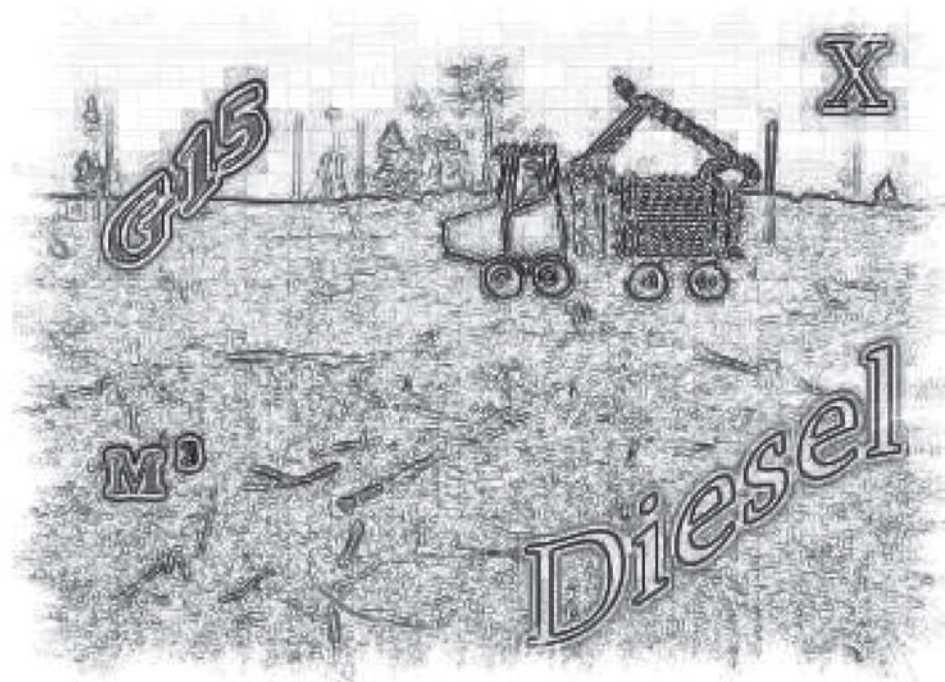


Skogsmaskiners bränsleförbrukning

Forest machines' fuel consumption



Petter Karlsson & Olof Sylvén



Institutionen för skogens produkter och marknader

Skogsmaskiners bränsleförbrukning

Forest machines' fuel consumption

Petter Karlsson & Olof Sylvén

Examensarbete 10 poäng, B-nivå i ämnet skogshushållning

Petter Karlsson, skogsingenjörsprogrammet 02/05

Olof Sylvén, skogsingenjörsprogrammet 02/05

Handledare SPM: Lars Hedman

Handledare Holmen Skog AB: Mattias Gustafsson

FÖRORD

Det här examensarbetet är en del av studierna på skogsmästarprogrammet 02/05 vid Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg. Arbetet omfattar 10 poäng är förlagt till B-nivå och har genomförts under hösten - vintern 2005.

Skogforsk har tagit fram en standardiserad metod för mätning av bränsleförbrukning hos skördare och skotare. Syftet med detta är att möjliggöra jämförelser mellan olika fabrikat och därmed driva på utvecklingen mot mer bränslesnåla maskiner.

Holmen Skog AB vill nu få fram relationen mellan uppmätt bränsleförbrukning och förbrukningen vid praktisk körning för skördare och skotare i storleksklasserna mellanstora till stora maskiner.

Uppdragsgivare till detta arbete var Holmen Skog AB, Mattias Gustafsson vid kontoret i Örnköldsvik.Handledare vid SLU var Lars Hedman på Skogens Produkter och Marknader i Uppsala.

Fagersta
April 2006

Petter Karlsson

Olof Sylvén

ABSTRACT

This report is a thesis work for a B.Sc. in Forestry exam at the School for Forest Engineers, SLU. The aim of the work was to compare fuel consumption during work in practical field conditions with a standardized method developed by Skogforsk (The Forestry Research Institute of Sweden), (Brunberg, 2005) for harvesters and forwarders from different manufacturers and of different sizes in order to promote the development of more fuel efficient machines.

