



**SKOGSMÄSTARPROGRAMMET**  
Examensarbete 2010:19

## **Volymrapportering vid terrängtransport av virke**

*Production-report for forwarded volumes*



**Robin Collin-Karlsson**

---

Examensarbete i skogshushållning, 15 hp  
Skogsmästarprogrammet 2010:19  
SLU-Skogsmästarskolan  
Box 43  
739 21 SKINNSKATTEBERG  
Tel: 0222-349 50



# FÖRORD

Detta examensarbete omfattar 15 högskolepoäng på C-nivå inom ämnet skogshushållning och är en avslutande del av min utbildning till Skogsmästare vid SLU Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg.

Uppdragsgivare till arbetet är Holmen Skog region Norrköping. Handledare där har varit Torbjörn Edman och vid SLU Staffan Stenhag.

Syftet med examensarbetet var att studera noggrannheten i rapporterade volymer från skotare på regionen samt att föreslå rekommendationer för hur noggrannheten skulle kunna höjas. En viktig del i detta arbete har varit de intervjuer som genomförts med ett urval av maskinförarna. Jag vill därför passa på att tacka alla maskinförare som varit med i studien. Utan Er medverkan hade den inte varit möjlig att genomföra.

Ett stort tack till handledarna för all hjälp och alla synpunkter och idéer som ni bidragit med.

Skinnskatteberg 2010-12-20

Robin Collin-Karlsson



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord.....	1
Innehållsförteckning .....	3
1. Abstract .....	5
2. Inledning .....	7
2.1 Företaget .....	7
2.2 Skogens flödeskedja .....	8
2.3 Drivningsrapportering .....	11
2.4 Informationsflödet på Holmen Skog .....	14
2.5 Syfte och frågeställningar .....	15
3. Material och metoder .....	17
3.1 Upplägg.....	17
3.2 Kvantitativ delstudie.....	17
3.3 Kvalitativ delstudie .....	18
4. Resultat .....	19
4.1 Avvikelse från inmätta volymer under 2009 .....	19
4.2 Sammanfattande slutsatser av den kvantitativa studien .....	22
4.3 Intervjuer – gruppen med god noggrannhet.....	22
Intervju med förare F3 .....	22
Intervju med förare F5 .....	23
Intervju med förare G1.....	23
Intervju med förare G6.....	24
4.4 Intervjuer – gruppen med mindre god noggrannhet .....	25
Intervju med förare F2 .....	25
Intervju med förare F4 .....	26
Intervju med förare G3.....	26
Intervju med förare G4.....	27
4.5 Analys av intervjuer .....	28
5. Diskussion .....	31
5.1 Resultatdiskussion .....	31
5.2 Metoddiskussion.....	32
Kvantitativ delstudie .....	32
Kvalitativ delstudie .....	33
5.3 Behov av fortsatta studier .....	33
6. Sammanfattning.....	35
7. Referenser.....	37
7.1 Publikationer.....	37

7.2 Internetdokument .....	38
7.3 Peronliga meddelanden.....	38
8. Bilagor .....	39
8.1 Bilaga 1.....	39

# 1. ABSTRACT

In forestry the logistics are extensive and complex. Large volumes of wood from different vendors have to be delivered to several industries. It's expensive to keep large inventories and should though be minimized as much as possible. Transporting is an important factor for the supply chain, and a prerequisite for this is a working flow of information where the production-report plays a big role.

Transport accounts for a large part of forest management costs for getting the timber to the industry. Investigations by the Forestry Research Institute of Sweden show that these costs can be reduced by five to ten percent through the use of decision support to optimize transport. Useful information on current stock at the roadside is very important for these support systems.

The purpose of this study is to see how the accuracy of reported volumes looked at Holmen Skog region Norrköping in 2009 and to propose recommendations on how the accuracy can be increased. The work has been divided into two parts, a quantitative survey in which the accuracy of the reported volumes are examined and a qualitative survey in which drivers' attitudes to reporting and their operation have been studied.

The results of this study show that the forwarder's reported volumes in most cases are underestimated. The survey also shows that it is difficult to meet the target of maximum five percent deviation from the originally measured volumes when only eight percent of surveyed machines and twelve percent of the surveyed objects passed the target. The study compared the reporting accuracy for different cutting shapes, different ranges and different machines (drivers). The accuracy of the reported volumes was at about the same level according to the study of various forms of logging and inventory. By comparison of the different drivers it was found that the levels varied quite a lot.

In the qualitative portion, driver's attitudes towards reporting and their work procedure were examined through interviews. The survey shows no major difference in approach between different drivers. Some drivers are using the company's internet-portal to calibrate themselves and some do not. With regard to driver's attitudes to reporting differences, some are being more sympathetic towards production reporting than others. However, no link existed pointing towards more positive attitude drivers having higher accuracy in the reported volumes.

The accuracy of reported volumes between different ranges varied widely and no pattern could be discerned.

To improve accuracy of reported volumes, I believe that the target for forwarders production report should be reviewed. Once this is done, drivers should be informed not only about the target but also the importance of a functioning production reporting for the entire chain. Follow-ups on those targets and giving feedback to the drivers are important factors for increasing the accuracy of reported volumes. New technology is something that constantly arises and on this front, it is primarily the scale mounted on the forwarder but also harvesters production data combined with GIS that can be interesting tools to improve accuracy of reported volumes.





## 2. INLEDNING

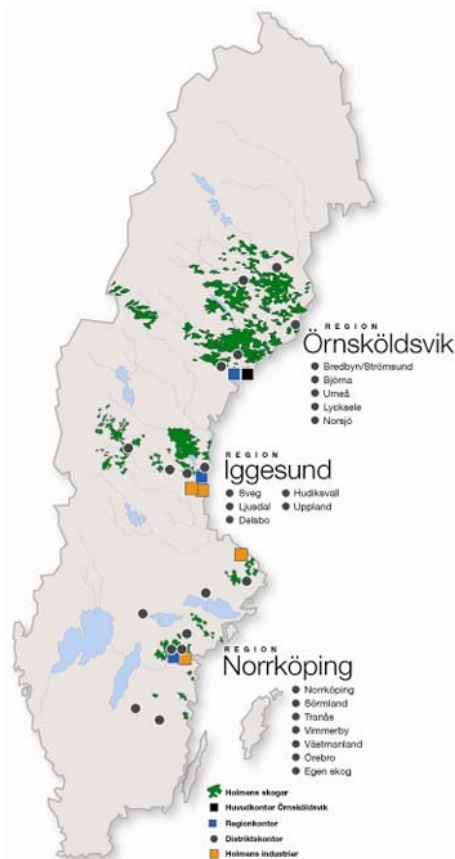
Det här examensarbetet handlar om drivningsrapportering vid terrängtransport av virke. Inledningskapitlet beskriver företaget där studien utförts, skogens flödeskedja, drivningsrapportering samt informationsflödet på Holmen Skog. Därefter beskrivs arbetets syfte samt de frågeställningar som arbetet förväntas ge svar på.

### 2.1 Företaget

Holmen AB är en skogsindustrikoncern som producerar och säljer tryckpapper, kartong och trävaror. År 2009 omsatte företaget 18 miljarder kronor och hade ca 4 600 anställda (Holmen, 2010, Länk A). I Holmenkoncernen ingår:

- Holmen Paper
- Iggesund Paperboard
- Holmen Timber
- Holmen Skog
- Holmen Energi

Holmen Skog är en del av Holmen och består av tre regioner: Norrköping, Iggesund och Örnsköldsvik. Huvudkontoret är placerat i Örnsköldsvik och regionkontoren finns i Örnsköldsvik, Iggesund och Norrköping. Holmen Skogs vision är att ta ett långsiktigt ansvar för skogens alla värden samt att vara den bästa partnern i handel med virke. Företaget har tre huvuduppgifter: att förvalta koncernens skogar, att försörja koncernens svenska enheter med råvara samt att handla med virke. För import av virke har Holmen Skog ett dotterbolag i Lettland, Holmen Mets.



**Figur 2.1.1** Holmens skogsinnehav samt indelning i regioner. Källa: Holmen

Holmen är Sveriges fjärde största skogsägare (Skogsstyrelsen, 2010, länk B) och arealen uppgår till drygt en miljon hektar. På egen skog avverkar företaget ca 2,6 miljoner m<sup>3</sup>fub per år vilket motsvarar 55 procent av koncernens virkesbehov. Resterande råvarubehov täcks genom köp och import. Totalt hanterar Holmen Skog ca 10 miljoner m<sup>3</sup>fub virke per år.

Region Norrköping består av sju distrikt: Västmanland, Örebro, Sörmland, Norrköping, Tranås, Vimmerby samt Egen Skog. Årligen anskaffar de ca 2,6 miljoner m<sup>3</sup>fub varav 310 000 m<sup>3</sup>fub kommer från egen skog. Regionen har ca 4 000 leverantörer och förvaltar 70 000 hektar av Holmens skogar. I Norrköping finns regionkontoret där staberna Virke, Ekonomi & Administration, Produktion samt Marknad sitter.

Holmen Skog står inför stora utmaningar i framtiden. Vid årsskiftet 2010/2011 står Bravikens sågverk klart (Holmen, 2010, Länk C). Det kommer att vara Skandinavien största sågverk och fullt utbyggt kunna producera 750 000 m<sup>3</sup>. I det första skedet kommer sågverket att producera 550 000 m<sup>3</sup> och ha ett råvarubehov om 1 100 000 m<sup>3</sup> fub grantimmer (Holmen, 2010, Länk D).

Ökade volymer ställer högre krav på att logistiken fungerar, både från stubbe till avlägg och från avlägg till industri.

## 2.2 Skogens flödeskedja

Logistik är ett centralt begrepp inom alla flödeskedjor och handlar i grova drag om materialflöden samt aktiviteter och system som hör dessa materialflöden till (Lumsden, 1998). Logistikens betydelse har uppmärksammats allt mer sedan andra världskriget. Synen på logistik förändras hela tiden och anpassas till de flöden som förekommer. Enligt Lumsden (1998) är målet med logistik att öka lönsamheten och då genom kostnadsreduktioner, intäktsökningar samt minimering av bundet kapital. Detta kan åstadkommas genom att:

- Effektivisera och därigenom minska resurser till kostnadskrävande aktiviteter.
- Öka intäkter genom att ha nöjda kunder som genom effektiv logistik får rätt vara i rätt tid på rätt plats.
- Minska lager och därigenom minska mängden bundet kapital i lager.

