



SKOGSMÄSTARPROGRAMMET
Examensarbete 2009:03

Sorterar skotaren bort det timmer som skördaren har tillrett?

Timber extraction efficiency: a comparative analysis



Lisa Jansson

FÖRORD

I skogsmästarutbildningen ingår ett examensarbete på 15 hp. Detta examensarbete har genomförts på uppdrag av och i samarbete med Stora Enso Mälardalen. Jag vill tacka dem för möjligheten att genomföra ett intressant och givande examensarbete.

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Peter Stureson och alla andra på kontoret som hjälpte till med planering, material och kunskap m.m.

Jag vill även tacka Jonny Wigert från Vmf Qbera som hjälpte till att märka och bedöma de stockar som märktes under arbetets gång.

Min första handledare på Skogsmästarskolan fick nytt jobb under arbetets gång, så därför vill jag tacka båda mina handledare Dan Lindström och Eric Sundstedt.

Campbell river, Canada, december 2008

Lisa Jansson

INNEHÅLL

FÖRORD.....	3
INNEHÅLL.....	5
1. ABSTRACT	7
2 INLEDNING.....	9
2.1 Syfte	9
3. MATERIAL OCH METODER	11
4. RESULTAT	13
4.1 Trakter.....	13
4.2 Volym.....	13
4.3 Ej hittade	14
4.4 Timmer/massaved	16
4.5 Sammanställning	17
4.6 Jämförelse entreprenör	18
4.7 Gallring	19
4.8 Optimalt timmerutfall.....	19
4.9 Färgmärkning	20
5. DISKUSSION	21
6. SAMMANFATTNING.....	25
7. KÄLLFÖRTECKNING	27
8. BILAGOR.....	29
Bilaga 1. Uppdragsbeskrivning examensarbete	29
Bilaga 2. Blankett märkning	31

1. ABSTRACT

The efficiency of the harvesters work is more often reviewed, than the work of the forwarders. In a local Stora Enso office the differences between the harvesters reported volume of timber, and the actual volume delivered to the industry had been noticed. Therefore, the decision was made to do a review on the forwarders work.

The review was conducted together with a worker from Vmf Qbera, who is working daily with wood measurement, in order to get a valid evaluation of the logs. Eight sites were included in the survey, and on each site 50 logs were marked. Approximately one third of the marked logs were pulpwood, and the remaining logs marked were timber. The sites had been harvested by three different entrepreneurs.

At every site between 46 and 49 of the marked logs were found. There can be different reasons to why not all the logs were found. One likely reason is that the marked logs had been used as coasters for the piles, or that the numbers had been erased by weather and wind. There is also a possibility that the missing logs had been left on the site.

Possible source of error can be that the forwarder operators paid the marked logs some extra attention. They claimed afterwards that that was not the case. The marked logs were evaluated from what was visible. The possibility therefore exists that the logs contained hidden errors, which could have been detected by the forwarder operator. The forwarder operator would in that case have done the right thing, but it would have been noticed as wrong in the review.

The total amount of timber, compared to the wood measurement workers evaluation was 95 %. This amount can only be more than 100 % if a lot of pulpwood is placed in the timber-pile. The three different entrepreneurs in the review are also very equal when it comes to the amount of extracted timber, compared to the wood measurement workers evaluation.

The complete result for how much timber that is actually put in the pulpwood is 1,6 %. Beyond that, 3,6 % of the marked volume was not found. Some of the lost logs have probably been put in the wrong piles, but it can not be proven. It is an acceptable outcome which implies, that the cause from which less timber is delivered to the industry, is not the fault of the forwarder operators.

The reason for why less timber is delivered to the industry can depend on multiple causes. One reason can be the way the harvester lay the logs out during the harvesting operation. This substantially affects the work of the forwarder. Therefore, a similar review of the harvesters work would be interesting to conduct.

One of the entrepreneurs differs when it comes to a comparison between how much pulpwood has been put in the timber. This entrepreneur has a proportion of

4 % pulpwood put in the timber while the other two has a proportion below 1 %. The entrepreneur with the high proportion is probably too tolerant in their evaluation of timber. Stora Enso accepts a proportion of refused logs of 2,5 %. This implies that the two entrepreneurs that have a proportion below 1 % are too harsh in their evaluation of timber. In theory, they should be able to increase their timber proportion and still have an acceptable proportion of refused logs.

One of the entrepreneurs was marking logs with colour which would imply an easier way to work, for the forwarder operator. No clear differences between the entrepreneur using colour marking, and the other not using it could be seen. But in order to be able to prove that this is really the case, a more comprising review with more sites has to be conducted.

2 INLEDNING

I dagens läge är det mycket vanligt att man fokuserar på vad man kan göra för att avverka så kostnadseffektivt som möjligt. Det är lätt att glömma bort den andra aspekten, dvs. vad man kan göra för att öka sina intäkter med befintliga medel.

Under en tid har man på ett lokalt Stora Ensokontor uppmärksammat hur timmerutfallet ser ut. Eftersom att det är i timret som det stora värdet vid avverkning finns, kan det handla om stora summor som på något sätt hanteras fel.

Man vet inte riktigt vad det beror på, men man vill undersöka saken för att på så vis kunna förbättra hanteringen. Problemställningen som man vill undersöka är om/hur mycket mindre timmer skotaren skotar ut än vad skördaren rapporterar. Se bilaga 1, uppdragsbeskrivning.

Det är dock inte helt lätt att ta fram en undersökningsmetod utan att försöka påverka skotarföraren åt något håll. Genom att märka vissa avverkade timmerstockar och även några massavedsbitar, ska man kunna följa dem från hygge till välta. Problemet är att hitta en märkning där innebörden inte är uppenbar för skotarföraren.

I ett resultatnummer från Skogforsk 2005 (nr 604) beskriver man hur man har genomfört märkning för automatisk avläsning med hjälp av laser vid industri. De märkte stockar med färg som först syntes med blotta ögat, men som efter bara två månader knappt var synlig längre. Med hjälp av laserpenna kunde man fortfarande med lätthet avläsa färgerna. Problemet med att använda sig av en liknande metod är att färgen här måste vara ”osynlig” redan när det ska skotas ut.

Ett annat alternativ är att märka stockarna med små plastbrickor i ändytan. De är inte lätta att upptäcka för en maskinförare men de är inte heller enkla att upptäcka i en välta.

