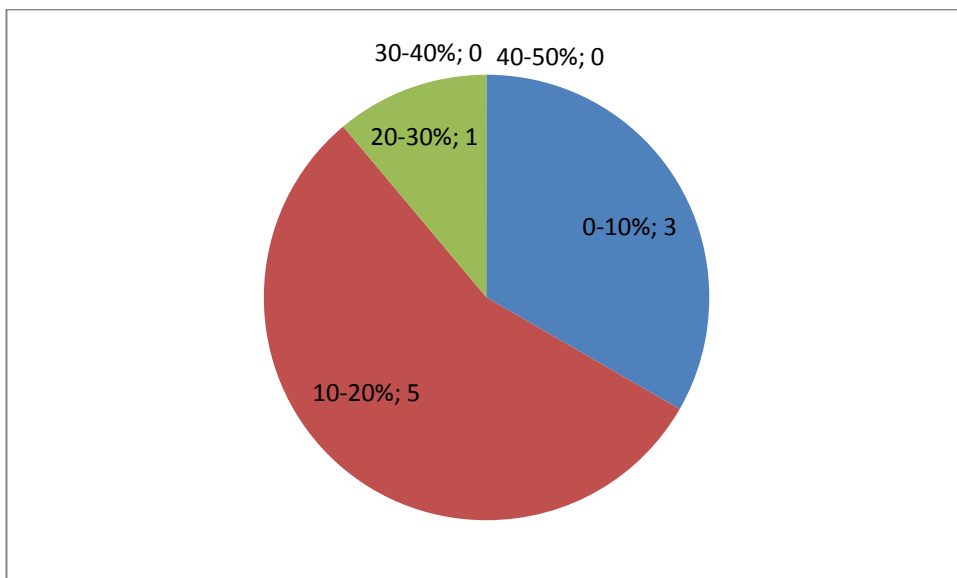
Figur 9. Andelen administrationstid man lägger på avräkning till entreprenör.

I figur 10 är bilden lite mer splittrad när det gäller tiden man lägger på avräkning till leverantör (skogsägaren). Hälften av respondenterna lade mellan noll och tjugo procent på momentet, och den andra hälften lade mellan tjugo och fyrtio procent på detta moment.



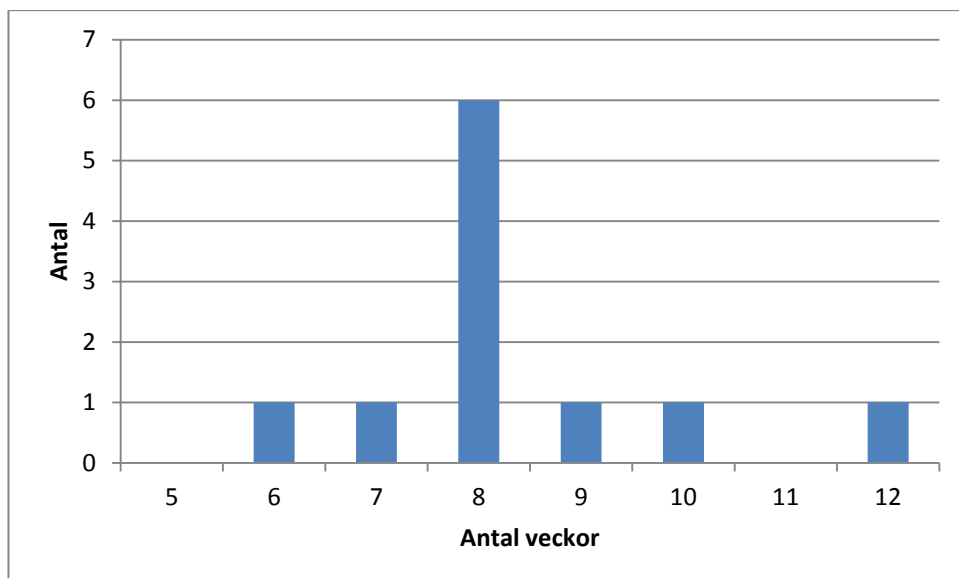
Figur 10. Andelen administrationstid man lägger på avräkning till leverantör.