För att kunna gå vidare i logistiken räcker det inte att se till det egna företaget utan hela kedjan från råvara till färdig produkt måste analyseras, oavsett företagsgränser. Detta kallas "Supply Chain Management" (Paulsson et. al., 2000). Fokus ligger både på processer som sker inom företaget och de processer som påverkar kunder, leverantörer m fl. Företagen kopplas ihop i långa integrerade kedjor och med syfte att se flödet genom hela kedjan. Tidigare låg fokus inom logistik på teknik och fysiska produktflöden, idag inbegrips även strategiska aspekter på informationsflöden och organisationsstruktur.

I skogsbruket är logistiken omfattande och komplex. Ofta hanteras stora volymer virke av olika sortiment som ska transporteras från många olika leverantörer till olika industrier. Ett annat logistiskt problem i skogsbruket är att divergerade flöden förekommer. Detta innebär att råvaran är förutbestämd men att det vid sönderdelning faller ut många olika produkter. Ur ett träd fås ju olika sortiment som t.ex. timmer och massaved.



**Figur 2.1.2** Indelning av distrikt samt skogsinnehav på region Norrköping. Källa: Holmen

I alla försörjningskedjor är anskaffning av råmaterial en viktig del och för att kedjan ska fungera krävs fungerande informationsflöden, sunda lagernivåer och effektiva transporter (Beck-Friis et al., 2002).

Att hålla lager på olika ställen i dessa kedjor är dyrt, därför ska detta minimeras så långt möjligt är. Anledningen till att lager ändå byggs upp är att tillverkningen ska få hög funktionssäkerhet och att kunderna alltid ska ha tillgång till artiklarna. I skogsbruket förekommer främst lager i skogen (lager av rotstående skog), lager vid bilväg och slutligen industrilager som även fungerar som säkerhetslager.

Transporter krävs för att få råvaran till industrin. Administrationen runt dessa transporter är omfattande då olika aktörer ofta är inblandade. Först transporteras virket från skog till avlägg och sedan från avlägg till industri. I skogsbrukets transporter pratas ofta om destinerings och ruttplanering. Destinerings innebär att virket transporteras till närmast valbara industri och ruttplaneringen innebär att transporterna samordnas så att körsträckan minimeras. Att samordna transporterna så att transportören kan lasta returvaror i närheten av lossningsplatsen kan vara fördelaktigt. På så sätt blir transportarbetet mer effektivt då transportavstånden minimeras (Lumsden, 1998). Nyttjandegraden hos fordonen bör hållas så hög som möjligt, detta kan uppnås genom god planering, samarbete mellan aktörer samt ett väl fungerande informationsflöde (Lumsden, 1995).



**Figur 2.2.1** Processer, aktörer samt lagrens position i flödeskedjan. Källa: Beck-Friis et al., 2002.

Skogsbrukets råvaruförsörjningskedja börjar ute i skogen. Anskaffningen av skogsråvara sker antingen genom köp av skog, som oftast sker i form av avverkningsrätt eller rotpost, eller avverkning på egen mark. Skog som är planerad för avverkning på egen mark eller som är köpt av en privat markägare brukar benämnas det rotstående lagret. Detta lager har den fördelen att det alltid växer, denna tillväxt kan dock hämmas genom skador av bl.a. storm, insekter eller andra skador. En nackdel är att det är svårt och dyrt att överblicka vilka sortiment och volymer som finns i lagret. Detta innehåller inte en enhetlig råvara till industrin och man kan inte på förhand veta exakt vilka volymer och sortiment som faller ut.

Nästa länk i flödeskedjan är väglagret. Detta uppstår när skogen är avverkad och uttransporterad till bilväg. Här är det mycket viktigt att informationen om att virket finns vid väg når fram till rätt instans i tid. Detta för att kunna möta industrins behov och färskhetskrav. Oftast sker detta genom produktionsrapportering från skördaren och skotaren. Kostnaden för väglagret är högre då resurser investerats i avverkning och terrängtransport av virket. För att undvika insektsangrepp är lagring av virke reglerat i skogsvårdslagen.

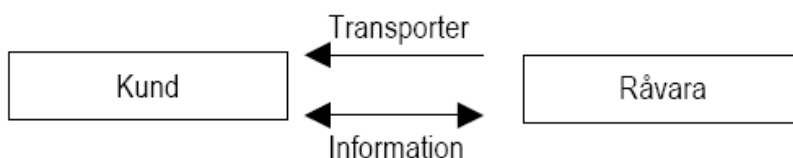
Den sista länken i kedjan är industrilagret. Det fungerar som ett säkerhetslager för att industrin inte ska lida brist på råvara. Vid industrilagret finns möjligheter att skydda

virket mot svamp- och insektsangrepp genom bevattning. Kostnaden för industrilagret är högre än för väglagret då även transportkostnaden påförts väglagret.

Skogstransporter handlar inte bara om att transportera virke utan även om att förflytta information. För att underlätta transportarbetet är det viktigt att information om virket snabbt kan nå framåt i försörjningskedjan (Beck-Friis et al., 2002). Transporterna av virke i Sverige står idag för ca 25 procent av skogsbrukets kostnader fram till industrin och dessa kostnader kommer troligen att öka i framtiden, dels genom högre drivmedelspriser men även genom ett längre medeltransportavstånd (Liden et al., 2006). Transporterna bidrar även till omfattande emissioner av koldioxid. Studier har visat att det genom användning av beslutsstöd vid transportplanering går att minska transportkostnaden med 5-10 procent. Detta genom att varje fordons körsträcka styrs så att den samlade körsträckan minimeras för ett givet transportarbete (Liden et al., 2006). För att kunna göra detta krävs kunskap om:

- Industrins råvarubehov
- Aktuell lagerstatus vid bilväg
- Vägsituation
- Tillgängliga fordon

Det som är intressant i detta sammanhang är just aktuell lagerstatus vid bilväg. Dessa system kräver noggranna uppgifter om volymer och sortiment vid avlägg vilket i sin tur ställer stora krav på skotarrapporteringen, både rapporteringsfrekvens och noggrannhet i rapporterade volymer (Liden et al., 2006).



**Figur 2.2.2** Informationens och transporterens väg i flödeskedjan. Källa: Beck-Friis et al., 2002.

En processkartläggning av transportledningen i ett antal transportsystem i södra och mellersta Sverige gjordes av Skogforsk 2004 (Ekstrand & Skutin, 2004). De gick systematiskt igenom alla beslut och aktiviteter som krävs för att transporten av virke från avlägg till industri skall fungera. I studien intervjuades IT-chefer, transportledare, åkare och chaufförer. Vid denna processkartläggning framkom att betydande brister i informationshanteringen fanns och det konstaterades dels att informationen om aktuellt väglager var en kritisk faktor för transportledningen och dels att det fanns svårigheter för olika datasystem att kommunicera med varandra. Skotarrapporteringen skedde på olika sätt, genom Skogsnäringsens IT – företag (SDC) och genom företagsspecifika system. Systemen hade bl.a. följande brister:

- Avvikelse i rapporteringsfrekvens
- Hög rapporteringsfrekvens på kvällstid
- Hög inrapporterad volym i månadsskiften
- Underskattade volymer

Transportörerna är beroende av färska data, och hämtar ofta produktionsdata från SDC två gånger per dygn, därför vore det önskvärt med rapportering från skotaren flera gånger per dag och då helst efter varje utkört lass. Att stora volymer rapporteras in i månadsskiften trodde författarna kunde ha att göra med tillfälliga entreprenörer som avlönades i månadsskiften, men man skrev även att andra orsaker kunde förekomma. Underskattade volymer trodde författarna skulle haft en koppling till att dessa volymer ofta användes som underlag för preliminär betalning (Ekstrand & Skutin, 2004). För att entreprenören inte skulle riskera att bli återbetalningsskyldig vid slutredovisningen rapporterade de systematiskt in för låga volymer.

## 2.3 Drivningsrapportering

Drivningsrapportering kan ske både från skotare och från skördare. Skördarens produktion skickas oftast till SDC via skördarens dator men det går även att använda sig av den talsvarsfunktion som beskrivs nedan. Skördarens produktion sparas i apteringsdatorn antingen som prd-fil eller pri-fil. Produktionsfilen (prd-filen) innehåller information om volym per sortiment och den individuella produktionsfilen (pri-filen) innehåller information om volymer och sortiment för ett enskilt träd.

Idag sker merparten av all skotarrapportering via telefon, en talsvarsfunktion som tillhandahålls av SDC. När talsvarsfunktionen används får föraren uppskatta hur stora volymer av varje sortiment som skotats ut samt ringa upp talsvarsfunktionen och rapportera in dessa. I talsvarsdialogen får föraren först uppge virkesordernummer och maskinnummer. Därefter påbörjas inmatningen av de olika sortimenten. Till sist får föraren ange om skotning återstår, om objektet är slutskotat eller om ett enskilt sortiment är slutskotat (Anon, 2009a).

Idag finns även möjligheten att direkt från skotarens dator rapportera in skotade volymer till SDC (Möller & Arlinger, 2006, Anon, 2009b). Detta genom att en s.k. prl-fil (production per load) sänds till SDC. I filen registreras avverkningsobjektets identitet, förare, utkörd volym per sortiment, transportobjektens identitet, tidpunkt för lossning, datum och tidpunkt för avverkning och tidpunkt för påbörjad och avslutad skotning. Det finns olika sätt att få in information om volymer i skotarens dator. De som finns idag är:

- Manuell registrering
- Skotarvåg
- Skördardata kopplade till GPS

Vid manuell registrering går det till så att föraren registrerar avlastad volym genom en knapptryckning på paletten eller kranspaken. När skotaren börjar på ett nytt avverkningsobjekt måste ett eller flera transportobjekt skapas. Detta kan göras genom att läsa in skördarens prd-fil i skotaren och sedan lägga ihop flera prismatriser till ett transportobjekt, t.ex. samla alla grantimmerkvaliteter i ett transportobjekt.