Det alternativet som vi har valt är att med krita numrera ett antal timmerstockar och massavedsbitar. På så vis kommer det att gå lättare att hitta igen stockarna i vältan. Ett av problemen med den här metoden blir givetvis att märkningen även är tydlig för maskinföraren.

2.1 Syfte

I dagsläget har man på Stora Enso inga riktiga fakta på hur det egentligen förhåller sig med den volym timmer som skotas jämfört med skördarens rapporter. Därför vill man nu undersöka det. Syftet med undersökningen är alltså att skaffa ett beslutsunderlag för att kunna genomföra förändringar i hanteringen.

3. MATERIAL OCH METODER

För att kunskapen om timmer och massaved inte ska kunna ifrågasättas i försöket så har en virkesmätare ifrån Vmf Qbera deltagit i arbetet med att märka stockarna. Arbetet har varit upplagt med en inriktning på att vid varje märkningstillfälle märka minst två trakter och helst tre. Traktdirektiv tillsammans med kartor har delats ut från produktionsledare.

Väl ute i fält har vi märkt 50 stockar med vanlig krita/märkpena som används vid markering av trä. Det är en vattenfast krita i svart färg. För att innebörden av försöket inte ska vara allt för uppenbart så märktes både timmer och massaved som höll timmerdimensioner. Målsättningen var att försöka märka två tredjedelar timmer och en tredjedel massaved. På vissa trakter visade det sig dock vara svårt att märka en tredjedel massaved p.g.a. att det inte gick att hitta så många som höll dimensionen.

Stockarna märktes i bägge ändytorna med siffror mellan ett och femtio. Sedan mättes diameter genom korsklavning och längd med måttband. Förutom det antecknades trädslag, timmer eller massaved. Vid det som virkesmätaren ansåg vara timmer antecknades kvalitén, och vid massaved så antecknades orsaken till att det inte var timmer. Anteckningarna gjordes på en utformad blankett, se bilaga 2.

Urvalet av de stockar som märktes genomfördes subjektivt eftersom att ett objektivet urval inte spelar någon roll för själva resultatet. Det märktes aldrig mer än en stock i samma hög. Försöket gick inte ut på att försöka lura skotarföraren så urvalet av stockar har riktats mot att märka ”klara” fall som inte ska ge upphov till några diskussioner. Vid de fall där stockar skulle kunna vara gränsfall har en notering i anteckningarna gjorts om detta. Vissa stockar fick vridas med hjälp av en krok för att kunna bedöma så mycket som möjligt av stocken. De stockar som flyttades ur sitt ursprungliga läge har konsekvent lagts tillbaka i det läge som den lämnades av skördaren. I de fall där det var omöjligt att vrida stockarna har de bedömts efter det som gick att se.

Inga stockar som sorterats fel av skördaren märktes, utan hela försöket har genomförts med tesen att skördaren har gjort rätt. Det innebar i praktiken att de stockar som märktes var endast sådana där virkesmätarens åsikt stämde överens med skördarförarens. I praktiken så gör inte skördarföraren alltid rätt men genom att väga samman både skördarförarens och virkesmätarens åsikt borde bedömningen vara relativt säker. Men det kan också vara en möjlig felkälla i resultatet.

Efter att stockarna märkts så skulle de skotas innan trakterna kunde avslutas. Samma blankett som innan användes för att anteckna i vilka vältor som stockarna påträffades. Letandet efter stockar genomfördes genom att man från marken systematiskt gick förbi vältorna på både fram och baksida. Även de vältor som ”inte borde” innehålla märkta stockar ex, brännved, gick över. Stockarna låg oftast kvar ca en vecka på hygget innan de skotades och sedan gjordes

inspektionen av vältorna så snart som möjligt efter det, oftast mellan 2-4 dagar efter.

Märkningen syntes oftast väldigt bra. Däremot var det svårt att hitta igen alla 50 stockar. Oftast låg resultatet hittade stockar på mellan 46 och 49. För att få ett så bra urval som möjligt valdes tre entreprenörer som framför allt kör slutavverkning. För att skotarföraren skulle veta så lite som möjligt om försöket så skickades endast ett mail om försöket ut. I mailet uppgavs det att det skulle genomföras ett examensarbete på uppdrag av Stora Enso. Det informerades även om att vissa stockar skulle komma att märkas men inte varför. Om de hade fler frågor ombads de kontakta Stora Enso eller svara på mailet. Efterhand som vi träffade maskinförarna när vi var ute och märkte, så upptäckte vi att den informationen inte hade nått fram till alla. Oftast stannade informationen hos den som läste mailen.

De maskinförare som vi träffade i fält fick veta vad försöket handlade om p.g.a. att de i de allra flesta fall redan hade kört färdigt. Reaktionen från förarna var positiva då det även kan bevisa för Stora Enso att de gör rätt om resultatet ser bra ut. En av de maskinförarna som påträffades vid slutet av fältarbetet hade sett märkningen och uppgav att det fanns ingen systematik i det, och att det var någon som hade märkt kors och tvärs! För försökets del så var ju det positivt. Risken finns ju dock att de har funderat lite extra när de har upptäckt en märkt stock. Det måste också ses som en möjlig felkälla i resultatet.

En sak som är väldigt viktig för att försöket ska lyckas är en bra kommunikation med produktions- och transportledare. Det för att se till så att inga lastbilar börjar hämta virke innan försöket är slutfört. Det hade kunnat göra att vissa trakter inte kunnat användas.

De tre entreprenörerna är utspridda och avverkar på olika områden i och omkring Mälardalen. De har varsin skördare och skotare. Två av lagen använder sig av Timberjack 1270 och Timberjack 1410. Den tredje avverkar med CAT 560 och CAT 574. Då försöket genomfördes under sommaren har ett av lagen vid en av trakterna haft sommarpersonal på skotaren. Tillfället ges då även att jämföra och se om det har gett någon skillnad.

4. RESULTAT

4.1 Trakter

I undersökningen genomfördes märkning på nio trakter. En av trakterna var en stor slutavverkning på 14 ha. Där genomfördes två märkningar på olika områden av avverkningen. Det för att få lika antal märkta stockar hos varje avverkningslag. Det visade sig även vara svårt att få med tre slutavverkningstrakter hos ett av de andra lagen, och därför togs beslutet att märka en gallring.