För att inte utelämna moment vi inte hade förutsett erbjöds respondenterna att ange ett eget moment. Nio av tolv angav ett eget moment. I kommentarerna till frågan gavs möjlighet till att beskriva vad man avsåg. Bland annat angav man strulande system, handhavandefel av datorsystem, planering av skogs dagar, logistik, styra med plogning av skogsvägar som extra moment.



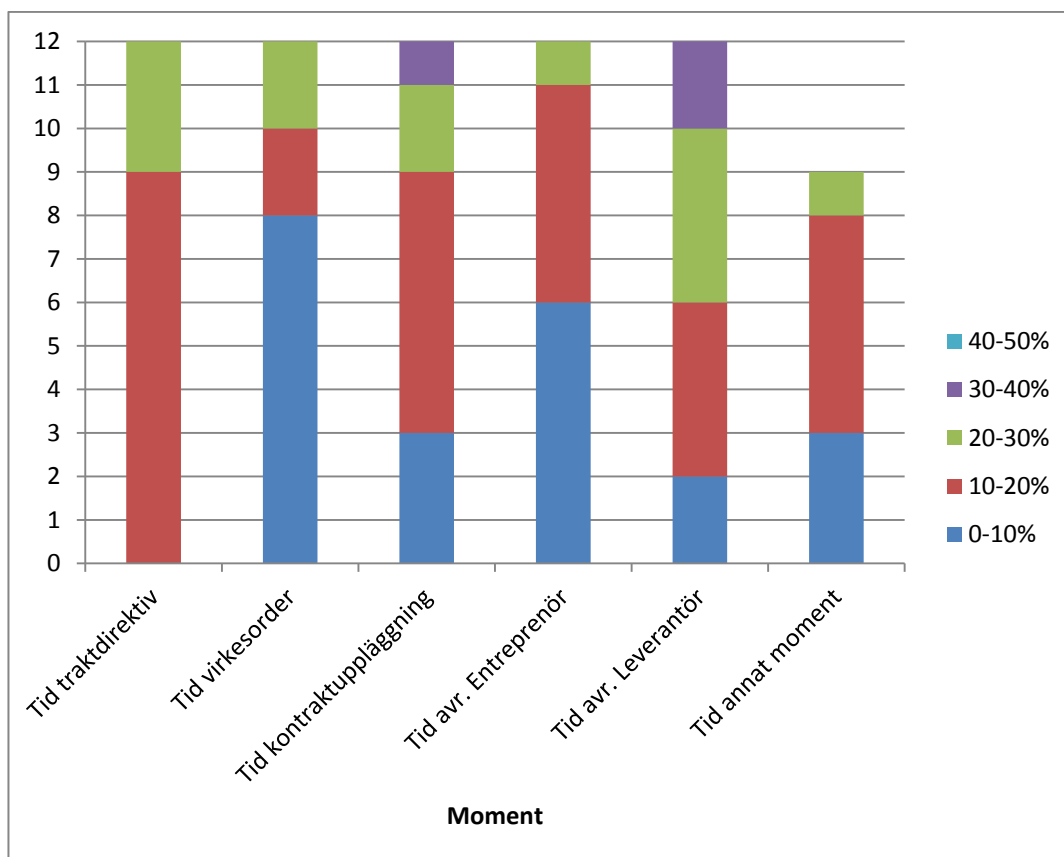
Figur 11. Andelen administrationstid man lägger på ett eget moment.

I figur 12 ser vi tiden från påbörjad avverkning till att man kan slutredovisa ett objekt för en leverantör (skogsägare). I verkligheten är det ofta så att uppdraget innefattar exempelvis markberedning, röjning och dylikt vilket gör att det drar ut på tiden på grund av andra orsaker än att mätbeskeden dröjer. Frågan ställdes för att få en tidsangivelse på hur lång tid sammanställningen av avräkningarna tar i normalfallet. Resultatet i figur 12 pekar ganska tydligt på att åtta veckor är en normal väntetid för slutredovisning.