Two studies were carried out.

- Statistics of fuel consumption were collected.
- An inquiry was sent out in order to get more detailed information of different aspects influencing the fuel consumption.

The studied machines were divided into two classes, large machines (> 150 kW), and average size machines (100 – 150 kW), and of the manufacturer Timberjack and Valmet.

Our results shows a 15 % lower fuel consumption for average size harvesters and an 8 % higher fuel consumption for large harvesters compared with Skogforsks model. For forwarders there are just small differences between our studies and Skogforsks model.

The studies were carried out in a limited period of time and to get a more reliable result the study should have extended in time.

SAMMANFATTNING

Detta examensarbete utfördes åt Holmen Skog med syftet att jämföra bränsleförbrukningen vid praktisk körning med Skogforsks standardiserade metod för förbrukning av bränsle. Den standardiserade metoden är framtagen av Jägmästare Torbjörn Brunberg. Meningen med arbetet är att möjliggöra jämförelser mellan olika fabrikat och storleksklasser för att därmed driva på utvecklingen mot mer bränslesnåla maskiner.

Inom ramen för detta arbete har två olika studier genomförts för att få svar på ovanstående frågor. Tankjournaler har samlats in och en enkätundersökning har skickats ut under en tvåveckors period. Enkätundersökningen gjordes för att få in fler parametrar (m^3 fub, medelstam, varvtal mm) som påverkar bränsleförbrukningen i förhållande till arbetskapaciteten.

De skördare och skotare som deltog i undersökningen delades in i medelstora och stora maskiner efter motoreffekten. Fabrikaten på maskinerna i arbetet har varit olika modeller från Timberjack och Valmet.

En sammanställning av våra undersökningar jämfört med Skogforsks studier av skördare visar att mellanklassens värde ligger 15 % under Skogforsks medan det i den stora klassen är 8 % högre. I undersökningen på skotare står vi närmare varandra än i skördarfallet.

Av våra två studier är det tankjournalerna som har flest timmar och därmed ger en rättvisare bild. Värdena som vi har fått in via enkätundersökningen har genomgående varit över Skogforsks och tankjournalernas värden.

Slutsats våra enkäter skulle behövt vara ute under en längre tidsperiod för att bli mer tillförlitliga. Alternativt skulle vi behövt ha uppgifter från fler av Holmens maskiner. Därför blir resultatet från enkätundersökningen något bristfälligt.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD

ABSTRACT

SAMMANFATTNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
2. MATERIAL OCH METODER	2
2.1 Material	2
2.2 Metoder	3
3. RESULTAT	5
3.1 Genomsnittsförbrukning hos skördare	5
3.2 Genomsnittsförbrukning hos skotare	5
3.3 Bränsleförbrukning per m ³ fub hos ett urval av Holmen Skogs maskinlag	6
3.4 Bränsleförbrukning per G ₁₅ -timme för skördare	7
3.5 Bränsleförbrukning per G ₁₅ -timme för skotare	7
3.6 Avverkade m ³ fub per G ₁₅ -timme	8
3.7 Skotade m ³ fub per G ₁₅ -timme	9
3.8 Bränsleförbrukning per avverkad m ³ fub	10
3.9 Jämförelse mellan resultat för skördare	10
3.10 Jämförelse mellan resultat för skotare	11
3.11 Sammanställning – bränsleförbrukning per G ₁₅ -timme	12
4. DISKUSSION OCH SLUTSATSER	13
4.1 Prestation	13
4.2 Skördarnas resultat	14
4.3 Skotarnas resultat	14
4.4 Medelvärde för skogsmaskiners bränsleförbrukning	15
5. KÄLLFÖRTECKNING	16
Bilaga 1. Blankett för uppgifter om bränsleförbrukning.	17
Bilaga 2. Tankjournal från Holmen Skog AB.	18
Bilaga 3. Följebrev till maskinförarna.	19

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

På grund av den ökade kostnaden på fossila bränslen i form av bland annat höjda skatter har bränsleförbrukningsfrågan blivit en viktig fråga inom skogsbruket. Idag avverkas 65 miljoner m³fub årligen vilket innebär att skogsbruket använder ca 115 miljoner liter diesel för att få virket till väg. Dieselkostnaderna utgör cirka 10 procent av de totala drivningskostnaderna.