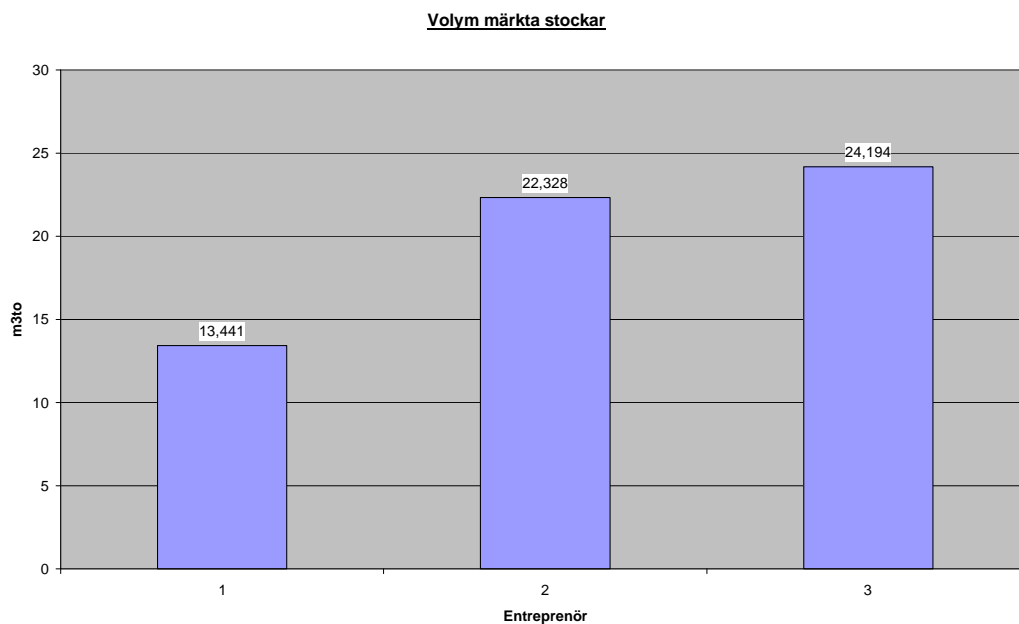
Gallringen gav dock ett mycket avvikande resultat och eftersom det bara var en trakt så kommer gallringstrakten att undantas i försöket. Det eftersom det är ett för litet urval och det krävs en separat undersökning med endast gallringstrakter för att få ett säkert resultat.

De andra trakterna var slutavverkningstrakter i varierande storlek men alla belägna runt Mälardalen. Trakterna skilde sig åt framförallt gällande markstruktur, trädslagsfördelning och lättillgänglighet. Det som spelade roll för hur effektivt märkningen fungerade var om hygget var grotanpassat eller inte. De grotanpassade hyggena erbjöd en mycket enklare märkning p.g.a. mindre ris och mer framkomlighet. De trakterna gick mycket fortare att märka.

Med hjälp av virkesmätaren från Vmf Qbera märktes mellan två och fyra trakter per dag. Men det ideala antalet var tre.

4.2 Volym

På varje trakt märktes 50 stockar. Det gav en slutgiltig märkt volym på 59,962 m³to.



Figur 4.1 Volym märkta stockar fördelat på entreprenör.

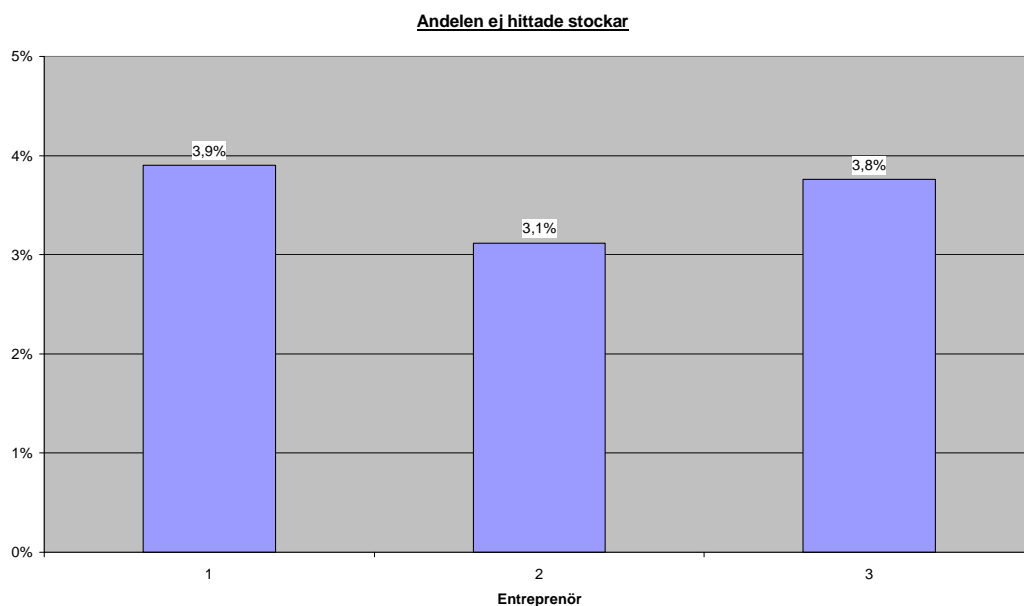
Andelen märkt volym är relativt jämnt fördelat på de sista två entreprenörerna med tre märkta trakter var. Det som gör att entreprenör 1 ligger något lägre är att en av deras trakter var gallringstrakten som har räknats bort. I snitt innehöll varje märkt stock $0,150 \text{ m}^3$ to.

4.3 Ej hittade

Efter att varje trakt skotats färdigt så besöktes vältorna. Kommunikationen med transportledaren fungerade bra, det var inga lastbilar som hade börjat hämta på någon trakt innan vältorna var kontrollerade. Alla vältor gick över även om de inte förväntades innehålla några märkta stockar. Ofta påträffades massaved i brännvedsvältan.