Om skotaren är utrustad med våg registreras vikten både vid på- och vid avlastning. Körs sortimentsrena lass kan hela den avlastade volymen registreras i ett transportobjekt. Om lasset innehåller flera olika sortiment finns möjlighet att registrera enskilda griptag i olika transportobjekt. Det finns två typer av vågar på skotare, dels trycksensorer som sitter i lastbärande bankar och dels kranvåg. I januari 1992 utförde Skogforsk ett test som utvärderade om kranvåg kunde användas för att mäta produktionen hos skotare

(Bjurulf et al., 1992). Studien visar att det mycket väl går att använda kranvåg för att mäta produktionen om man nöjer sig med att mäta vikten och inte räknar om till volym. Det är främst två problem när kranvågen används på skotare och inte på lastbil. Kranvågen mäter vikten då kranen är i rörelse och dynamiska krafter uppstår då. Dessa dynamiska krafter betar sig på lite olika vis för skotaren och lastbilen. Skotaren greppar oftast inte virket i dess tyngdpunkt utan får snedtag. Detta medför att noggrannheten i vikten blir sämre hos skotaren än hos lastbilen. En annan aspekt som kan försämra mätnoggrannheten är de dynamiska krafter som uppstår då virket slår i skotarens stöttor eller kvarvarande träd. Ett annat problem är att lastbilen oftast tar fulla griplaster vilket skotaren oftast inte gör. Detta leder till att den våg som monteras på en skotare skulle behöva ha en mycket större mätnoggrannhet då den oftare väger lättare griptag.

Det går även att använda sig av skördardata kopplade till GPS vilket går till så att skördarens pri-fil överförs till skotaren. Denna fil innehåller både volym och position. Skotarföraren kan på datorskärmen se var virkeshögarna ligger och hur stor volym av varje sortiment som finns i högen. Skotarens dator lägger ut cirkelytor över avverkningsobjektet och skotaren tömmer därefter volymen i varje virkeshög och på så vis används skördarens data för att uppskatta skotarens produktion (Möller & Arlinger, 2006). Ett problem vid denna metod är den s.k. sortimentsvandringen vilken innebär att volymer som i skördaren är apterade som ett visst sortiment hamnar i ett transportobjekt som inte innehåller detta sortiment (Arlinger & Möller, 2010). Ett exempel förtydligar; skördaren har apterat en viss volym som grantimmer. Han har emellertid ej noterat att en del stockar har kvalitetsfel och borde sorteras som massaved. Skotaren upptäcker detta "dolda" fel och sorterar stockarna i transportobjektet massaved. I detta exempel kommer en för låg volym rapporteras i transportobjektet massaved och en för hög volym i transportobjektet grantimmer.

Ett examensarbete utfört av Niklas Gustafsson (2009) visar att rapporteringsfrekvensen för skotare hos Holmen Skog, region Norrköping, endast var 55 procent. På distrikt Arboga, numer distrikt Örebro och distrikt Västmanland, var frekvensen lägst på hela regionen; 33 procent. I examensarbetet har Gustafsson studerat varför rapporteringsfrekvensen var så låg på detta distrikt samt hur de skulle komma till rätta med problemet. Alla tillfrågade upplevde det enkelt eller väldigt enkelt att rapportera. Frågan om det fanns några begränsningar som försvårade ställdes och 63 procent svarade att det fanns sådana begränsningar. Den enskilt största begränsningen var avsaknaden av virkesordernummer, vilket 25 procent av de som upplevde begränsande faktorer angav. Även andra faktorer som tidsbrist, själva dataprogrammet samt talsvarsfunktionen upplevdes begränsande. För att komma till rätta med den låga rapporteringsfrekvensen föreslår Gustafsson att det ska finnas en produktionstekniker som produktionsledarna kan ta hjälp av, förbättrade rutiner för hantering av virkesordernummer och trakttdirektiv, att Holmen Skog som medlem i SDC ska föra entreprenörernas talan angående problem kring rapporteringssystemen samt hjälp vid datorrelaterade problem till den som vill men inte vågar rapportera via dator. Studien visar att de flesta maskinförare ser rapporteringen som en naturlig del av arbetet. De inser även nyttan för Holmen Skog och även deras egen nytta av att rapporteringen fungerar tillfredställande. Gustafsson skriver även att om det ska kunna bli någon förändring krävs ökat samarbete mellan Holmen Skog, entreprenörerna och maskintillverkarna.

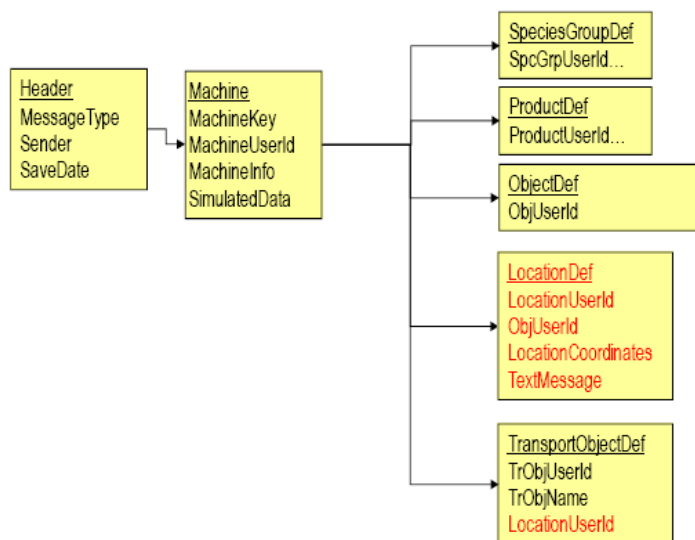
Skogsbruket och skogsmaskintillverkarna har enats om en gemensam standard för datakommunikation, Standard for Forestry Data and Communication. Denna standard innehåller en standardiserad filstruktur och en standard för dataöverföring, Kermit.

Standarden föddes 1987 då apteringsdatorer började bli vanligt förekommande i svenska skördare. Man insåg då ett behov av en gemensam standard. Standarden har utvecklats och används idag i Europa, även om den inte har någon officiell status. Standarden är inte längre begränsad till skördardatorerna utan används i nästan all datakommunikation i skogsbruket (Skogforsk, 2010, länk F).

2007 startades ett projekt av Finska Metsäteho och SkogForsk för att utveckla en ny standard, StanForD 2010. Den gamla standarden har med tiden blivit omodern och väldigt komplex, då man alltid strävat efter att den ska vara bakåtkompatibel. Därför har inga variabler tagits bort, även om de idag inte används. Den nya standarden beräknas vara klar för implementering hösten 2010. Huvudmålen för den nya standarden är att uppnå:

- Förbättrade strukturer som stödjer dagens krav på datahantering.
- Bättre beskrivning av filstrukturer.
- Striktare prioriterings- och implementeringsregler.
- Ett system för hantering av olika versioner av standarden.
- Reduktion av gamla variabler och komplexa strukturer.

Den nya standarden kommer, som den gamla, innehålla en filtyp för skotad produktion som kommer att likna den gamla prl-filen. Några nyheter rörande skotarrapporteringen är en skotarinstruktion och en kvalitetskontroll för skotare (Arlinger et al., 2009).

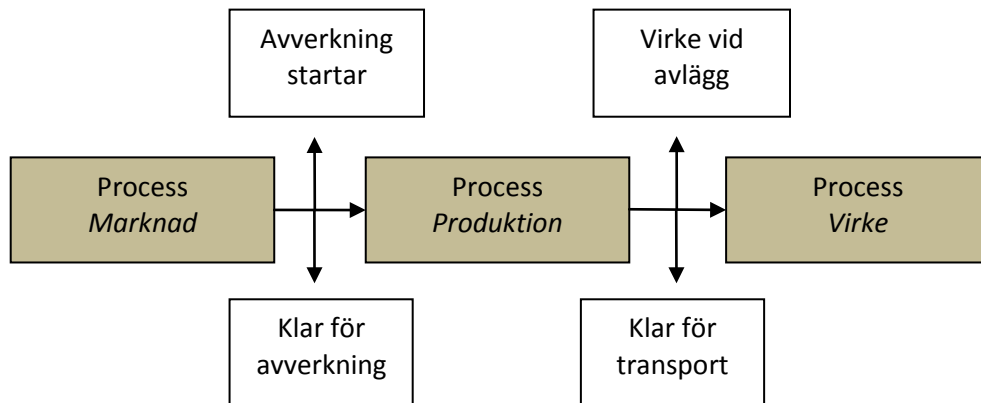


**Figur 2.3.1** Filstrukturen för den nya skotarinstruktionen. Källa: Arlinger et al., 2009)

## 2.4 Informationsflödet på Holmen Skog

Från skog till industri finns det tre olika processer inom Holmen Skog. Dessa är *Marknad*, *Produktion* samt *Virke* (Edman, pers medd., 2010). *Marknad* ansvarar för trakten från det att den planeras på egen skog eller att den köps av en privat markägare. När trakten är färdig för avverkning övergår den till processen *Produktion*. Denna delprocess ansvarar för trakten från det att virket avverkas till dess att det ligger vid bilväg. Alltså ligger ansvaret för drivningsrapporteringen på processen *Produktion*. När virket då ligger tillgängligt vid bilväg tar processen *Virke* vid. *Virke* ansvarar för att virket kommer från avlägg i skogen till industrin. Den information processen *Virke* har om tillgängliga volymer fås från drivningsrapporteringen, då främst från skotarens rapportering.

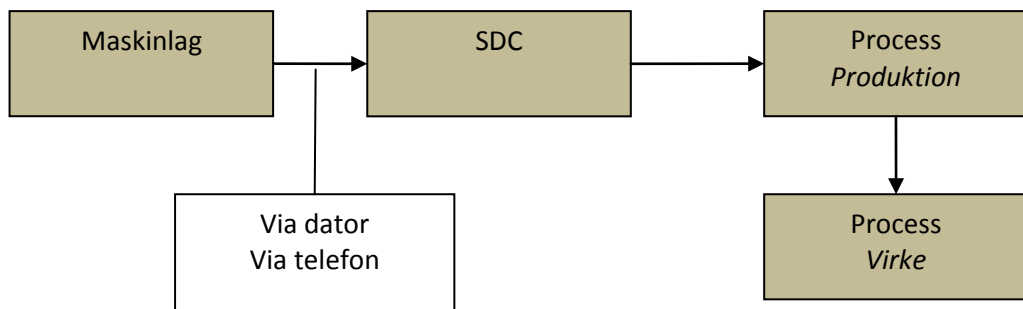
Då produktionsledaren får trakten är den färdig för avverkning. Dennes arbete är nu att lägga ut trakten på rätt resurs och rätt i tiden. Trakten planeras in i tid och vem som ska köra den bestäms. Därefter läggs ett s.k. traktpaket ut på Holmen Skogs drivningswebb. Även ett s.k. skotardirektiv läggs ut där det bl.a. anges vilka sortiment och mottagningsplatser som finns på trakten. En apteringsinstruktion skickas även till maskinlaget, idag via mejl. På drivningswebben finns även möjlighet för maskinlaget att återrapportera t.ex. miljörapport.