Skogforsk har tagit fram en standardiserad metod för mätning av bränsleförbrukning på skördare och skotare (Brunberg, 2005). Syftet med detta är att möjliggöra jämförelser mellan olika fabrikat och storleksklasser för att därmed driva på utvecklingen mot mer bränslesnåla maskiner.

Praktiskt maskinarbete är komplext och olika förarens skicklighet påverkar i hög grad prestationen och därmed bränsleförbrukningen. Vid en standardiserad mätning är det därför viktigt att arbetstakten styrs. Detta i kombination med att belastningen är lägre vid den standardiserade mätningen gör att den bränsleåtgång som dessa mätningar resulterar i är förhållandevis låg i jämförelse med bränsleåtgången vid praktisk körning. Man antar med dagens erfarenhet att bränsletalet som man får fram hos skotare motsvarar ungefär 60 % av förbrukningen vid praktisk drift (Brunberg, 2005).

För att få fram bränsleåtgången vid praktisk körning används omräkningstal som grundar sig på tidigare studier och uppföljningar av bränsleåtgång vid praktisk körning. Undersökningar visar att den genomsnittliga förbrukningen per m³fub är ungefär 1,0 liter vid avverkning och 0,75 liter vid skotning (Brunberg, 2005).

1.2 Syfte

Syftet med arbetet har varit att:

- Få fram relationen mellan beräknad genomsnittlig bränsleförbrukningen och praktisk körning på ett antal skördare och skotare.
- Kunna göra en objektiv bedömning avseende bränsleförbrukning för olika storleksklasser på maskiner.

2 MATERIAL OCH METODER

2.1 Material

Det material som har använts under arbetet med bränsleförbrukning på Holmens maskiner vid praktisk körning var:

- Tankningsjournaler
- Enkätundersökning till maskinförarna.
- Resultat från Skogforsk nr. 10 2005 Standardiserad bränslemätning för skotare och skördare av Torbjörn Brunberg.
- Skogsmaskindata från de olika fabrikaten.
- Tidsaspekten som berör undersökningen sträcker sig från 2004-09-02 till och med 2005-12-31.
- Studien gjordes på medelstora och stora maskiner av märkena Valmet och Timberjack.

De 15 tankjournaler som ingick i undersökningen fick vi från Mattias Gustafsson på Holmen Skog AB. Tankjournalerna kom i Excel filer även blanketterna från maskinförarna kom som Excel filer eller manuellt ifyllda utskrifter av blanketten.

Enkätundersökningen användes under en 2 veckors period och tog upp nedanstående uppgifter utöver ordinarie tankjournal:

- G₁₅-timmar
- m³fub
- Medelstam
- Huggningsform
- Skotningsavstånd
- Varvtal

2.2 Metoder

Arbetet delades in i 4 faser.

1. Fördjupning i problemet. Träffade och samtalade med handledare (Lars Hedman) och uppdragsgivare (Mattias Gustafsson). Utnyttjade och skapade kontaktnätet hos Skogforsk, maskintillverkare och kollegor.
2. Samlade in material för beräkningar (tankjournaler, enkätundersökning och intervjuer mm).
3. Beräkningar och bearbetning av insamlat material.
4. Skriftlig sammanställning av resultat.

Maskiner delades in i storleksklasserna medelstora och stora maskiner. Klassindelningen är baserad på motoreffekten enligt nedan nedanstående tabell.

Tabell 1. Studerade maskiner fördelade på storleksklasser.

Stora maskiner (> 150 kW)		
Skördare	Timberjack 1270	152 kW
	Timberjack 1470	160 kW
	Valmet 921	155 kW
Skotare	Timberjack 1710	157 kW
	Valmet 890	170 kW
Mellanstora maskiner (100 – 150 kW)		
Skördare	Timberjack 870	114 kW
Skotare	Timberjack 1110	120 kW
	Timberjack 1410	134 kW
	Valmet 860	140 kW

Till att börja med sammanställdes uppgifterna från tankningsjournaler. Från dessa använde vi oss av antalet körda maskintimmar och tankade liter för att få fram bränsleåtgången per timme. För att få en rättvis bild vägdes maskinens totala antal körda timmar in. Ju längre maskinen har gått ju mer påverkades det procentuella värdet.