Figur 12. Antalet veckor från påbörjad avverkning till man kan slutredovisa för leverantör.

Figur 13 sammanfattar tidsåtgången för de olika momenten. Trakttdirektivet och virkesordern har förhållandevis liten spridning bland svaren. Kontraktuppläggnings, avräkning till entreprenör och avräkning till leverantör har mer spridning i svaren.



Figur 13. Sammanfattning av tidsåtgången för de olika momenten man fördelar sin administrationstid på.

6. DISKUSSION

I detta kapitel diskuteras resultatet av litteraturstudien och enkäten samt ges förslag på fortsatta studier inom ämnet.

6.1 Prissättning vid skördarmätning

Just prissättningen var en fråga som diskuterades inför studien. Det jag fann i litteraturstudien om olika prislistor var egentligen att det främst handlar om två spår, stamvolym eller sortimentslistor. Sortimentslistor fungerar ungefär som dagens prislistor, med pris per volym i sortimentet. Stamprislistor är intressanta av flera skäl, dels på grund av den sortimentsvandring som uppstår i sortimentsmodellen, och även på grund av att den öppnar för nya sätt att göra affären på. Med hjälp av stampris frikopplar man apteringen från betalningen, och man får på så vis frihet att styra apteringen utan att vara styrd av den prislista som gällde vid kontraktstillfället. Detta ger fördelar som borde analyseras mera i framtida studier. Akilleshälen med stamprislistor och skördarmätning överlag är hur man ska bestämma kvaliteten på den skog man avverkar. Kvalitetsbestämning stock för stock blir mycket svårt för föraren att hinna med. Systemet med automatisk kvalitetssättning som föreslås av Möller m.fl. (2007) kan kanske bli svårt att motivera för skogsägare när det bygger på geografiskt läge för skogen kombinerat med statistik, och inte skogens faktiska kvalitet. Har man en fin skog som råkar ligga fel geografiskt så premieras den inte kan man då tycka. Detta kan avhjälpas med en manuell korrigering utförd av virkesköparen, men det kan vara svårt att bestämma korrigeringen objektivt. En metodik för kvalitetsbestämning av beståndet på rot som stöd vid prissättning är kanske nödvändigt om man ska kunna prissätta riktigt.

Att som i exemplet från Möller m.fl. (2007) utgå från ett baspris och sedan göra avdrag eller påslag beroende på kvalité kan vara en dålig strategi gentemot skogsägaren. Då kan det vara bättre att utgå från en prislista som man sedan gör påslag på istället.

6.2 Hur påverkas administrationen?

Hur mycket tid man lägger på administrationen verkar spreta litegrann mellan respondenterna i undersökningen (figur 5). De flesta verkar lägga mellan 20 och 40 procent av sin arbetstid på administration. Detta motsvarar då mellan en och två dagar i veckan. Att upprätta virkesorder och skapa trakttdirektiv kräver relativt liten tidsåtgång, och är moment som inte torde påverkas nämnvärt om man vederlagsmäter med skördare. Kontraktsuppläggningsen tar inte heller någon större mängd tid i anspråk. Denna skulle man dock kunna tänka sig påverkas litegrann vid en övergång till vederlagsmätning med skördare, beroende på hur man använder sig av prislistor. Den delen förenklas ju vid

användning av till exempel stamprislistor, då en särskild sortimentslista inte måste specificeras vid kontraktstillfället.

Avräkningen till entreprenör är inget stort moment tidsmässigt idag, men är ett moment som skulle påverkas ganska mycket om vederlagsmätning med skördare infördes. Idag kan man ha flera utbetalningar, en eller flera baserat på skördarnotan beroende på objektsstorlek och en när objektet mäts in. Baserar man istället betalningen på skördarmätt volym kan ju rätt ersättning utbetalas direkt när objektet är slutfört. På större objekt kan ju fortfarande flera betalningar krävas, beroende på vilka överenskommelser man har med sina entreprenörer.