**Figur 2.4.1** Traktens väg samt ansvarsfördelning mellan processerna.

Produktionsrapporteringen vid Holmen Skog sker på tre olika sätt. Antingen via SDC, ett block som föraren fyller i eller via trakt direktivet. Genom SDC finns det två olika sätt att rapportera, antingen via telefon eller via dator. De inrapporterade volymerna följs sedan upp via ett system som heter PRINS (SDC, 2010, Länk E) och ett lagersystem som virkesavdelningen använder för destinerings av virke och uppföljning av väglager. Maskinlagen kan sedan på entreprenörwebben se aktuell status på skördade, skotade samt inmätta volymer både per sortiment samt totalt.





**Figur 2.4.2** Flödet av produktionsrapporteringen från maskinlaget till de olika processerna.

Att inrapporterade volymer stämmer överens med verkliga volymer är viktigt för att råvaruförsörjningskedjan ska fungera. Holmen Skog hanterar stora volymer virke och ett fel på några få procent får stora konsekvenser. Därför har Holmen Skog ett krav på max fem procent avvikelse från inmätta volymer vid drivningsrapportering från skotare.

## 2.5 Syfte och frågeställningar

Det finns två syften med detta examensarbete, att utreda noggrannheten i skotade volymer per sortiment samt att föreslå rekommendationer för hur noggrannheten kan höjas. De konkreta frågeställningar som arbetet förväntas ge svar på är följande:

- Uppnås målet på max 5 procent avvikelse på skotade volymer?
- Vilken noggrannhet i rapporterade volymer har sortimenten talltimmer, grantimmer, barrmassaved och granmassaved?
- Finns några skillnader i hur olika förare bedömer volymer?



### 3. MATERIAL OCH METODER

Material och metoder beskriver studiens upplägg, de metoder som använts samt hur urvalen gått till. Först beskrivs upplägget allmänt och sedan beskrivs de båda delstudierna mer specifikt under respektive underrubrik.

#### 3.1 Upplägg

Studien utfördes i två steg: en kvantitativ undersökning för fastställande av noggrannhet i inrapporterade volymer samt en kvalitativ del för att studera om det fanns några identifierbara framgångsfaktorer som gjorde att vissa maskingrupper hade bättre noggrannhet i inrapporterade volymer än andra.

Innan undersökningen startade meddelades samtliga inblandade maskingrupper per brev där bakgrund, syfte och mål med undersökningen presenterades. I undersökningen ingick distrikten Västmanland, Örebro, Sörmland, Norrköping, Tranås, Vimmerby samt Egen Skog.

#### 3.2 Kvantitativ delstudie

Först valdes maskiner för studien ut. Produktionsledaren vid respektive distrikt fick välja en föryngringsavverkningsmaskin och en gallringsmaskin som skulle vara med i studien. Kravet på maskinerna var att de skulle köra minst 10 000 m<sup>3</sup>fub per år av respektive avverkningsform.

Kraven på en trakt för att kunna ingå i studien var att den innehöll mellan 500 och 3 000 m<sup>3</sup>fub totalvolym och volymer av samtliga sortiment ingående i studien (0110 Talltimmer, 0120 Grantimmer, 1000 Barrmassaved och 1020 Granmassaved). Trakterna skulle vara körda mellan 2009-01-01 och 2009-12-31.

Urvalet gick till så att trakter som uppfyllde ovan ställda krav söktes ut. Efter detta valdes fem trakter per maskin och avverkningsform ut genom obundet slumpmässigt urval.

Efter urvalet skedde alla beräkningar i dataprogrammet Microsoft Excel 2007.

För att kunna jämföra resultaten av studien med Holmen Skogs system användes samma formel som där för beräkning av noggrannheten i inrapporterade volymer (Nilsson, 2010).

Differens %<sub>SORTIMENT</sub> = (rapporterad volym - inmätt volym) / inmätt volym · 100

För beräkning av noggrannhet på traktnivå adderades absolutbeloppen av differensen för alla sortiment och dividerades sedan med total inmätt volym.

Differens %<sub>TRAKT</sub> = (summa differens) / inmätt volym · 100

I den kvantitativa delen användes termen maskin då flera förare kan ha kört maskinen under den aktuella tidsperioden.

### 3.3 Kvalitativ delstudie

Steget efter den kvantitativa delen var den kvalitativa delen, intervjuerna. Urvalet gick till så att totalt åtta maskiner valdes ut för intervju. De två maskingrupper som hade högst noggrannhet i rapporterad volym samt de två som hade lägst noggrannhet i rapporterad volym för respektive avverkningsform på traktnivå.

Vid urvalet av gallringsmaskiner utgick maskin G5 på grund av att kontakt med entreprenören ej gick att få, istället valdes maskin G4.

**Tabell 3.3.1** Maskiner som valdes ut för intervju

<b>Avverkningsform</b>	<b>Hög noggrannhet</b>	<b>Låg noggrannhet</b>
Föryngringsavverkning	F3	F2
	F5	F4
Gallring	G1	G3
	G6	G4

Efter urvalet kontaktades respektive maskinförare för att boka in tid och plats för intervju. Maskinföraren fick välja plats, två intervjuer ägde rum i en tätort och resterande ägde rum i skogen. Intervjuernas längd varierade mellan 30 minuter och 60 minuter. Intervjuerna utfördes under augusti månad 2010. Totalt intervjuades åtta förare, fyra som körde gallring och fyra som körde föryngringsavverkning. Den intervjuguide som användes vid intervjuerna finns bifogad som bilaga 1.

Under intervjuerna fördes anteckningar. Dessa anteckningar sammanställdes och kompletterades i två steg, dels direkt efter avslutad intervju och dels direkt efter intervjuarens hemkomst.

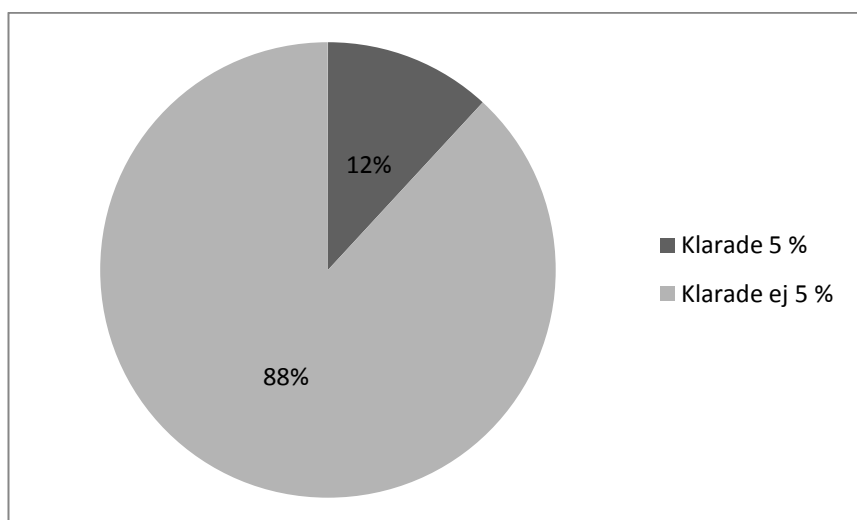
I den kvalitativa delen användes termen förare då en specifik förare intervjuats.

## 4. RESULTAT

I resultatdelen beskrivs dels resultaten från den kvantitativa delstudien och resultaten från den kvalitativa delstudien. I det första avsnittet, avvikelse från inmätta volymer under 2009, presenteras resultaten från den kvantitativa delen. Resultaten av den kvalitativa delstudien presenteras under avsnitten 4.3 och 4.4.

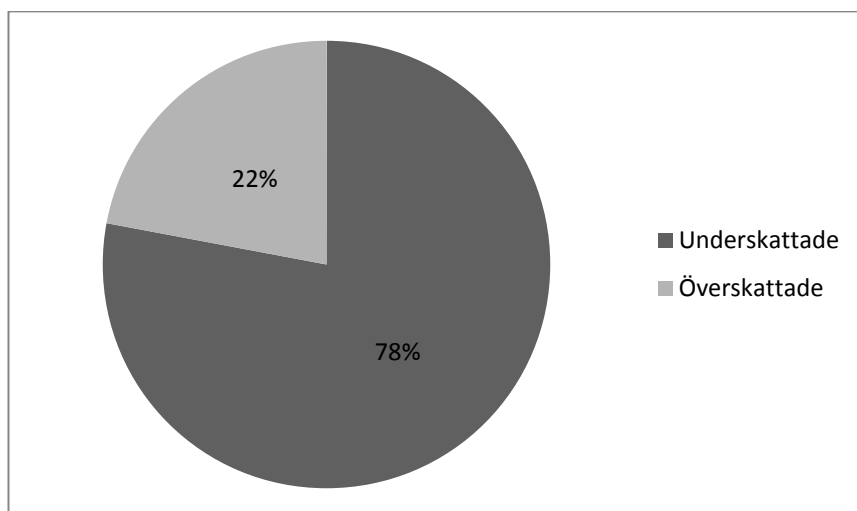
### 4.1 Avvikelse från inmätta volymer under 2009

Totalt har 59 trakter undersökts och av dessa uppnår endast 7 trakter, 12 procent, målet om max 5 procent avvikelse från inmätta volymer. Detta innebär att 52 trakter, 88 procent, har en större avvikelse än 5 procent från inmätta volymer vilket nedanstående figur visar.

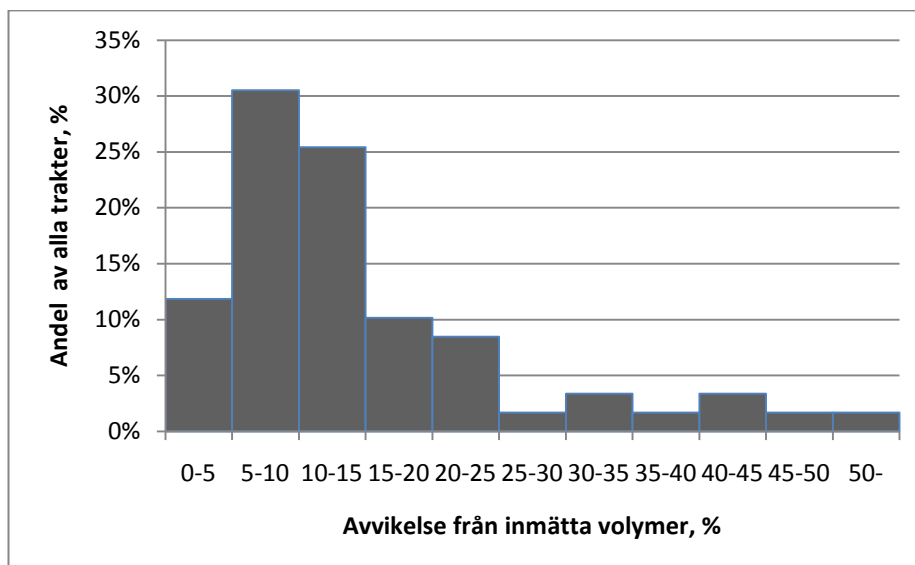


**Figur 4.1.1** Andelen trakter som klarade respektive ej klarade målet om max 5 procent avvikelse.

I figur 4.1.2 visas andelen trakter där volymen underskattats respektive överskattats. Totalt har 59 trakter undersöks och på 13 trakter har volymen överskattats och på 46 av trakterna har volymen underskattats.