Baserat på enheterna tankade liter, G_{15} -tim och m^3 fub från enkätundersökningen kunde vi få fram bränsleåtgången per m^3 fub samt G_{15} -tim i skördarnas fall med en angiven medelstam. Samma studie gjordes för skotarna fast med transportavståndet i stället för medelstammen.

För att få det lättöverskådligt sammanställdes värdena i diagram och tabeller i Excel. I figur 9 och 10 jämförs våra resultat med Skogforsk (Brunberg, 2005).

Med timme avses här motortimme. För att få förbrukningen per G₁₅-tim ökas värdena i skördarens fall med 4 procent medan skotarens är intakt enligt Skogforsk (Brunberg, 2005).

I figur 10 vägdes tankjournaler och enkätundersökningens värde procentuellt inom sin kategori. Sedermera sammanställdes och adderades medelvärdena ihop med Skogforsks uppgifter för att få det totala medelvärdet för skogsmaskiner i mellan och stora klassen.

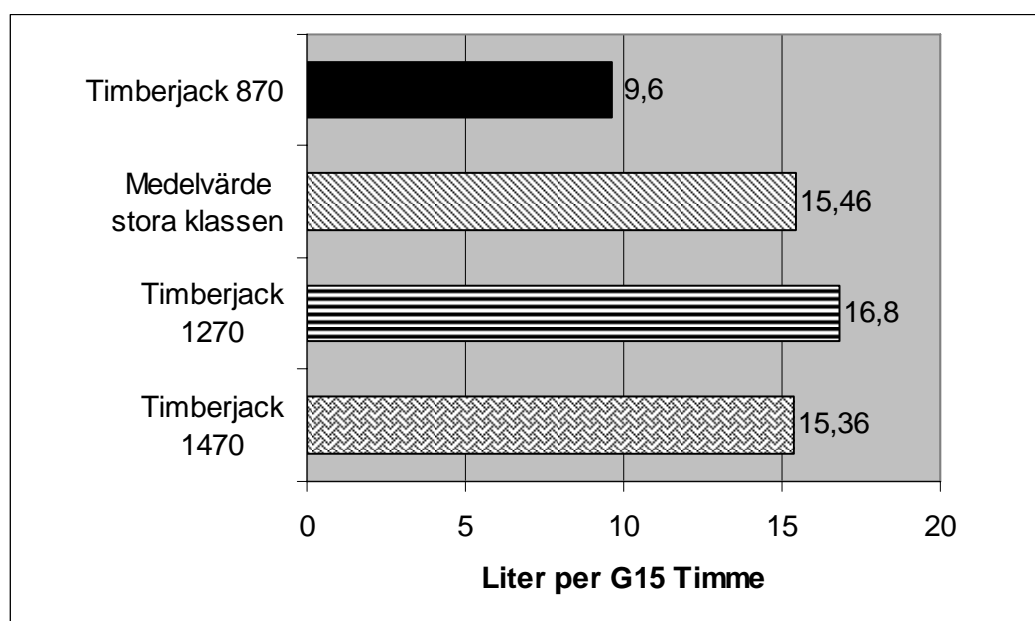
3 RESULTAT

3.1 Genomsnittsförbrukning hos skördare

I figur 1 visas hur mycket modellerna förbrukar i genomsnitt samt hur de ligger till i sin klass.

Undersökningen baserar sig på tankjournaler från september 2004 till augusti 2005. Maskinerna som ingår i undersökningen har sammanlagt gått 8036 timmar och tankat 121 639 liter diesel. De har varit i bruk i norra Sverige. Timberjack 1470 och 1270 tillhör den stora klassen medan 870 går in i mellanklassen.

Skördarnas antal timmar vägs procentuellt in så att varje maskin påverkar undersökningen i den utsträckning den har gått i förhållande till de övriga i varje klass.