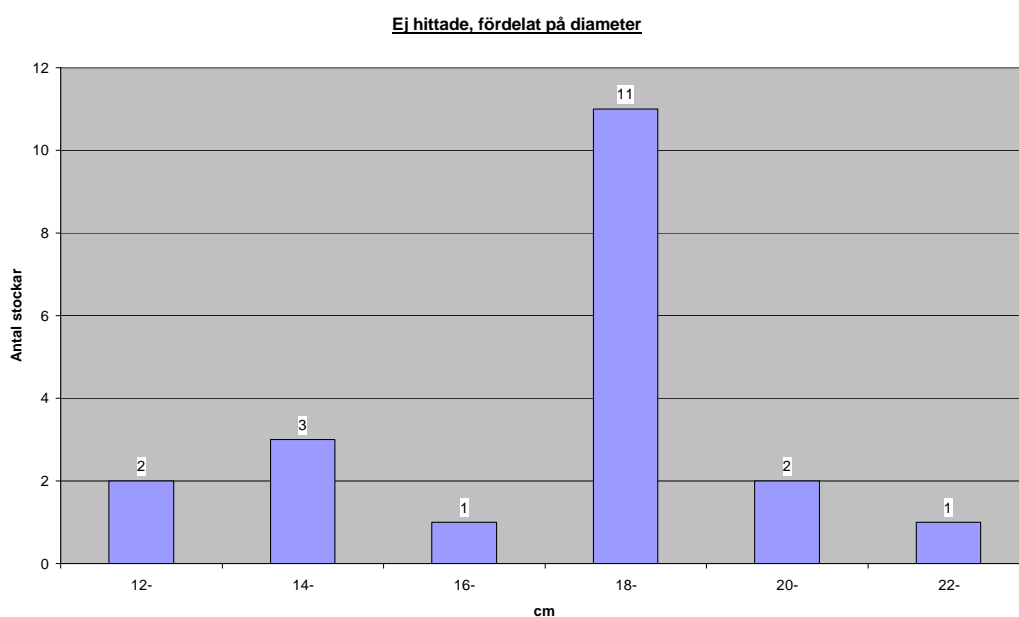
På varje trakt hittades mellan 46 och 49 av de märkta stockarna. De som oftast saknades var av klenare dimension. Även de korta var svåra att hitta. Det förklaras förmodligen av att de är svåra att upptäcka i en vältan.

Andra anledningar som kan finnas till varför inte alla 50 stockar påträffades är att de kan ha legat som underlägg eller att siffrorna suddats ut. Den andelen borde däremot inte vara så stor eftersom att stockarna märktes i bägge ändytan och vältorna kontrollerades från båda hållen. En annan orsak kan vara att de har blivit kvarglömda på hygget.



Figur 4.2 Andel ej hittade stockar fördelat på entreprenör.

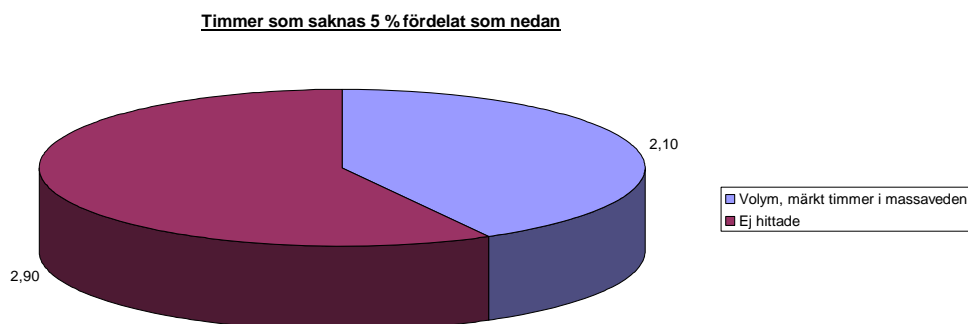
När man jämför resultatet mellan de olika entreprenörerna, figur 4.2, så skiljer de olika lagen sig inte så mycket åt. De stockar som saknades var oftast de klena, se figur 4.3.



Figur 4.3. Ej hittade, toppdiameter.

Den lägsta tillåtna dimensionen dit timret levererades var 13 cm. Inga stockar som var grövre än 24 cm saknades. Sammanlagt antal stockar som inte hittades igen i vältorna blev 20 av 400 stycken. Det innebär att ca 5 % av antalet stockar inte hittades. Vid en jämförelse om man ser till volymen i stället så är summan 3,6 %.

Den sammanlagda summan timmer som saknades i jämförelse mot virkesmätarens bedömning var 5 %. De fem procenten var antingen lagda i massaveden eller så hade de inte påträffats i vältorna, se figur 4.4.

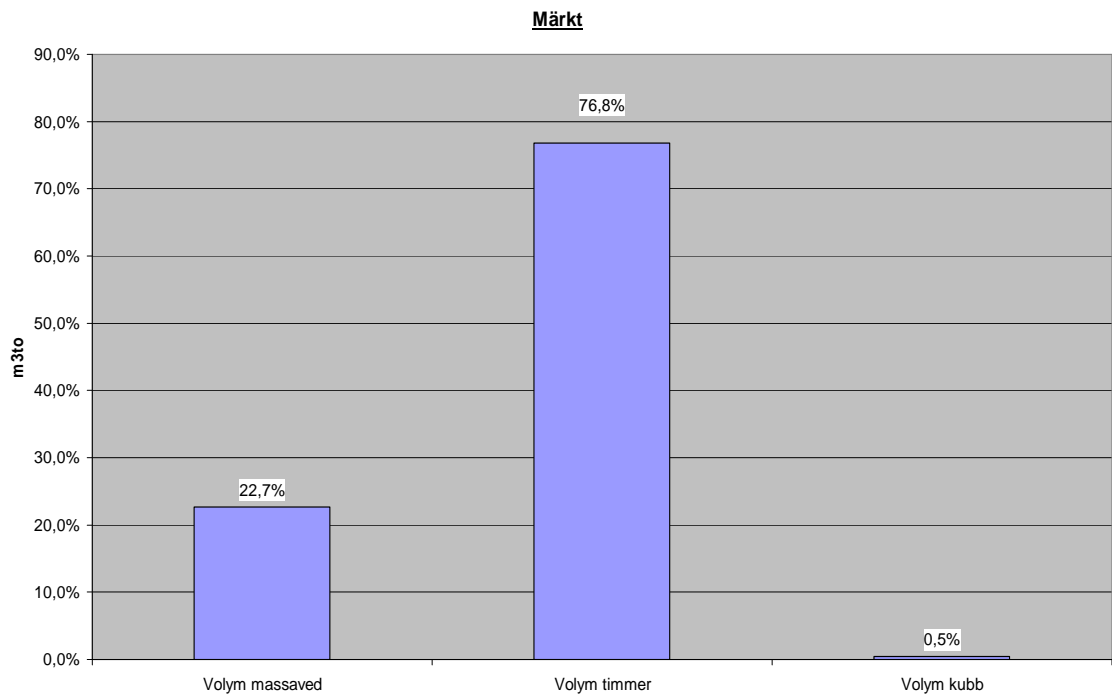


Figur 4.4 Timmer som saknas fördelat på orsak.