**Figur 4.1.2** Andelen trakter där volymen underskattats respektive överskattats.



**Figur 4.1.3** Andelen trakter per avvikelseklass.

I histogrammet ovan visas andelen av totala antalet trakter som finns i varje avvikelseklass. Materialet är sammanslaget för både gallring och föryngringsavverkning då någon större skillnad mellan avverkningsformerna ej fanns. En avvikelse över 25 procent är ganska ovanligt, endast 14 procent av de undersökta trakterna återfinns där. Däremot ligger många trakter nära gränsen på fem procent, hela 31 procent återfinns där och 25 procent av trakterna finns i klassen 10-15 procent.

I tabellen nedan visas avvikelser från inmätta volymer i procent. Materialet är uppdelat på avverkningsformerna föryngringsavverkning och gallring. De medelvärden som visas är medelvärden av absoluttalen för avvikelser per sortiment.

Det verkar inte finnas någon större skillnad i noggrannhet mellan de olika avverkningsformerna. På sortimentsnivå kunde viss skillnad urskiljas för avverkningsformen föryngringsavverkning där timmersortimenten hade lägre medelvärden för avvikelser än massavedssortimenten. Standardavvikelsen var högst på sortimentet granmassaved, 88,73 procent, och lägst för sortimentet talltimmer, 11,64 procent. För alla sortiment låg medelvärdet av avvikelser på 21,40 procent och standardavvikelsen på 47,66 procent.

För avverkningsformen gallring var medelvärdet för avvikelser som högst för sortimentet talltimmer och lägst för sortimentet granmassaved. Standardavvikelsen för de olika sortimenten varierade även här, med högst standardavvikelse för sortimentet talltimmer och lägst för sortimentet grantimmer. För alla sortiment låg medelvärdet för avvikelser på 18,79 procent och standardavvikelsen på 24,38 procent.

**Tabell 4.1.1** Avvikelse från inmätta volymer, per trakt

<b>Avverkningsform</b>	<b>Sortiment</b>	<b>Antal, st</b>	<b>Medelvärde, %</b>	<b>Standardavvikelse, %</b>
Föryngrings- avverkning	Talltimmer	28	13,76	11,64
	Grantimmer	29	16,99	21,11
	Barrmassaved	29	21,97	24,27
	Granmassaved	29	32,60	88,73
	Alla sortiment	115	21,40	47,66
Gallring	Talltimmer	23	29,21	30,44
	Grantimmer	24	17,79	13,09
	Barrmassaved	29	18,69	29,56
	Granmassaved	30	11,70	18,17
	Alla sortiment	106	18,79	24,38

I tabellen nedan visas avvikelsen från inmätta volymer uppdelat på maskin och avverkningsform. Av tabellen går att utläsa att ingen maskin som körde föryngringsavverkning klarade av målet om max fem procents avvikelse. Maskinen som låg närmast var maskin F5 med en genomsnittlig avvikelse på 7,89 procent. Maskinen som låg sämst till i denna avverkningsform var maskin F2 med en avvikelse om 27,37 procent. Maskin F3, F4 och F5 hade högst precision, en standardavvikelse som understeg fem procent.

Av de maskiner som körde gallring var det en som klarade målet, maskin G1 med ett medelvärde av fem trakter på 3,75 procent och med standardavvikelsen 2,06 procent. Den maskinen som låg sämst till var maskin G3 med ett medelvärde av fem trakter på 19,02 procent och med standardavvikelsen 13,21 procent. De maskiner som hade bäst precision var maskin G1 och G6, båda med en standardavvikelse kring två procent.

Slutsatsen blir att det inte fanns någon skillnad i vare sig noggrannhet eller precision mellan de två jämförda avverkningsformerna. Skillnaden verkade vara mellan olika maskinlag där variation mellan maskiner både vad gäller noggrannhet och precision fanns.

**Tabell 4.1.2** Avvikelse från inmätta volymer, per maskin

<b>Avverkningsform</b>	<b>Maskin</b>	<b>Antal, st</b>	<b>Medelvärde, %</b>	<b>Standardavvikelse, %</b>
Föryngringsavverkning	F1	5	17,59	10,98
	F2	5	27,37	13,81
	F3	5	12,30	4,38
	F4	5	23,39	4,86
	F5	5	7,89	3,18
	F6	4	15,26	17,77
Gallring	G1	5	3,75	2,06
	G2	5	10,57	4,41
	G3	5	19,02	13,21
	G4	5	12,84	8,53
	G5	5	18,11	27,30
	G6	5	9,56	2,32

## 4.2 Sammanfattande slutsatser av den kvantitativa studien

Det fanns ingen skillnad i noggrannheten per sortiment, däremot en viss skillnad i precision. Ungefär samma precision råkade i uppskattningarna för alla sortiment förutom granmassaved där precisionen var något lägre än för övriga sortiment.

När materialet delades upp per avverkningsform fanns en viss skillnad både för de som körde föryngringsavverkning och för de som körde gallring. De som körde föryngringsavverkning hade störst avvikelse på sortimentet granmassaved och även sämst precision. För gallringsmaskinerna var det sortimentet talltimmer som stack ut vad gällde noggrannhet. Precisionen var ungefär lika för samtliga sortiment.

Medelvärdena av avvikelsen för samtliga sortiment alla avverkningsformer, föryngringsavverkning och gallring var på ungefär samma nivå. Precisionen var dock något bättre för de som körde gallring än den var för de som körde föryngringsavverkning.

För enskilda maskiner var variationen både vad gäller noggrannhet och precision stor. De maskiner som hade hög noggrannhet hade även hög precision.

Slutsatsen blir den att det varken fanns någon större skillnad i rapporteringens noggrannhet vad gäller olika sortiment eller avverkningsform. Däremot fanns skillnad i rapporteringens noggrannhet mellan olika maskinlag.

## 4.3 Intervjuer – gruppen med god noggrannhet

### Intervju med förare F3

Intervjun hölls i skogen på respondentens arbetsplats och inleddes med en kort presentation av studiens syfte och mål. Därefter startade intervjun och den pågick sedan i ca 60 minuter.

Respondenten hade stor erfarenhet av skogsarbete och hade arbetat med diverse arbetsuppgifter såsom motormanuella arbeten och maskinarbeten. Han hade kört både skotare och skördare. Respondenten var nu anställd av en entreprenör. Han kände inte till Holmens mål för skotarrapporteringen.

Respondenten såg ingen nytta med skotarrapporteringen och menade att de inne på kontoret ändå inte hade någon koll på något. Citaten nedan speglar respondentens inställning till rapporteringen ganska väl.

”Spelar ingen roll om rapporterade volymer stämmer, vi får ju ändå bara bromsa så fort vi kör för fullt”.

”Ska man få någon jämnhet i flödena borde man fokusera mer på vad som finns i skogen innan vi kommer istället för att åka dit och se vad det blir”.

Han trodde ändå att rapporterade volymer borde stämma bra om rätt förutsättningar fanns. Ambitionen var att rapportera varje dag, det tog ju ändå så lite tid. Denna maskin var ej utrustad med våg, vilket föraren trodde skulle underlätta och höja noggrannheten. Volymerna bedömdes och antecknades på ett block för att sedan ringas in genom talsvarsfunktionen. Respondenten uppgav att han inte kalibrerade sig på något sätt.



Viktiga faktorer för hög noggrannhet:

- Virkets vikt
- Virkets medellängd
- Antal sortiment
- Möjligheter till bra (och dubbelsidiga) avlägg

”Holmen kan inte hjälpa till med något, de har ju ändå aldrig tid att vara i skogen”.

## **Intervju med förare F5**

Intervjun hölls i skogen på respondentens arbetsplats och inleddes med en presentation av arbetets syfte och mål. Den varade i ungefär 30 minuter.

Respondenten hade 40 års erfarenhet av skogsarbete, både som anställd och egenföretagare. Han hade kört andra maskiner än skotare, dock ej skördare. Skotarrapportering hade han bara arbetat med i några år och kände inte till Holmens mål.

”Vad vi har för nytta av rapporteringen? – Inte ett dugg!”

Ovanstående citat beskrev respondentens inställning till rapportering ganska väl. Han såg ingen nytta med rapporteringen för egen del och hade inte en aning om vem som använde uppgifterna. Respondenten hade heller ej någon aning om vilken noggrannhet Holmen borde kunna förvänta sig i rapporterade volymer. Han uppgav att den största nackdelen med rapporteringen var att det tog tid, senare i intervjun uppgav han dock att rapporteringen bara tog några minuter i anspråk per dag.

Han bedömde volymerna i varje lass och antecknade i ett block för att sedan försöka rapportera varje dag. Han tyckte inte att antalet sortiment påverkade rapporteringen nämnvärt.

Respondenten uppgav att han kalibrerade sig genom att titta på rapporterade volymer och avverkade volymer när objektet var slutkört. Hade han rapporterat för låg volym rapporterade han in resterande volym då.

”Vad Holmen skulle kunna hjälpa till med? – Att vi slipper rapportera!”

## **Intervju med förare G1**

Den här intervjun ägde rum i skogen på respondentens arbetsplats. Som tidigare presenterades arbetets syfte och mål varefter intervjun inleddes. Den varade i ca 40 minuter. Respondenten kände ej till Holmens mål för rapporteringens noggrannhet. Respondenten hade arbetat i skogen i 10 år, mestadels som skotarförare. Han hade arbetat med daglig rapportering några år, tidigare enbart månadsvis.

Vid fullt lass uppskattade respondenten volymen för att sedan mata in aktuella värden i skotarens dator. Vid dagens slut skedde rapporteringen genom att en prl-fil sändes in till SDC från skotarens dator. Kalibreringen skedde genom att jämföra volymer på

drivningswebben. Respondenten menade även att skatta volymer är något man lärde sig med tiden. Det var bara att tänka till lite.