Figur 1. Bränsleförbrukning (l/G₁₅-tim) hos skördare enligt tankjournalerna.

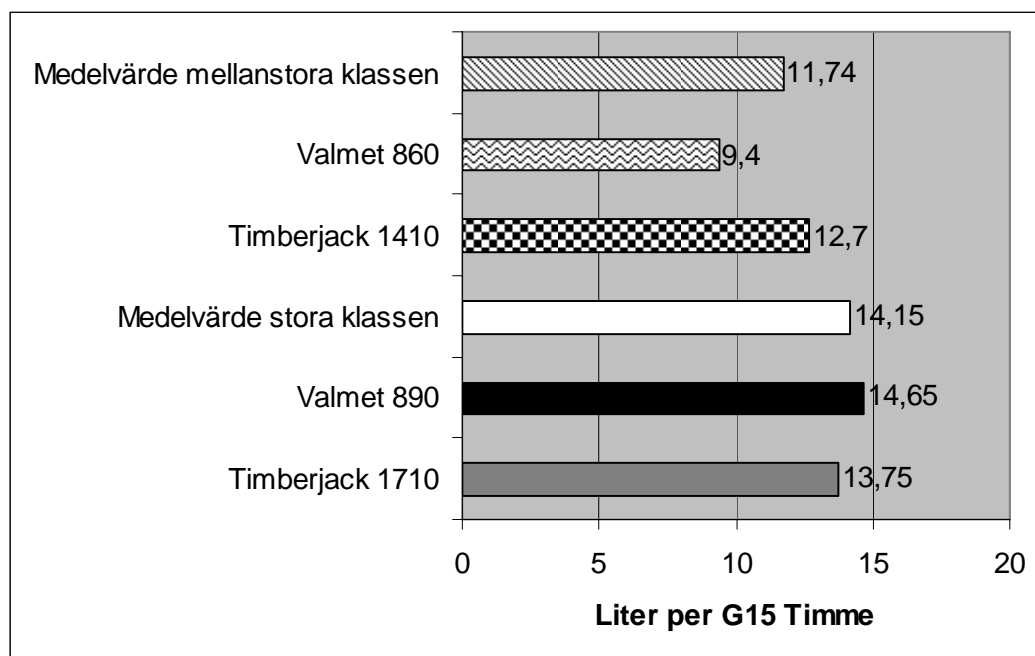
3.2 Genomsnittsförbrukning hos skotare

I figur 2 visas hur mycket modellerna förbrukar i genomsnitt samt hur de ligger till i sin klass.

Undersökningen baserar sig på tankjournaler från september 2004 till augusti 2005. Skotarna som ingår i undersökningen har sammanlagt gått 7757 timmar och tankat 114 172 liter diesel. De har varit i bruk i norra Sverige. Timberjack 1710

och Valmet 890 tillhör den stora klassen medan Timberjack 1410 och Valmet 860 tillhör mellanklassen.

Skotarnas antal timmar vägs procentuellt in så att varje maskin påverkar undersökningen i den utsträckning den har gått i förhållande till de övriga i varje klass.



Figur 2. Bränsleförbrukning (l/G₁₅-tim) hos skotare enligt tankjournalerna.

3.3 Bränsleförbrukning per m³fub hos ett urval av Holmen Skogs maskinlag

I tabell 2 visa resultatet av enkätundersökningen på Holmen Skog angående bränsleförbrukning hos maskinlag bestående av en skördare och en skotare. Samtliga maskinlag har gått i slutavverkningsskog. Fabrikaten är Timberjack och Valmet.