Avräkningen till leverantör tar olika tid för respondenterna (figur 10), men man kan konstatera att det verkar ta mer tid än avräkningen till entreprenör (figur 9). Här finns kanske den största potentialen med skördarbaserad vederlagsmätning. Att kunna erbjuda leverantören snabb betalning, i stort sett så fort skördaren är klar på platsen, och endast en avräkning ger en tydlig och klar affär. Blir det kvar något virke, antingen som en kvarglömd skvätt i skogen eller en mindre trave bränsleved vid väggkant är det inget som påverkar betalningen till leverantören. Idag skulle traven vid väggkant behöva mätas in någonstans, vilket kan vara svårt vissa tider på året, för att man ska kunna slutreglera likviden. Andelen vrak och avdrag som ibland kan uppstå skulle inte behöva motiveras för skogsägaren. Dessa "strulfaktorer" som tar tid, men som kanske inte är stora delar av affären skulle kunna elimineras eller i alla fall minskas.

Idag ser det ut enligt enkäten som att en normal affär tar ungefär åtta veckor från start på avverkningen till att man kan slutredovisa för leverantören. Skördarmätning har stor potential att korta ner den tiden väsentligt, men frågan är hur mycket det är värt? För det köpande bolaget kan det ju vara en nackdel att man måste betala sitt virke snabbare, och för leverantören är det fördel med snabbare betalning.

6.3 Ytterligare möjligheter

Vederlagsmätning med skördare och prissättning med stamprislista påverkar fler områden än jag tänkte mig när jag påbörjade detta arbete. Allt ifrån logistik till aptering och virkeskvalité.

Affären

Själva affären påverkas en hel del. Att köpa virke från skogsägare och vederlagsmäta det med skördare påminner om leveransrotköp. Man kan då använda sig av antingen ett fast pris för volymen, eller ett sortimentspris. Använder man sig av stamprislista så blir det ett mellanting. Man använder sig av volymen, men garderar sig mot kvalitetsaspekten (exempelvis onormalt mycket röta i gran) genom stamfelsesveden. Bygger man på med den automatiska kvalitetssättningen får man även med en opartisk kvalitetsbedömning. Betalning kan ske fortare och enklare, till både leverantör och entreprenör.

Logistiken

I och med att virket redan är inmätt så slipper man hanteringen med vättlappar och partier som ska hållas isär. Det räcker att märka virket med köparens bolagsnamn och destination. Väl framme vid sågverket kan man tänka sig en mycket enklare mätstation som enbart sorterar virket efter dimension och längd. Själva upplagsplatsen vid sågverket kan också då göras mindre än idag eftersom man inte behöver hålla isär de olika partierna i väntan på inmätning. Någon form av mätning måste man ha kvar för att bestämma ersättningen till åkaren.

Prislista och aptering

Den intressanta delen är ju att man frikopplar apteringen från ersättningen till leverantören med hjälp av stamprislistan. Man kan då vid varje avverkningstillfälle bestämma vilka dimensioner man vill ha på sitt virke. Krisar det riktigt kan man tänka sig att man enbart hugger till exempel 43 decimeter långa stockar utan att det påverkar leverantörens ersättning. För skogsägaren är ett stampris enkelt att jämföra mellan olika aktörer.

6.4 Rekommendationer och förslag på vidare undersökningar

Det första steget bör bli att kvalitetssäkra sina skördare om man vill börja med skördarmätning. Metodiken får väl anses relativt beprövad, och de flesta moderna skördare är lämpliga för metoden. VMF, eller annan tredje part, sköter kontrollen vilket borde borga för kvalitet. Man har mycket att vinna på en kvalitetssäkring enbart, de flesta som kvalitetssäkrar sina maskinlag blir mycket nöjda, både entreprenörer och bolag (Hansson F, VMF Qbera, personlig kontakt 21/2-2013). De vinster man får kanske är svåra att följa upp, men om man tänker på de virkesvärden som ett maskinlag hanterar på ett år torde inte kostnaden vara så betungande.