4.4 Timmer/massaved

Målet för undersökningen var en fördelning med minst 1/3 del märkta massavedsbitar. Det visade sig vara svårt att uppnå. Främst beroende av att det var svårt att hitta massavedsbitar som höll timmerdimension. De vanligaste anledningarna till att massavedsbitarna inte höll timmerkvalité berodde på att de var krokiga eller innehöll röta.

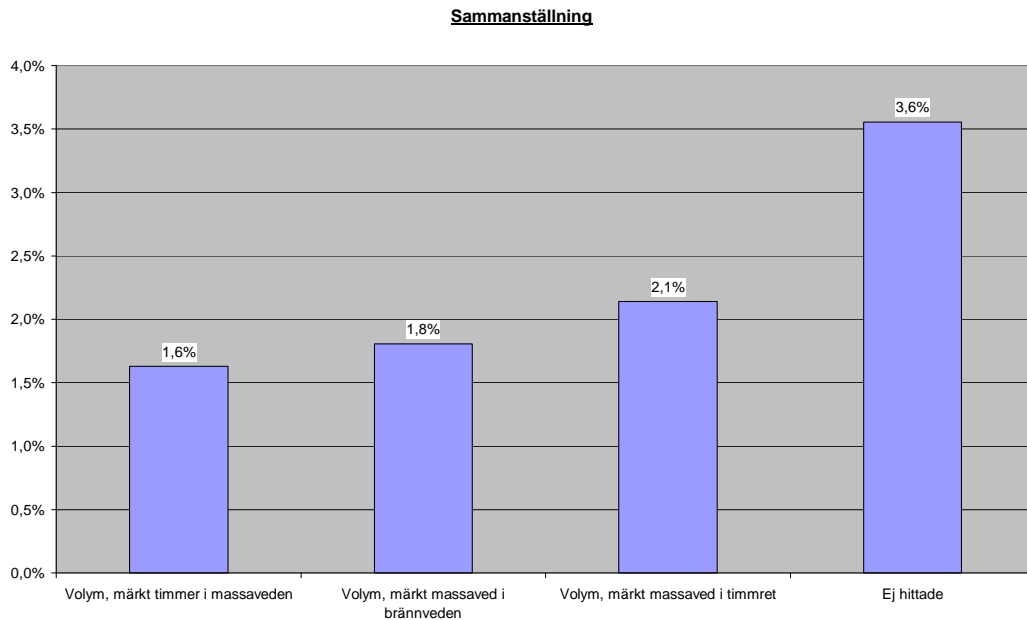
Den andra begränsningen var att vi bara ville märka en stock i varje hög. På två av avverkningarna var även kubb ett sortiment och därför märktes en liten andel kubb på de avverkningarna.



Figur 4.5. Andel märkta sortiment.

4.5 Sammanställning

Efter att alla trakter sammanställts var för sig har ett gemensamt resultat för alla trakter och alla lag sammanställts.



Figur 4.6. Sammanställning av de åtta trakter som undersökts.

I figur 4.6 anges hur stor del av de 400 stockar som har hittats var. Av det timmer som var märkt så har 1,6 % påträffats i massaveden.

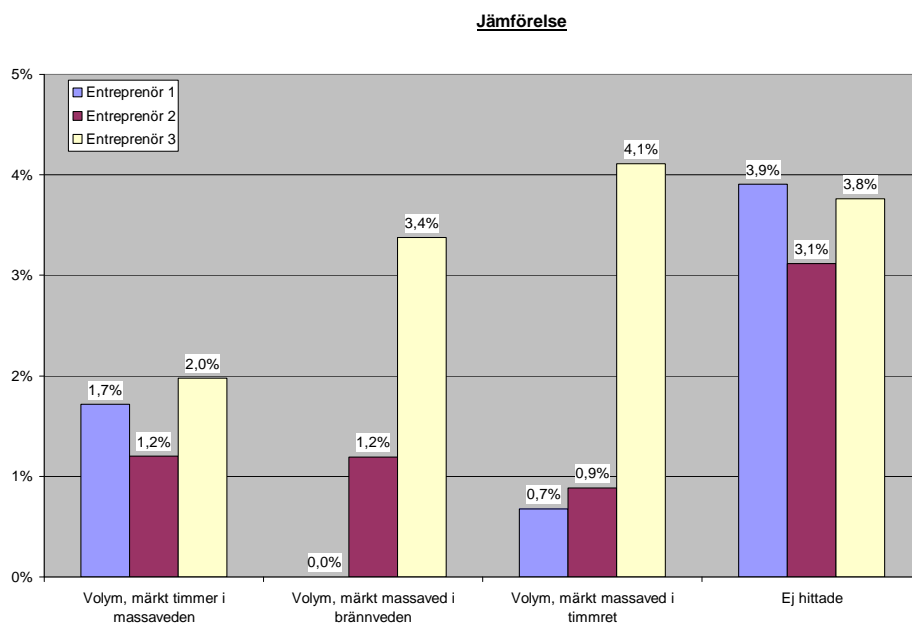
Av de 3,6 % som ej är hittade är 2,5 % märkt som timmer. De 2,5 % kan ha legat i vältan men inte gått att upptäcka om de t.ex. har legat som underlägg. Möjligheten finns även att de låg kvar på hygget.

Om man jämför med hur mycket massaved det är som hamnar i brännveden så är det mer massaved som hamnar i timret. 2,1 % av det som var märkt som massaved sorterades i timret. Det är ändå ganska anmärkningsvärt eftersom de märkta stockarna inte var några gränsfall utan oftast var krokiga eller innehöll röta.

4.6 Jämförelse entreprenör

De tre entreprenörer som har deltagit i försöket kör framförallt slutavverkning med liknande storlek på maskiner. Eftersom försöket genomfördes under sommarhalvåret så har några av lagen haft sommarpersonal och viss nyanställning. Entreprenör 3 hade på en av trakterna en vikarierande skotarförare som hade erfarenhet och kört förut. Vid en jämförelse mot lagets andra trakter syntes inga klara skillnader.

Entreprenör 1 anställde under försökets gång en ny skotarförare som avverkade gallringstrakten som var tänkt att ingå i försöket. Den nyanställda hade precis avslutat sin utbildning till maskinförare vilket innebär att man får räkna med en viss inkörningsperiod för att denne ska hinna få rutin.