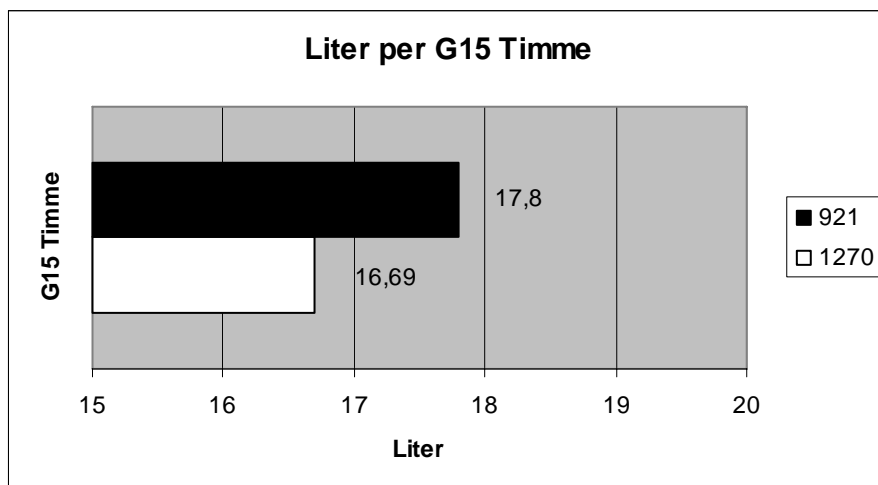
Tabell 2. Sammanställning av bränsleförbrukningen hos de olika maskinlagen med angiven medelstam (Modellbeteckningar i fetstil avser Timberjack och i kursivstil Valmet).

Maskinnr	Modell	Liter/m ³ fub per meter	Medelstam, m ³ fub
4612/5192	1710/1270	0,0058	0,21
4628/5172	<i>890/921</i>	0,0015	0,21
4629/5179	<i>890/1270</i>	0,0024	0,23
4626/5178	1710/1270	0,002	0,23
4627/5171	1410/1270	0,0039	0,19

3.4 Bränsleförbrukning per G₁₅-timme för skördare

Meningen med denna undersökning var att se om bränsleförbrukningen skiljer sig något mellan dessa skördarmodeller:

- En Valmet 921:a som gått 89 G₁₅ -tim.
- Fem Timberjack 1270:or som sammanlagt har gått 577 G₁₅ -tim.

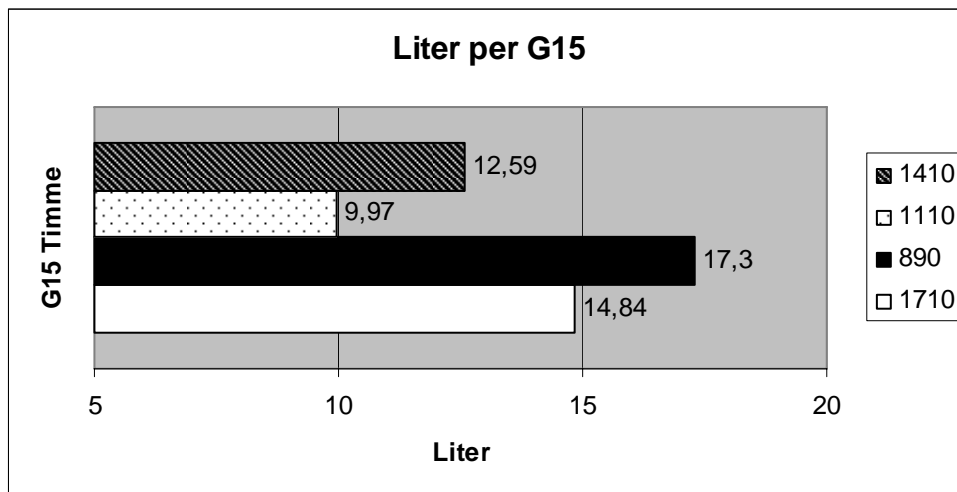


Figur 3. Differensen i förbrukade liter per G₁₅ -tim mellan Valmet 921 och Timberjack 1270.

3.5 Dieselförbrukning per G₁₅ -tim för skotare

Skotare i den stora klassen (över 150 kW) är enkelfärgade och skotare i mellanklassen är mönstrade i diagrammet. Modellerna på skotarna var:

- En Timberjack 1410 med maxlast 14 ton och 93 körda G₁₅ -tim.
- En Timberjack 1110 med maxlast 12 ton som gått 159 G₁₅ -tim.
- Två Valmet 890 med maxlast 18 ton som sammanlagt kört 163 G₁₅ -tim ihop.
- Två Timberjack 1710 med maxlast 17 ton som ihop har gått 189 G₁₅ -tim.