Vill man sedan gå vidare med att börja vederlagsmäta med skördare krävs det inte så mycket mer om maskinen redan är kvalitetssäkrad. Här kanske det handlar mer om att det kan vara svårt att få leverantörerna med på tåget. Skogsägarkåren är ett konservativt släkte, och virkesmätningen har sedan länge varit ett känsligt kapitel. Virkesmätningföreningarna gör ett bra jobb och har stort förtroende hos skogsägarna. Det är stor skillnad jämfört med till exempel Finland, där de privata skogsägarna vill ha skördarmätt eftersom man inte litar på det köpande bolaget.

Området är stort och många frågor som kan vara underlag för vidare undersökningar dök upp hos mig under arbetets gång:

- Vilka vinster kan göras på sågverket med intern logistik och förenklad mätning?
- Hur mycket är det värt att kunna aptera friare?

- Hur mycket kan man spara på minskad logistik i skogen när man inte behöver hantera olika partier längre?
- Vad tycker och tänker skogsägare kring skördarmätning som vederlagsgrundande mätning?

7. SAMMANFATTNING

Syftet med denna studie var att undersöka hur långt man kommit i utvecklingen av skördarmätning samt hur man går till väga om man skulle vilja använda sig av skördarmätning i framtiden. Undersökningen syftade också till att kartlägga hur prissättningen går till och vilka möjligheter en stamprislista kan ge i detta avseende. Som ett led i effektiviseringsarbetet undersöktes även hur arbetet kring administration av virkesköp skulle påverkas om man istället praktiserade skördarmätning. Arbetet genomfördes främst genom en omfattande litteraturstudie för att sammanställa det rådande kunskapsläget inom ämnet.

Det första steget som bör tas om man vill börja med skördarmätning är att kvalitetssäkra sina skördare. Virkesmätningsföreningarna och SDC har tagit fram rutiner och dokument för detta. SDC har även dokument färdiga för att kunna producera mätbesked baserade på skördarmätt volym.

Objektiv bestämning av virkets kvalitet är en fråga som bland annat Skogforsk har arbetat med. Man har utvecklat en modell för automatisk kvalitetsbestämning av virket. Tillsammans med data från maskinens PRI-fil så använder man geografiskt läge samt ålder på beståndet för att beräkna ett kvalitetsindex som påverkar dess värde. Modellen förutsätter normdata från Riksskogstaxeringen eller data insamlad från avverkningar i det aktuella området.

När det gäller prissättning kan olika varianter av en vanlig volymsprislista användas, men framförallt trädprissättning blir intressant. Trädprissättning innebär att varje individuellt träd värderas. Stammarna får olika pris beroende på vilken brösthöjdsdiameter de har. Använder man sedan automatisk kvalitetssättning får man ett påslag eller avdrag på det värdet. Nyttan med stamprislista är att apteringen inte påverkar ersättningen till säljaren, vilket har flera fördelar för köparen.

En mindre enkät genomfördes där det undersöktes hur tidsåtgången för administration kring virkesköp skulle påverkas vid en övergång till skördarmätning. Arbetet med avräkningar till leverantörer och entreprenörer innehåller moment som skulle påverkas vid en övergång från industrimätning till skördarmätning. Särskilt i arbetet med avräkningen till leverantören finns det tid att spara med ett mätbesked som man snabbt kan slutredovisa. Dessutom undviker man "strulfaktorer", till exempel säsongsvariationer i åtgången på bränsleved, tjällossning och annat som fördröjer inmätningen och därmed slutredovisningen.

Normal tidsåtgång för en affär ser enligt undersökningen ut att ligga på åtta veckor. Denna tid skulle i teorin kunna kortas ner avsevärt med skördarmätning.

REFERENSER

Publikationer

Anon. (1966). *SFS (1966:209) Virkesmätningslag*. Svensk Författningssamling.

Andersson M. Hannrup B. Larsson W. Wilhelmsson L. Grönlund A. Nyström J. Johansson S & Oja J. (2008). *Slutrapport för projekt "MÄTTEKNIK FÖR AVVERKNINGSMASKINER"*. Uppsala: Skogforsk. (Rapport/Skogforsk, 2008:664).

Anderson M. (2008). *Slutrapport för projekt "Mätteknik för avverkningsmaskiner"*. Uppsala: Skogforsk. (Rapport/Skogforsk, 2008:664).