Respondenten uppgav att den största nyttan med rapporteringen var att se hur långt efter skördaren han var. På frågan om vilken noggrannhet Holmen kunde förvänta sig svarade han att de nog kunde förvänta sig en differens på max 10 procent från inmätta volymer. Respondenten insåg nyttan med rapporteringen.

”Klart det är bra om vi är noggranna när vi rapporterar, rätt volymer underlättar ju för hela kedjan”.

”Man rapporterar ju när man tankar, då är det gjort sen, tar inte någon extra tid”.

Viktiga faktorer för hög noggrannhet:

- Var noggrann
- Kalibrera sig
- Följa upp och kontrollera

Vad skulle Holmen kunna göra för att underlätta rapporteringen?

- Få förarna mer engagerade
- Se till att drivningswebben fungerar bra
- Se till att alla som använder dator har rätt program och inställningar.

## **Intervju med förare G6**

Intervjun ägde rum i skogen. Den pågick i 45 minuter och inleddes med en presentation av arbetets syfte och mål. Respondenten hade jobbat i skogen i 25 år och mest kört skotare men även skördare. Han hade jobbat åt Holmen några år och var egen företagare. Han kände till att Holmen hade mål för rapporteringens noggrannhet.

”Holmens mål är att vi ska hålla oss inom 10 procent från inmätt volym”.

Nyttan med rapporteringen var att kunna se hur långt efter skördaren han var, annars ser han ingen nytta. Han ansåg att uppgifterna om skotade volymer inte var så noga då skördaren ändå var kvalitetssäkrad och att man då borde kunna använda hans siffror istället. Han tyckte att Holmen borde kunna förvänta sig att maskinförarna klarade max 10 procent avvikelse på inmätta volymer.

”Det är svårt att uppskatta hur lång tid rapporteringen tar, är det dålig mottagning kan man få ringa flera gånger”.

”Behöver inte kalibrera mig, skotaren har lastat lika mycket i alla år”.

”Tror inte våg skulle underlätta, det blir bara ett moment till att hålla ordning på”.

Vad Holmen skulle kunna hjälpa till med:

”Ett summeringsblock där vi kan skriva upp volymen för varje lass vi kör”.

## 4.4 Intervjuer – gruppen med mindre god noggrannhet

### Intervju med förare F2

Även vid denna intervju träffades intervjuaren och respondenten vid en bensinmack. Efter en kort introduktion startade intervju som varade i ca 1 timma.

Respondenten hade arbetat i skogen i över 30 år och hade under nästan hela tiden kört någon form av skotare. Han hade kört åt Holmen en tid och arbetat med skotarrapportering sedan 2003. Respondenten trodde att Holmen hade ett mål för rapporteringen, bara att de inte gått ut med det till maskinförarna.

Den riktigt stora nyttan med rapporteringen såg han vid fakturering. Respondenten påpekade även vikten av att ej rapportera för hög totalvolym då entreprenören blev återbetalningsskyldig. Andra användare av uppgifterna trodde han var lastbilschaufförer och produktionsledare. Han ansåg att Holmen borde kunna förvänta sig hög noggrannhet i rapporterade volymer, kanske inte 100 procent - men nära. Respondenten såg inga nackdelar med rapporteringen och såg den som en naturlig del av arbetet.

”Rapporteringen tar inte mycket tid, om man inte måste samlasta sortiment eller om det är dålig mottagning på telefonen, då tar det tid”.

Respondenten ansåg att det var lättare att hålla hög noggrannhet i volymerna om det var få sortiment på trakten. Små avlägg och enkelsidiga avlägg försvårade arbetet både skotningen generellt men även rapporteringen.

Vid frågan om kalibrering uppgav respondenten att han använde sig av drivningswebben där han jämförde sina volymer med skördare och inmätning. Ett annat sätt som respondenten använde sig av var att se hur många lass det gick åt att fylla igen traven när virkesbilen varit och lastat.

”Jag har kontakt med åkarna om både sortiment och volymer”.

”Våg underlättar arbetet, jag har precis börjat använda det”.

Viktiga faktorer för hög noggrannhet:

- Förstå syftet med rapporteringen
- Vara engagerad
- Kolla sig själv hur man ligger till

Vad Holmen skulle kunna hjälpa till med:

- Bättre tillgänglighet till drivningswebb och inrapportering
- Snabbare system, det tar för lång tid innan volymerna ändras
- Få feedback direkt om rapporteringen inte stämmer

## Intervju med förare F4

Denna intervju hölls på en bensinmack i närheten av respondentens arbetsplats av praktiska skäl då denne var på väg hem från jobbet. Syfte och mål presenterades och därefter inleddes intervjun som varade i ca 35 minuter.

Respondenten hade stor erfarenhet av skogsarbete då han sysslat med detta i över 30 år. Från början motormanuella arbeten men sedan 15 år som skotarförare. Respondenten kände till Holmens mål för rapporteringen men kunde inte svara för vad det innebar. Entreprenörsföretaget hade inga egna mål för rapporteringen.

Respondenten såg stor nytta med rapporteringen, dels för att se att virket faktiskt kom fram till industrin, så entreprenören fick betalt, och dels att volymerna stämde med skördarens volymer. Han trodde att åkarna hade mest nytta av rapporteringen men även de som styrde avverkningarna. Respondenten tyckte att det var viktigt att volymerna stämde "något så när" men kunde inte mer precis säga vilket mål Holmen borde kunna förvänta sig. Den enda nackdelen som framkom var att momentet blev väldigt tidsödande vid dålig mottagning på mobiltelefonen, speciellt med tanke på kravet om daglig rapportering.

"Vi lägger in volymerna i datorn och skickar sedan en fil till SDC, det funkar bra".

"Många sortiment ställer till det om det är små volymer, just med tanke på rapporteringen".

För att kalibrera sig använde respondenten Holmens drivningswebb. Där jämförde han skotade volymer med skördarens volymer samt inmätta volymer. På frågan om det skulle underlätta med våg svarade respondenten att det gjorde det då han nu använde våg för rapporteringen. Ett problem var dock vilka omräkningstal som skulle användas.

Viktiga faktorer för hög noggrannhet:

- Bra högar efter skördaren
- Bra möjligheter för avlägg

Innan intervjun avslutades ställdes frågan vad Holmen skulle kunna hjälpa till med för att underlätta rapporteringen.

- Förmedla hur viktigt det är med rapportering
- Vem använder uppgifterna och hur?
- Vilket omräkningstal ska vi ha då vi kör med våg? Varierar det så man måste ändra ibland?

"Ge oss någon typ av skotarinstruktion så vi slipper ställa in virkesordernummer och sortiment i maskinen, det tar tid!"

## Intervju med förare G3

Intervjun hölls i skogen på respondentens arbetsplats. Den varade i 40 minuter och innan den startade presenterades arbetets syfte och mål.

Respondenten hade kört skotare i 15 år och hade innan dess inte arbetat i skogen. Han började arbeta med rapportering för 10 år sedan, då var det mer sporadiskt och helt utan respons från uppdragsgivaren. Respondenten var medveten om att Holmen hade ett mål för rapporteringen men visste ej vad det innebar.

Han såg ingen annan nytta av rapporteringen för egen del annat än som faktureringsunderlag. Han ansåg att rapporteringen var relativt viktig och tyckte att Holmen borde kunna förvänta sig en avvikelse på max 4-5 procent. Nackdelarna med rapportering var att det tog tid.

Respondenten uppgav att han lade ned ca 5 minuter per dag på rapporteringen. Han använde idag block och penna för att hålla koll på volymerna men han trodde att han i framtiden skulle använda sig utav dator och skicka en fil till SDC. Han trodde dock ej att våg skulle underlätta rapporteringen i gallring då det var många sortiment och små volymer.

”Är vågen så noggrann att den väger små griptag bra?”

Respondenten tyckte drivningswebben var bra för att det gick att jämföra rapporterade volymer med skördarens uppmätta. Detta var ett bra sätt att kalibrera sig.

Viktiga faktorer för hög noggrannhet:

- Uppskatta volymen innan du lastar av.
- Kör rena lass så ofta det går.
- Tänk på vilken typ av skog du kör, hur ser virket ut?
- Räkna griptag om du kör små skvättar.

”Tror inte Holmen kan hjälpa till så mycket, vi har ju drivningswebben nu”.

## **Intervju med förare G4**

Intervjun skedde i skogen på respondentens arbetsplats och varade i ungefär 40 minuter. Innan intervjun inleddes presenterades undersökningens syfte och mål.

Respondenten hade lång erfarenhet av skogsarbete, ca 35 år. Han började som huggare och hade även kört skördare en tid men hade under största delen kört skotare. Respondenten var anställd av en entreprenör och hade jobbat för Holmen länge. Han började arbeta med drivningsrapportering för 7 år sedan. I början rapporterade han en gång i veckan men nu rapporterade han varje dag. Entreprenörsföretaget hade inget mål för rapporteringens noggrannhet men Holmens mål var att volymerna skulle avvika så lite som möjligt.

Respondenten såg ingen nytta för egen del av rapporteringen. Det var chefen, åkarna och produktionsledaren som hade nytta av den. Han tyckte att uppgifterna var viktiga och att Holmen borde kunna förvänta sig en avvikelse på max 3-4 procent från inmätt volym. Rapporteringen tog enligt respondenten ca 10 minuter per dag, största delen när han ringde in volymerna.

”Är det dålig mottagning brukar jag ta med blanketten hem och ringa in”.

Respondenten jämförde aldrig sina volymer med skördarens. Han gick heller inte in på drivningswebben och tittade men uppger att han visste om att möjligheten fanns.

”Jag behöver inte kalibrera mig. Skotaren lastar 9 m<sup>3</sup>fub och har alltid gjort det”.

Respondenten trodde att det skulle underlätta med våg.

”Åkarna lastar ju efter vikt så då ser de ju verkligen om det finns lass eller inte”.

Fem viktiga faktorer för hög noggrannhet:

- Kör sortimentsrena lass.
- Bra upparbetat virke.
- Bra avläggsomöjligheter.
- Bra mottagning på telefonen.
- Jämn medellängd på timret.

Vad Holmen skulle kunna hjälpa till med?

- Rapportering en gång i veckan, vi har ju ändå kontakt med åkarna.
- En SMS-funktion för rapporteringen, meddelandet sänds ju iväg då man får mottagning.