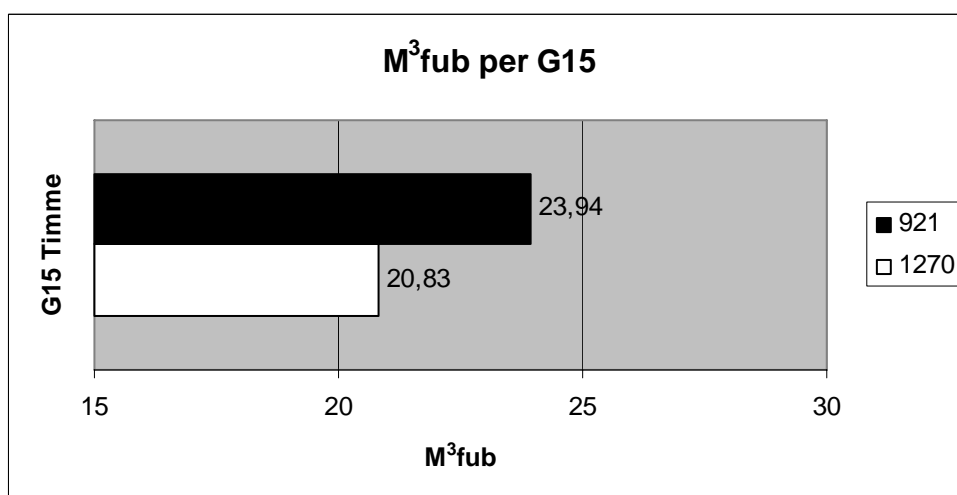


Figur 4. Skillnaden i bränsleförbrukning per G₁₅ -tim mellan olika skotare i mellanstora och stora klassen.

3.6 Avverkade m³fub per G₁₅ -timme

Syftet med denna studie var att se om man kunde skilja på kapaciteten när det gäller antalet avverkade kubikmeter per G₁₅ -tim mellan de två modellerna Valmet 921 och Timberjack 1270. Sex stycken maskiner ingick i studien:

- En Valmet 921 som under en tvåveckors period avverkade 2131 m³fub, medelstammen var 0,21 m³fub.
- De fem Timberjack 1270 avverkade 12 322 m³fub, medelstammen var 0,26 m³fub.

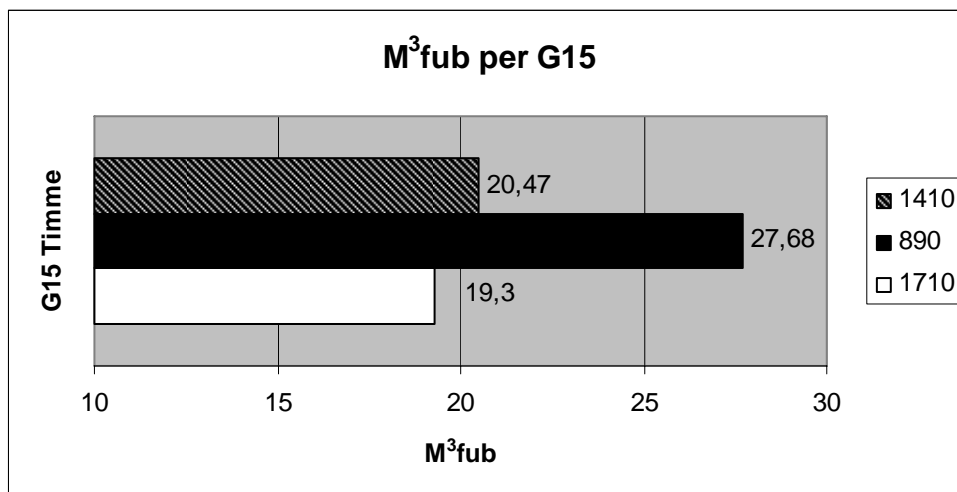


Figur 5. Avverkade kubikmeter per G₁₅ -tim.