Arlinger J & Möller J. J. (2006). *Kvalitetssäkring av skördare*. Uppsala: Skogforsk. (Rapport/Skogforsk, 2006:20).

Björklund L. Hesselman J. Lundgren C & Nylinder M. (2009). *Jämförelser mellan metoder för fastvolymbestämning av stockar*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skogens produkter.

Bäcke J. O. Herling M. Svensson M & Svensson S. A. (2010). *Översyn av Skogsstyrelsens Virkesmätningsföreskrifter - Analys och förslag*. Jönköping: Skogsstyrelsen. (Rapport/Skogsstyrelsen, 2010:5).

Hannrup B. (2004). *Funktioner för skattning av barkens tjocklek hos tall och gran vid avverkning med skördare*. Uppsala: Skogforsk. (Rapport/Skogforsk, 2004:575).

Hannrup B & Lundgren C. (2012). *Utvärdering av Skogforsks nya barkfunktioner för tall och gran – En uppföljande studie*. (Rapport/Skogforsk, 2012:762).

Johansson B. (2008). *Kubiken*. Informationstidning från Sveaskog. (Nr 3, 2008, sid 9).

Karlsson A. (2011). *Förutsättningar för betalningsgrundande skördarmätning hos Derome Skog AB*. (Examensarbete nr 80,2011) Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, Fakulteten för skogsvetenskap, Institutionen för skogens produkter.

Larsson H. (2009). *Flygburen laserskanning kopplat till skördarmätning för datainsamling till operativ planering*. Umeå: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning.

Lundström M. (2009). *"Nu får jag mina pengar snabbare"* Forum Sveaskog 2009:4, 10.

- Möller J. J. (1998). *Virkesmätning med skördare*. Uppsala: Skogforsk. (Rapport/Skogforsk, 1998:16).
- Möller J. J & Sondell J (2003). *Betalningsgrundande skördarmätning*. Uppsala: Skogforsk. (Resultat/ Skogforsk, 2003:10).
- Möller J. J. Arlinger J. Wilhelmsson L. Sondell J. Moberg L. (2007). *Modell för automatisk kvalitetsbestämning vid virkesmätning med skördare*. Uppsala: Skogforsk. (Rapport/ Skogforsk, 2007:642).
- Möller J. J & Arlinger J. (2007a). *Praktisk test av automatisk kvalitetssättning vid betalningsgrundande skördarmätning hos Södra skogsägarna i Götaland och Sveaskog i Bergslagen*. Uppsala: Skogforsk. (Rapport/Skogforsk, 2007:643).
- Möller J. J & Arlinger J. (2007b). *Virkesvärdestest 2006 - mätnoggrannhet*. Uppsala: Skogforsk. (Rapport/Skogforsk, 2007:5).
- Möller J. J. Arlinger J. Moberg L & Wilhelmsson L. (2005). *Automatisk kvalitetsklassning och stampris - framtidens affärsform?* Uppsala: Skogforsk. (Rapport/Skogforsk, 2005:22).
- Nordström M. Wilhelmsson L. Arlinger J & Möller J. J. (2010). *Skördardata kan ge industrin viktig förhandsinformation från skogen*. Uppsala: Skogforsk. (Resultat/ Skogforsk, 2010:21).
- Rådström L. Å & Thorsén Å. (2006). *Jämförelse av finskt och svenskt skogsbruk*. Uppsala: Skogforsk. (Rapport/Skogforsk, 2006:13).
- SDC (2009a). *Instruktion för kvalitetssäkring av längd- och diametermätning med skördare*. SDC:s instruktioner för virkesmätning.
- SDC (2009b). *Instruktion för virkesmätning med skördare*. SDC:s instruktioner för virkesmätning.
- SDC (2012). *Kom igång med vederlagsgrundande skördarmätningar*. Informationsblad.
- Skogsstyrelsen (1999). *Skogsstyrelsens författningssamling. Skogsstyrelsens föreskrifter om virkesmätning*. SKSFS 1999:1. (1999).
- Uutisalo J. (2010). *Introduction to forest operations and technology*. ISBN 978-952-92-5269-5. JVP Forest Systems Oy.
- VMF Qbera (2011). *Årsredovisning 2011*. (sid. 6).
- VMF Syd (2011). *Årsredovisning 2011*. (Nyckeltal, sid 2.).