Figur 4.7. Jämförelse mellan de olika avverkningslagen som deltog i försöket.

Noterbart är att entreprenör 3 ligger högre när det gäller hur mycket massaved som sorterats i timret. Orsaken kan vara att de är lite för snälla i sin bedömning när det gäller timret.

4.7 Gallring

Den sista trakten som märktes var en trakt med andragallring. Den togs med för att samma antal stockar skulle märkas hos varje avverkningslag. Gallring i sig innebär klenare dimensioner vilket också gjorde det svårt att hitta massaved att märka som höll timmerdimensioner.

I en gallring blir det också svårare för skördarföraren att få tillräckligt med plats att sortera högarna med de olika sortimenten på ett bra vis. Ytterligare en orsak till att sorteringen var otillfredsställande här var att det var en oerfaren nyanställd förare som inte har hunnit skaffa sig så mycket erfarenhet. En dålig sortering försvårar skotarförarens arbete.

Ytterligare en orsak som kan ge sämre resultat i en gallring är att det är mindre volymer som tas ut men många olika sortiment. Det kan innebära att skotarföraren samkör olika sortiment vilket i sin tur kan leda till att virket lastas av fel vid avlägget.

Om man jämför med en slutavverkning är det alltså lite annorlunda förhållanden beträffande skotarsorteringen när det gäller gallring. Det är därför som gallringstrakten inte redovisas i resultatet i den här rapporten.

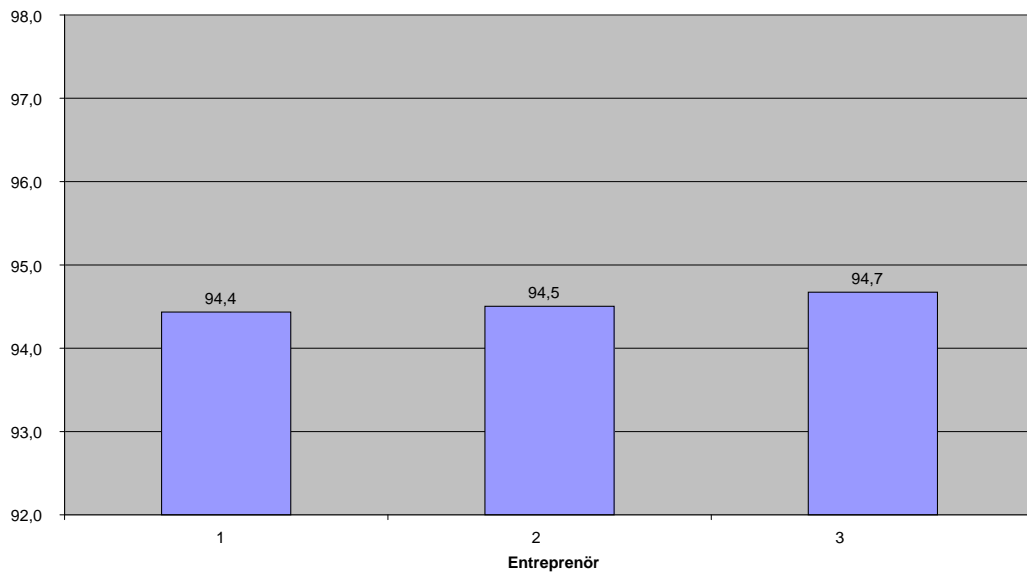
4.8 Optimalt timmerutfall

Anledningen till att en virkesmätare från Vmf Qbera deltog i försöket var för att ha med någon med erfarenhet av virkesmätning. Det för att kompetensen vid valet av stockar som märktes och inte heller resultatet skulle kunna ifrågasättas. De stockar som märktes var inga gränsfall, däremot så märktes stockar som låg nära massavedshögarna eller mitt i mellan. Förutom att märka i alla delar av högarna så märktes även enskilda stockar.

Alla stockar bedömdes efter det som gick att se. De som gick att vrida på för att se undersidan vreds medan de som inte gick att flytta uppskattades efter det som gick att se. De stockar som vreds på eller i annat fall flyttades lades tillbaka i det läget som skördaren hade lämnat dem för att inte försvåra för, eller påverka skotarföraren åt något håll.

Eftersom att det inte finns ett hundra procentigt rätt svar utan en mycket noggrann undersökning kan man ju alltid diskutera vad som är rätt. Men om man utgår från att virkesmätaren har gjort en rättvis bedömning skulle resultatet se ut som i figur 4.8.

Timmerutfall jämfört med virkesmätarens bedömning



Figur 4.8. Timmerutfall jämfört med vad virkesmätaren har bedömt som timmer.

I figur 4.8 anges resultatet för hur många av de stockar som virkesmätaren har märkt som timmer som skotarföraren också har sorterat så. Det verkliga utfallet timmer som levereras till industrin är dock något större p.g.a. andelen massa som läggs i timret, se figur 4.6.

4.9 Färgmärkning

En av de entreprenörer (nr 3) som deltog i undersökningen använde sig av färgmärkning. Några direkta skillnader syns däremot inte jämfört mot de andra. De ligger snarare något sämre till vid en jämförelse.

5. DISKUSSION

Försöket har utarbetats efter tesen att skördaren gör rätt. I verkligheten så stämmer inte alltid det och det som har haft inverkan på försöket är hur noggrann skördarföraren har varit med sorteringen. En dålig sortering ger ett svårare arbete för skotarföraren och det innebär att det är lättare att göra fel. På de olika trakter som har besökts så har sorteringen varit av varierande kvalitet, men i de allra flesta fall har det inte varit mycket att klaga på. På några få ställen har det varit svårt att urskilja något klart mellanrum mellan de olika sortimenten som har legat blandat med mycket ris i.

En av de möjliga felkällor som ska tas in i beräkningen när man värderar resultatet är att skotarföraren har sett märkningen och uppmärksammat de stockarna lite extra. I de samtal som har förts med förarna vid avverkningen så har de hävdade att de har sett siffrorna men inte förstått innebörden eller sett någon logik i det. Därför har de inte heller ägnat någon mer tid åt de stockarna. I det mail som skickades ut angavs inte heller varför stockarna skulle vara märkta så de hade ingen anledning att fundera så mycket över det. De flesta hade inte heller sett mailet.