## 4.5 Analys av intervjuer

De flesta förare verkade arbeta på ungefär samma sätt med rapporteringen. Den stora skillnaden var att vissa registrerade sina volymer i en dator och skickade iväg en prl-fil och att vissa registrerade volymerna via talsvarsfunktionen. I tabellerna nedan har några viktiga faktorer vid rapporteringen sammanställts.

**Tabell 4.5.1** Jämförelse av förare med god noggrannhet

### **Förare F3**

*Kände ej till Holmens mål.  
Såg ingen nytta med rapporteringen.  
Kalibrerade sig inte.  
Trodde att volymerna borde stämma om rätt förutsättningar finns (bra avlägg, väl tillrett virke, ej många sortiment med liten volym).*

### **Förare G1**

*Kände ej till Holmens mål.  
Såg nytta med rapporteringen.  
Kalibrerade sig – drivningswebb.  
Trodde max 10 % avvikelse var ett rimligt mål.*

### **Förare F5**

*Kände ej till Holmens mål.  
Såg ingen nytta med rapporteringen.  
Kalibrerade sig när objektet var slutkört.*

### **Förare G6**

*Kände till Holmens mål.  
Såg nytta med rapporteringen.  
Behövde inte kalibrera sig.  
Trodde max 10 % avvikelse var ett rimligt mål.*

Tre av fyra förare i gruppen med god noggrannhet kände inte till målet för rapporteringens noggrannhet. Hälften av respondenterna i denna grupp såg ingen nytta med rapporteringen och hälften uppgav att de inte kalibrerade sig på något sätt. Tre av

de fyra förarna verkade ha uppfattningen att det borde gå att erhålla hög noggrannhet i rapporterade volymer. Två av dem uppgav även att ett mål om maximalt 10 procents avvikelse från inmätta volymer borde gå att uppnå.

**Tabell 4.5.2** Jämförelse av förare med mindre god noggrannhet

<b>Förare F2</b>	<b>Förare F4</b>
<i>Trodde att mål fanns. Såg nytta med rapporteringen – faktureringsunderlag. Kalibrerade sig – drivningswebb. Holmen borde kunna förvänta sig god noggrannhet .</i>	<i>Kände till att mål fanns. Såg nytta med rapporteringen. Kalibrerade sig – drivningswebb. Tyckte det var viktigt att volymerna stämde.</i>
<b>Förare G3</b>	<b>Förare G4</b>
<i>Kände till att mål fanns. Såg nytta med rapporteringen – faktureringsunderlag. Kalibrerade sig – drivningswebb. Trodde max avvikelse 4-5 % var ett rimligt mål.</i>	<i>Kände till att mål fanns. Såg ingen nytta med rapporteringen för egen del. Behövde inte kalibrera sig. Trodde max avvikelse på 3-4 % var ett rimligt mål.</i>

Alla förare i den här gruppen kände till eller trodde att ett mål för rapporteringens noggrannhet fanns. För de flesta av förarna var det dock oklart vad målet innebar. Tre av fyra såg att de själva, eller någon annan, hade nytta av rapporteringen. Två av dessa uppgav att den största nyttan med rapporteringen var som faktureringsunderlag. Alla förare utom en uppgav att de kalibrerade sig och att de då använde sig av drivningswebben. Alla intervjuade i den här gruppen tyckte att rapporterade volymer borde stämma ganska väl med de som mätts in. De mest optimistiska trodde till och med att en avvikelse på max 3-4 procent vore ett rimligt mål.





## 5. DISKUSSION

Detta kapitel är indelat i tre delar: en resultatdiskussion, en metoddiskussion och en del som berör fortsatta studier inom området. Resultatdelen är uppbyggd kring de frågeställningar som sattes upp under inledningen och avslutas med rekommendationer för att höja noggrannheten i rapporterade volymer.

### 5.1 Resultatdiskussion

I den kvantitativa delen undersöktes noggrannheten i rapporterade volymer från ett urval av skotare som utfört skotning på uppdrag av Holmen Skog under 2009. Undersökningen visade att endast tolv procent av trakterna klarade det mål Holmen satt upp för rapporteringens noggrannhet. Över hälften av trakterna hade en högre inmätt volym än vad som rapporterats vilket innebar att volymerna i de flesta fall var underskattade. En stor del av de undersökta trakterna, ca 70 procent, låg i intervallet fem till femton procent avvikelse. Holmens mål innebär att avvikelsen från inmätta volymer får vara maximalt fem procent av totalvolymen. Som jämförelse kan målet för en kvalitetssäkrad skördare nämnas, en maximal avvikelse på tre procent från inmätt volym (Edman, pers.medd, årtal).

I denna undersökning har intervjuer gjorts för att försöka förstå varför noggrannheten i rapporterade volymer varierar mellan olika maskiner. Vissa förare klarar de mål som finns medan andra ligger långt ifrån målet. Förarna hade lång erfarenhet, tio till trettio år, av skogsarbete och då främst skotning. Förarna arbetade ungefär på samma sätt med rapporteringen, skillnaden var att vissa använde datorn för registrering och andra använde talsvarsfunktionen hos SDC vilket var dominerande. Något som varierade mycket var förarnas inställning till rapporteringen, då vissa tyckte den hade stor betydelse för kedjan skog – industri medans andra inte såg någon nytta alls. Detta varierade dock mellan gruppen med god noggrannhet och gruppen med dålig noggrannhet och inget mönster kunde skönjas. Något som däremot visade sig var att i gruppen som hade god noggrannhet kände flertalet inte till de mål som fanns, vilket alla i gruppen med dålig noggrannhet gjorde. Detta är intressant då det verkar mest naturligt att de som jobbar mot ett mål lyckas bättre än de som inte gör det.

Inledningsvis nämndes Holmens mål för rapporteringens noggrannhet, maximalt fem procents avvikelse från inmätta volymer. Vissa förare trodde att det skulle vara ett realistiskt mål. Det verkar dock som detta mål är svårt att uppnå och kanske mer ska liknas som en vision. För fortsatt arbete med drivningsrapportering från skotare tror jag att det är viktigt att fastställa en korrekt målnivå. Vad ska uppgifterna användas till? Är det totalvolymen eller variation mellan sortiment som är viktig? Vad får en överskattning respektive underskattning för konsekvenser? Antingen måste noggrannheten höjas med nya metoder annars måste målen anpassas till verkligheten.

Av de trakter som undersökts i detta examensarbete var de flesta volymerna underskattade (78 procent). Under intervjuerna menade vissa maskinförare att de medvetet underskattade volymerna för att entreprenörsföretaget ej skulle bli återbetalningsskyldig om för höga volymer rapporterats. Detta fenomen beskrivs även av Ekstrand & Skutin (2004). De menar att orsaken till underskattade volymer troligen har en koppling till faktureringen och att entreprenören då är rädd att rapportera en för hög volym och sedan bli återbetalningsskyldig. I verkligheten ger ju entreprenörerna uppdragsgivaren ett räntefritt lån genom att fakturera för låga volymer. Detta kanske

inte rör sig om så stora summor men är något som borde tala för att entreprenörerna vill rapportera volymer som avviker så lite som möjligt från den verkliga volymen.

Nya tekniska hjälpmedel kan vara en viktig del i att höja noggrannheten i rapporterade volymer. Då skördaren mäter allt virke som passerat aggregatet är det intressant att på något sätt använda den informationen för att bedöma skotade volymer. Ett alternativ är att använda skördarens volymer och addera dessa till väglagret i den takt som skotaren enligt någon typ av medelprestation kör ut. Detta skulle dock innebära vissa nackdelar t.ex. om skotaren inte hinner med och hamnar långt efter skördaren eller om sortimentsvandringen är stor. Alternativet till detta är metoden skördardata kopplat till GPS. Då registreras vilken virkeshög skotaren lastas på och därmed finns förutsättningar för att noggrannheten i totalvolym kan bli ganska bra, dock fångas inte sortimentsvandringen på något bra sätt. För att göra det krävs att våg används och att den kalibreras. Under två intervjuer visade det sig att det fanns förare som idag använde våg och att de tillhörde gruppen med låg noggrannhet i studien. Dessa menade att avsaknaden av bra omräkningstal var ett problem idag och att vågen inte ledde till ökad noggrannhet. Detta studerades dock inte i denna studie. Att kalibrera vågen med hjälp av viktsuppgifter från inmätningen skulle kunna fungera, dock saknar vissa mottagare våg så det skulle inte fungera fullt ut.

För att uppnå högre noggrannhet i rapporterade volymer är rekommendationen att fokus läggs på följande punkter:

- Fastställ korrekt målnivå.
- Informera maskinförarna om aktuellt mål.
- Informera maskinförarna om vikten av fungerande informationsflöden i kedjan skog till industri.
- Följ upp hur målet för rapporteringens noggrannhet uppfylls samt återför detta till maskinförarna.
- Utred om tekniska hjälpmedel såsom våg eller skördardata kopplade till GPS kan vara ett alternativ.

## 5.2 Metoddiskussion

### Kvantitativ delstudie

En frågeställning som uppstår vid den här typen av studien är om urvalet är representativt och om objekten som jämförs verkligen är direkt jämförbara.

Urvalet har skett helt slumpmässigt förutom ett undantag. Distrikten fick själva utse en gallringsmaskin och en föryngringsavverkningsmaskin. Detta kan ha lett till att distrikten valde ut maskiner som de visste var duktiga på rapportering vilket innebär att resultaten som presenteras i denna studie kan vara bättre än verkligheten.

Vid jämförelse av trakter togs viss hänsyn till traktens totalvolym. Om andra sortiment än de som ingick i studien fanns togs ingen hänsyn till vilket kan ha påverkat resultatet. De kriterier som sattes upp under material och metoder förväntades göra trakterna jämförbara med tanke på variationen i totalvolymerna som fanns. Det kan tänka sig att de sortiment som fick sällas bort kan ha påverkat resultatet.

Ett annat problem i den här undersökningen är mättillfället för det virke som undersökts. Virket mättes först vid industri vilket innebär att en till aktör varit inne i kedjan, virkesbilen. Detta innebär att de resultat som visas i den här undersökningen även innehåller den sortimentsvandring som eventuellt sker då virket transporteras till industrin. Detta innebär kanske inte några stora problem om undersökningen ses som en bild av hur rapporteringens noggrannhet verkligen ser ut. Om undersökningen ses strikt som en bedömning av förarnas förmåga att bedöma volymer måste den eventuella sortimentsvandringen tas med. Studien är begränsad på den endast utfördes på en region inom ett företag. För att resultaten ska bli generaliserbara krävs ett större och bredare underlag av maskiner.