Wernersson Å. (2010). *Södrakontakt*. Medlemstidning. (Nr 1 feb. 2010, sid 6-7).

Internetdokument

Länk A:

Moelven (2013) Moelvens Historia. [2013-02-15]

<http://www.moelven.com/se/Om-Moelven/Det-har-ar-Moelven/Moelvens-historia/?link=mainMenu>

Länk B:

SDC (2013) Information om SDC. [2013-01-21]

<http://www.sdc.se/>

Länk C:

VMF Qbera (2013) Mätning och redovisning. [2013-02-21]

<http://www.vmfqbera.se/default.asp?id=4868&ptid=4683&refid=4871>

Länk D:

Google Drive (2013) Formulär [2013-03-14]

<http://www.google.com/intl/sv/drive/start/apps.html>

Länk E:

Forex (2013) Valutaomvandlare [2013-02-12]

<http://www.forex.se>

BILAGOR

Bilaga 1: Enkät

ENKÄT ÖVER TIDSÅTGÅNG FÖR ADMINISTRATION.

Bakgrund: Jesper Östensson gör ett examensarbete åt Moelven Skog distrikt Örebro där han analyserar vilka möjligheter det finns idag att ha vederlagsmätningen mot skogsägaren och entreprenören grundat på skördarens mätuppgifter. Som ett led i detta arbete vill jag att ni tar er tid att svara på nedanstående frågor för att se om det finns potential att rationalisera och effektivisera administrationsarbetet.

Hur stor andel av din arbetstid lägger du på administration?

Per vecka: %

Uppskatta hur stor del av ovanstående tid som läggs på de olika momenten (ringa in det som passar bäst, tänk på att summan ska bli 100 %):

Traktdirektiv:

0-10 % 10-20 % 20-30 % 30-50 % >50 - %

Kommentar:

Virkesorder:

0-10 % 10-20 % 20-30 % 30-50% >50 - %

Kommentar:

Kontraktsuppläggning:

0-10 % 10-20 % 20-30 % 30-50 % >50 - %

Kommentar:

(I avräkningsarbetet skall även tiden för volyms- och priskontroll ingå.)

Entreprenörer, avräkning:

0-10 % 10-20 % 20-30 % 30-50 % >50 - %

Kommentar:

Leverantörsavräkning:

0-10 % 10-20 % 20-30 % 30-50 % >50 - %

Kommentar:

Annat moment, nämligen.....:

0-10 % 10-20 % 20-30 % 30-50 % >50 - %

Kommentar:

Uppskatta grovt hur lång tid det tar från start av en avverkning till det att den kan slutredovisas för leverantören i medeltal (Uppskatta alltså NÄR du KUNDE ha slutredovisat i de fall plantering, markberedning och dylikt ska räknas ifrån likviden):

..... veckor

Kommentar:

Bilaga 2: Exempel på stamprislista

1. Stampris																												
DBH-Klass:	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600	
Tall:	255	255	255	255	285	310	315	325	345	350	365	370	390	400	405	415	425	430	435	435	435	435	435	435	435	435	435	
Gran:	255	255	255	265	285	325	345	380	405	410	425	440	445	450	465	470	470	470	470	455	440	435	425	405	400	390	380	
2. Stamfelsavdrag																												
Medelstam:	0,02	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,0							
Tall:	0	1	1,1	1,2	1,25	1,25	1,25	1,25	1,3	1,3	1,35	1,4	1,4	1,45	1,5	1,5	1,5	1,55	1,55	1,55	1,6	1,6						
Gran:	0	1	1,6	1,75	1,85	2	2,1	2,2	2,25	2,25	2,25	2,3	2,3	2,35	2,35	2,35	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2							
3. Justering för kvalitet																												
Index:	-95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105+																	
Prisjustering (%)	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5																	