En annan möjlig felkälla är att stockarna har skadats någonstans under hanteringen. De kan ha blivit påkörda eller på annat vis ändrat utseende som gör att de inte längre håller timmerkvalité. Skotarföraren gör ju då helt rätt om han placerar dem i massaveden, men i undersökningen anges den stocken vara felplacerad. Det borde dock inte vara några större volymer som skadas så svårt under frakten från avverkningen till vältan, så att det i någon högre grad ska påverka.

Eftersom vissa stockar bara har kunnat bedömas från det som är synligt och inte kunnat vridas är det också något som kan inverka på skotarförarens bedömning av stocken. Det eftersom att när han lastar har möjlighet att se undersidan, och där kan det eventuellt finnas dolda fel. Den möjligheten torde dock inte heller vara alltför stor eftersom de stockar som inte har kunnat vridas har legat mitt i en timmerhög. Det innebär att skördarföraren har avsett den som en timmerstock och även virkesmätaren från den synliga delen ansett att det är en timmerstock.

Sedan apteringsinstruktionerna ändrades i början av 2008 har reglerna för vad som får räknas som timmer mildrats avsevärt. Det som idag gör att en stock inte håller timmer är framförallt röta eller krok. Om man gör en jämförelse mot de gamla bestämmelserna då det var mycket striktare regler för kvist och bulor. Det ska göra apteringen enklare för både maskinförare och virkesmätare och gå mot en automatisk timmermätning. De förenklade reglerna borde ha underlättat vid försöket och minskat felkällorna mellan virkesmätarens och skördarförarens åsikter.

De stockar som inte har hittats måste räknas bort från resultatet eftersom att det inte med säkerhet går att veta var de finns. Det kan vara så att de ligger kvar på hygget och då egentligen borde tas upp som timmer som saknas. Men den mest

troliga förklaringen är att de ligger som underlägg i någon välta eller att siffrorna har försvunnit.

När man jämför timmerutfallet mot virkesmätarens så ligger resultatet på ca 95 %. Eftersom resultatet i princip aldrig kan bli mer än vad virkesmätaren har ansett, endast om mycket massaved placerades i timret, så borde 95 % vara ett godkänt resultat. 5 % kan dock handla om stora summor när det gäller timmer. För att försöka minska den andelen mer så skulle man kunna ge instruktionen till maskinförarna att vara snällare i sin bedömning av timmer. Det som förmodligen skulle inträffa är att det skulle läggas mer massaved i timret som bedöms som vrak vid industrin.

Problemet är att hitta en lagom nivå för vad som kan vara en godtagbar vrakprocent. Det sammanlagda resultatet för hur mycket massaved som läggs i timret är 2,1 %, det borde vara ungefär lika med den andelen som bedöms som vrak vid inmätning. Entreprenör 3 ligger mycket högre när det gäller andelen massaved i timret och en instruktion med snällare timmerbedömningar skulle inte gynna deras resultat. Om man däremot ser till de andra två entreprenörerna så ligger de under 1 %. De borde man kunna ge instruktioner om att vara lite snällare vid sin bedömning. En godtagbar nivå för andelen vrak ligger enligt Stora Enso på ca 2,5 %. De två entreprenörerna som ligger under 1 % borde i teorin kunna försöka att ta ut lite mer timmer och fortfarande hålla vrakprocenten på en godtagbar nivå.

När det gäller andelen massaved som ligger i brännveden så är den förhållandevis hög. Där borde ett resultat närmare noll vara något att eftersträva, eftersom prisskillnaden mellan massaved och brännved kan vara ganska stor. Det borde då vara bättre att lägga en större andel brännved i massaveden. Men även här är det svårt att hitta balansgången för vad som kan vara acceptabelt när det gäller vrakprocenten i massaveden.

Det sammanlagda intrycket efter undersökningen är att resultatet ser mycket bra ut hos de entreprenörer som deltog i försöket. Den här undersökningen var koncentrerad till att försöka hitta en bra metod för att göra uppföljning på skotarförarna. En vidare undersökning vore att på ett liknande sätt göra en uppföljning på skördarens sortering.

Ofta görs det många uppföljningar och kalibreringar på skördaren. Det som kanske hamnar lite i bakgrunden är hur skördarföraren sorterar. Det påverkar skotarföraren i allra högsta grad. En liknande undersökning skulle kunna genomföras genom att med en virkesmätare på avverkningen bedöma hur stor andel av stockarna som har sorterats fel. En intressant jämförelse vore hur mycket det skiljer sig från resultatet i den här undersökningen.

En sak som borde tala för en större andel timmer är att använda sig av färgmärkning. Den entreprenör som använde sig av färgmärkning i det här försöket visade dock inget bättre resultat än de andra. Urvalet i den här undersökningen är dock för litet med endast tre av nio trakter som är avverkade med färgmärkning. En vidare undersökning skulle kunna genomföras med ett större antal trakter för att kunna jämföra andelen timmer som körs ut.

Ytterligare en utveckling av det här arbetet vore att genomföra samma undersökning fast med bara gallringstrakter. Den enda gallringstrakten som märktes i det här försöket undantogs p.g.a. mycket avvikande resultat. En jämförelse skulle därför vara mycket intressant för att se om det är ett annat resultat när det handlar om gallring.

För att ytterligare kunna förbättra hanteringen tror jag att det är viktigt att ha löpande uppföljningar och diskussioner. Ett sätt som jag tror är bra är att diskutera problemen ute på hygget. Exempelvis att ta fram ett antal stockar och bedöma vilka fel den har med synpunkter från både maskinförare och virkesmätare. Jag tror att kontakten med virkesmätarna är viktig för att bedömningarna ska bli så lika som möjligt.

I enlighet med uppdragsbeskrivningen så vill man på Stora Enso undersöka differenserna mellan vad skördaren rapporterar och vad som skotaren kör ut. Det som framkommer i den här undersökningen är att man med säkerhet kan säga att 1,6 % av timret läggs i massaveden.

6. SAMMANFATTNING

Ofta görs det många olika uppföljningar på skördaren men det är inte lika vanligt med skotaruppföljningar. På ett lokalt Stora Enso kontor hade man uppmärksammat differenser i skördarens rapporterade timmervolymer och vad som faktiskt mättes in vid industrin. Därför togs som ett första steg beslutet att göra en uppföljning på skotarens sortering.

Undersökningen genomfördes tillsammans med en virkesmätare från Vmf Qbera för att få en säker bedömning av stockarna. Åtta trakter ingick i försöket där 50 stockar märktes. Ungefär en tredjedel av dem var massaved och resterande timmer. Trakterna hade avverkats av tre olika entreprenörer. Vid märkningen antecknades om det var timmer eller massaved, längd och diameter. Efter att avverkningen var skotad kontrollerades alla vältor och det noterades i vilka vältor stockarna påträffades.