### **Kvalitativ delstudie**

Vid urval av maskiner för intervju valdes de maskiner med högst respektive lägst noggrannhet ut. Tanken var att försöka se om det fanns någon koppling mellan arbetssätt och noggrannheten i de rapporterade volymerna. Denna typ av styrning innebär att urvalet ej var slumpmässigt och kan ha påverkat resultatet. Det var även svårt att få kontakt med vissa entreprenörer så urvalet kunde ej ske exakt som planerat.

Vid intervjuerna visade sig snabbt att det var väldigt svårt att få alla intervjuer lika. När intervjuaren blev mer erfaren flöt intervjuerna på bättre och gav mer utvecklade svar. Hade en van intervjuare utfört intervjuerna hade troligen en jämnare kvalitet på materialet kunnat uppnås. Intervjuaren hade en bakgrund som maskinförare vilket kan ses som både positivt och negativt. Det positiva är att det underlättade kontakten och förståelsen för maskinförarna och deras arbete med rapporteringen. Nackdelen kan vara att intervjuaren kanske inte var lika objektiv som en person utan erfarenheter från området hade varit.

### **5.3 Behov av fortsatta studier**

Allt fler maskiner utrustas med dator och ibland även med våg. En intressant fråga är hur noggrannheten i rapporterade volymer ser ut då volymen uppskattas med hjälp av våg. Vilka för- och nackdelar finns? Finns några uppenbara problem, t.ex. brist på omräkningstal?

En intressant fråga kring ämnet drivningsrapportering är hur det ser ut i skogsnäringen i stort?

Hur påverkar användandet av datorer och den nya StanForD standarden drivningsrapporteringen och främst då från skotare?



## 6. SAMMANFATTNING

I skogsbruket är logistiken omfattande och komplex. Stora volymer virke som kommer från olika leverantörer ska levereras till ett flertal industrier. Att hålla stora lager är dyrt och därför bör detta minimeras så långt det är möjligt. För att försörjningskedjan skall fungera krävs fungerande transporter, och en förutsättning för detta är väl fungerande informationsflöden där drivningsrapporteringen är en viktig del. Transporter står för en stor del av skogsbrukets kostnader för att få virket till industrin. Undersökningar som Skogforsk gjort visar att dessa kostnader kan sänkas med fem till tio procent genom att använda sig av beslutsstöd för att optimera transportererna. För att dessa system ska fungera krävs bra information om aktuell lagerstatus vid bilväg.

Syftet med det här examensarbetet var att studera noggrannheten i inrapporterade volymer vid Holmen Skogs region Norrköping under 2009 samt att föreslå rekommendationer för hur noggrannheten kan höjas. Arbetet har delats in i två delar, en kvantitativ undersökning där noggrannheten i inrapporterade volymer undersöks och en kvalitativ del där förarnas inställning till rapportering och deras arbetssätt har studerats.

Studiens resultat visar att skotarens rapporterade volymer i de flesta fall är underskattade. Undersökningen visar även att det är svårt att klara uppsatta mål om max fem procents avvikelse från inmätta volymer då endast åtta procent av undersökta maskiner och endast tolv procent av undersökta trakter klarade målet. I studien jämfördes rapporteringens noggrannhet för olika avverkningsformer, olika sortiment och olika maskiner (förare). Noggrannheten i rapporterade volymer låg på ungefär samma nivå vid studie av olika avverkningsformer och sortiment. Vid jämförelse av olika förare kunde konstateras att nivån varierade ganska mycket.

I den kvalitativa delen undersöktes förarnas inställning till rapportering och deras arbetssätt genom intervjuer. Undersökningen visade inte någon större skillnad i arbetssätt mellan olika förare annat än att vissa förare använde Holmens drivningswebb för att kalibrera sig och att vissa inte gjorde det. När det gäller förarnas inställning till rapportering fanns skillnader där vissa var mer positivt inställda till drivningsrapportering än andra. Dock har inte något samband funnits där mer positivt inställda förare har högre noggrannhet i rapporterade volymer.

Noggrannheten i rapporterade volymer mellan olika sortiment varierade kraftigt och inget mönster kunde skönjas.

För att höja noggrannheten i rapporterade volymer anser jag att det aktuella målet bör ses över. När detta är gjort bör förarna informeras om inte bara målet utan även betydelsen av en fungerande produktionsrapportering för hela kedjan. Att sedan följa upp dessa mål och återföra resultaten till förarna är en viktig faktor för att öka noggrannheten i rapporterade volymer.

Ny teknik är något som ständigt kommer och på den här fronten är det främst skotarvåg men även skördardata i kombination med GIS som kan vara intressanta hjälpmedel för att höja noggrannheten i rapporterade volymer.



# 7. REFERENSER

## 7.1 Publikationer

Anon. 2009a. *Rapportering av skotad volym*. Sundsvall: Skogsnäringens IT – företag.

Anon 2009b. *Funktioner i SDC:s insändningsprogram Sender version 03.02 installerad i skördare, skotare eller drivare*. Sundsvall: Skogsnäringens IT – företag.

Arlinger John & Möller Johan J. 2010. *Prl-files – a new stanford-file for reporting forwarder production*. Uppsala: Skogforsk.

Arlinger John, Möller Johan J, Sorsa Juha-Antti & Räsänen Tapio. 2009. *StanForD 2010 Draft-Data content and structure*. Uppsala: Skogforsk.

Beck-Friis Maria, Ehrenström Anders, Eriksson Mikael, Forsén Martin, Hirsmark Jakob, Jansson Andreas, Kulstadvik Solfrid, Malmqvist Anna, Munter Fredrik, Nillson Mattias, Oscarsson Andreas, Pettersson Ida, Staland Jakob, Thorardsson Agust, Westberg Johan & Zakrisson Mårten. 2002. *Skoglig logistik – Supply Chain Management i svensk skogssektor*. Uppsala: Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU.

Bjurulf Anders, Granlund Paul & Karlsson Lars. 1992. *Är kranvågar på skotare ett sätt att mäta produktionen?* Uppsala: Skogforsk.

Ekstrand Martin & Skutin Sven Gunnar. 2004. *Brister i informationshanteringen försvårar transportledningen. Resultat 2004:18*. Uppsala: Skogforsk.

Gustafsson Niklas. 2009. *Volymrapportering vid drivningsarbete. Examensarbete 2009:13*. Skinnskatteberg: SLU – Skogsmästarskolan.

Liden Bertil, Andersson Gert, Rönqvist Mikael & Flisberg Patrik. 2006. *Listigare rutter med RuttOpt. Resultat 2006:12*. Uppsala: Skogforsk.

Lumsden Kent. 1995. *Transportekonomi - Logistiska modeller för resursflöden*. Lund: Studentlitteratur.

Lumsden Kent. 1998. *Logistikens grunder, teknisk logistik*. Lund: Studentlitteratur.

Möller Johan J. & Arlinger John. 2006. *Standard för skotarrapportering – en viktig länk i skogsbrukets logistik. Resultat 2006:09*. Uppsala: Skogforsk.

Nilsson Lisa. 2010. *Användarhandledning Nyckeltal lagerredovisning Version: 1.1*. Örnsköldsvik: Holmen Skog.

## 7.2 Internetdokument

Länk A. *Holmen*.

<http://www.holmen.com/Main.aspx?ID=2b97ee1f-19fa-4c79-b133-2ef7cdd5545c>

[Tillgänglig: 2010-04-01]

Länk B. *Skogsstyrelsen-Antal ägare och fastigheter*.

<http://www.svo.se/episerver4/templates/SFileListing.aspx?id=16227>

[Tillgänglig: 2010-10-12]

Länk C. *Bravikens sågverk. Rapport 03:2009*.

<http://www.holmenskog.com/Main.aspx?ID=1134eb33-4230-498a-b6b5-9dae8dd3ed1e>

[Tillgänglig: 2010-03-22]

Länk D. *Bravikens sågverk – Framtidens träförädling*.

<http://www.holmenskog.com/main.aspx?ID=1D713DB1-F3FF-43C9-96BF-6B4CEF037158>

[Tillgänglig: 2010-03-22]

Länk E. *SDC – Produktionsinformation*.

<http://ny.sdc.se/default.asp?id=1050&menyn=3>

[Tillgänglig: 2010-04-08]

Länk F. *What is StanForD?*

<http://www.skogforsk.se/sv/Om-oss/Samverkan/StanForD2/StanForD1/>

[Tillgänglig: 2010-06-11]

## 7.3 Personliga meddelanden

Edman, Torbjörn. 2010. Verksamhetsutvecklare, Holmen Skog. Personligt meddelande



## 8. BILAGOR

### 8.1 Bilaga 1

## Intervjuguide

### Inledande frågor

- Hur länge har du arbetat i skogen?
- Hur länge har du kört skotare?
- Hur länge har du arbetat för Holmen Skog som skotarförare?
- Är du anställd Holmen eller en entreprenör?
- Har du erfarenhet av både skotare och skördare?
- När började du arbeta med skotarrapportering?
- Har Holmen mål för rapporteringens noggrannhet?
- Har Entreprenörsföretaget mål för rapporteringens noggrannhet?

### Rapportering – betydelse

- Vad kan du ha för nytta av att rapportera dina skotade volymer?
- Vilka använder uppgifterna om skotade volymer?
- Hur viktiga anser du att uppgifterna om skotade volymer är?
- Hur tror du att t.ex. en produktions- eller transportledare använder volymsuppgifterna?
- Hur mycket litar de på dina volymer?
- Vad ser du för fördelar resp. nackdelar med skotarrapportering?

### Rapportering – hur jobbar du?

- Hur mycket tid lägger du ned på rapportering?
- Rapporterar du dina volymer varje dag?
- Hur håller du koll på skotade volymer?
- Rapporterar du dina egna volymer efter avslutat skift eller rapporterar ni en gång per dygn? (om skiftkörning)
- Kör du mest sortimentsrena lass eller blandlass?
- Hur påverkar antalet sortiment?
- Hur kalibrerar du dig?
- Jämför du dina volymer med skördarens volymer?
- Har du mycket kontakt med åkarna angående sortiment och volymer?
- Skulle det underlätta för dig om skotaren var utrustad med våg?
- Jämför du inrapporterade volymer med inmätta volymer på drivningswebben?
- Jämför du skördarens volymer med skotarens på drivningswebben?
- Har du några tips du skulle vilja ge till en ”ny” skotarförare för att underlätta rapporteringen?