Vid varje trakt hittades mellan 46 och 49 av de märkta stockarna. Anledningen till att inte alla påträffades kan vara att de låg som underlägg till välтан eller att siffrorna hade suddats ut p.g.a. väder och vind. Det finns även en risk att de kan ha glömts kvar på hygget.

Möjliga felkällor till resultatet kan vara att skotarföraren har uppmärksammat de stockar som har varit märkta lite extra. De uppgav dock i efterhand att de inte ägnat någon större tankeverksamhet åt detta. De stockar som märktes bedömdes efter det som gick att se. Möjligheten finns därför att det har funnits dolda fel som skotarföraren har upptäckt. Han har då gjort rätt som placerat stocken i massaveden men det antecknas som fel i försöket.

Vid en jämförelse mot virkesmätarens bedömning så ligger den totala timmervolymer på 95 % av mätarens. Det resultatet kan i princip aldrig bli mer än mätarens om det inte läggs mycket massaved i timret. De tre olika entreprenörerna i försöket ligger också väldigt jämnt.

Det totala resultatet för hur mycket timmer som faktiskt sorteras i massaveden är 1,6 %. Utöver det är det 3,6 % av den totala volymen som inte har hittats. En del är förmodligen felsorterade men det kan inte bevisas. Det är ett godkänt resultat vilket tyder på att anledningen till att det mäts in mindre timmer inte beror på skotarens sortering.

Anledningen till att det mäts in mindre timmer kan bero på något annat eller så kan det vara det sammanlagda av flera orsaker. En orsak kan vara skördarens sortering. Skotarförarens arbete påverkas avsevärt av skördarens sortering. Därför vore en liknande undersökning gjord på skördarens sortering en intressant jämförelse att göra.

Vid en jämförelse med de olika entreprenörerna är det ett av lagen som står ut lite när det gäller hur mycket massaved som sorteras i timret. Det laget har en andel på över 4 % medan de andra två ligger under 1 %. Laget med den höga andelen är

förmodligen för ”snälla” i sin bedömning när det gäller timmer. En godtagbar vrakprocent enligt Stora Enso är ca 2,5 %. Det betyder i sin tur att de lagen med en andel massaved i timret under 1 % är för hårda i sin bedömning. I teorin borde de kunna öka sitt timmeruttag och fortfarande ha en godtagbar vrakprocent.

Ett av lagen använde sig av färgmärkning vilket borde underlätta skotarsorteringen. Det märktes dock inga skillnader mellan det laget och de andra. För att få ett ordentligt underlag för att det verkligen är så, behövs ett större urval med trakter.

7. KÄLLFÖRTECKNING

Sondell Jan & Andersson Mikael (2005): *Märkning av timmer för automatisk avläsning vid sågen – fältprov med skördare och avläsning av stockar vid sågen*, Skogforsk arbetsrapport nr 604.

8. BILAGOR

Bilaga 1. Uppdragsbeskrivning examensarbete

Bakgrund

På Stora Enso har det uppmärksammats att det har blivit en minskning i timmerutfallet. Vad det beror på vet man inte säkert, klart är dock att det betyder minskade intäkter. En av förklaringarna tror man kan vara att det mäts in mindre timmer än vad skördaren rapporterar in. För att kunna utreda om så är fallet vill man nu att det görs ett examensarbete i frågan. Det för att på så vis få underlag för att vidare kunna besluta i frågan.

Uppdrag

För att ta reda på orsaken till det minskade timmerutfallet vill nu Stora Enso göra ett antal fördjupande undersökningar. Bolagets tes är att en del av timmerminskningen kan förklaras med att skotaren sorterar ut mindre timmer än vad skördaren gör. Man vill nu försöka ta reda på hur stor del som kan bero på skotarens sortering.

Metod

För att kunna genomföra uppdraget krävs det en undersökning för att fastställa vad som händer efter det att skördaren har gjort sitt arbete. Timret måste på något vis märkas för att man ska kunna kontrollera hur mycket som sorteras fel eller på annat vis försvinner. Uppföljningen kommer att göras i samarbete med 3 entreprenörer. För att kunskapen om timmerkvalitéer inte ska kunna ifrågasättas, kommer en virkesmätare från vmf Qbera att medverka.

Genomförande

Fältarbetet kommer framförallt att genomföras under veckorna 27 & 28. Om det krävs mer tid så finns det även möjlighet under vecka 29. Märkningen kommer att göras av mig tillsammans med en kontrollmätare från VMF Qbera. Vi kommer att märka minst 50 stockar per trakt som håller timmerdimensioner. Det är framför allt timmerstockar som ska märkas. Det kommer även att märkas en del massavedsbitar för att det inte ska bli för uppenbart för skotarföraren vad det är som är märkt. Stockarna numreras i kortändan och sedan antecknas längd, diameter och kvalitetsklass. När virket sedan har skotats ut så ska de numrerade stammarna letas fram i vältan och sedan antecknas i vilka vältor de påträffas eller hur många/vilka som saknas.

Undersökningen kommer att genomföras i samarbete med 3 entreprenörslag som i huvudsak kör slutavverkning, dvs. de som leverar det mesta timret. Planen är att göra minst tre uppföljningar per lag. Det kan innebära tre trakter eller om det är stora trakter att man gör flera uppföljningar på olika delar av avverkningen. Beroende på hur snabbt det går att märka och hitta igen timret så kan man sen ev.

utöka med fler uppföljningar. För att det ska bli så effektivt som möjligt kommer vecka 26 att innebära mycket planering i samarbete med produktionsledaren för att hitta trakter som inte ligger allt för avlägset eller för långt isär.

Maskinförarna kommer att informeras om att det görs ett examensarbete vilket innebär att en del stockar kommer att vara märkta. För att de inte ska skärpa till sig allt för mycket kommer de inte att få veta exakt vad undersökningen innebär.

Tidsplan

Förarbete fram till senast vecka 26

Fältarbete fram till senast vecka 30

Första utkast färdigt senast vecka 32

Datum: _____ Område: _____ Maskinlag : _____ Areal: _____ GYL: _____

Beståndsbeskrivning : _____

Återfunne
n

Nr	Trädslag	Toppdiam	Längd	T/M	Kvalité	Notering	Nej	timmer	massa	Välta	övrigt
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											