3.7 Skotade m^3 fub per G_{15} -timme

Tanken med denna jämförelse av skotare är att se hur mycket transport avståndet påverkar kapaciteten. Medelavståndet för de olika maskinerna var:

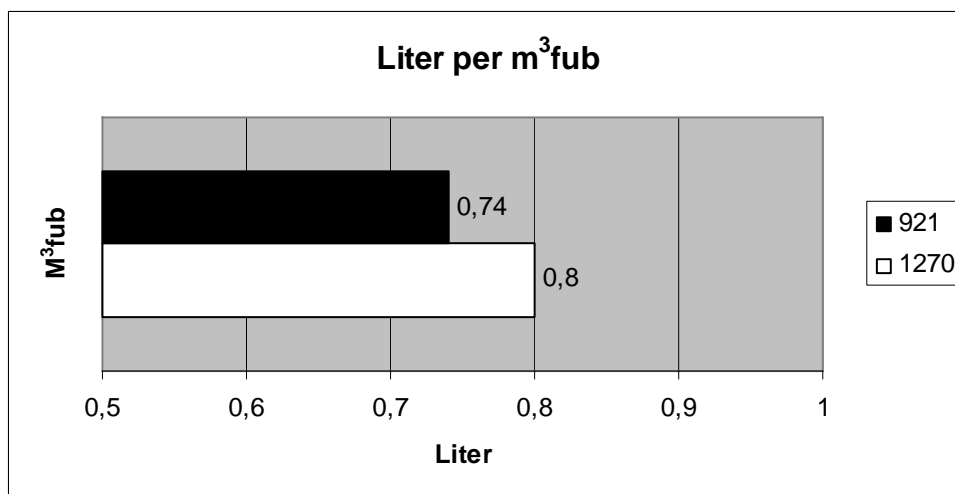
- Timberjack 1410 var 365 meter.
- Valmet 890 var 737 meter.
- Timberjack 1710 var 534 meter.



Figur 6. Antalet körda kubikmeter per G_{15} -tim.

3.8 Bränsleförbrukning per avverkad m³fub.

Figur 7 visar bränsleförbrukningen per avverkad och upparbetad m³fub med medelstam 0,21 m³fub.

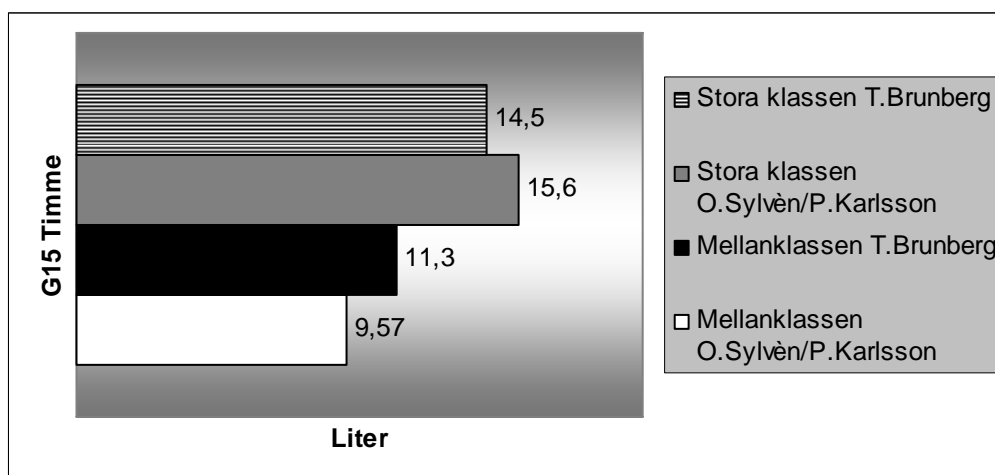


Figur 7. Bränsleförbrukning, l/m³fub, för avverkning och upparbetning. Medelstam 0,21 m³fub.

3.9 Jämförelse mellan resultat för skördare

Nedan jämförs studiens resultat med Skogforsk (Brunberg, 2005). Både tankjournaler och enkätundersökning har använts vid denna jämförelse. Maskinerna som användes i tankjournaler och enkätundersökning var:

- Timberjack 870 i mellanklassen (445 h).
- Timberjack 1270, 1470 och Valmet 921 ingick i stora klassen (7812 h).

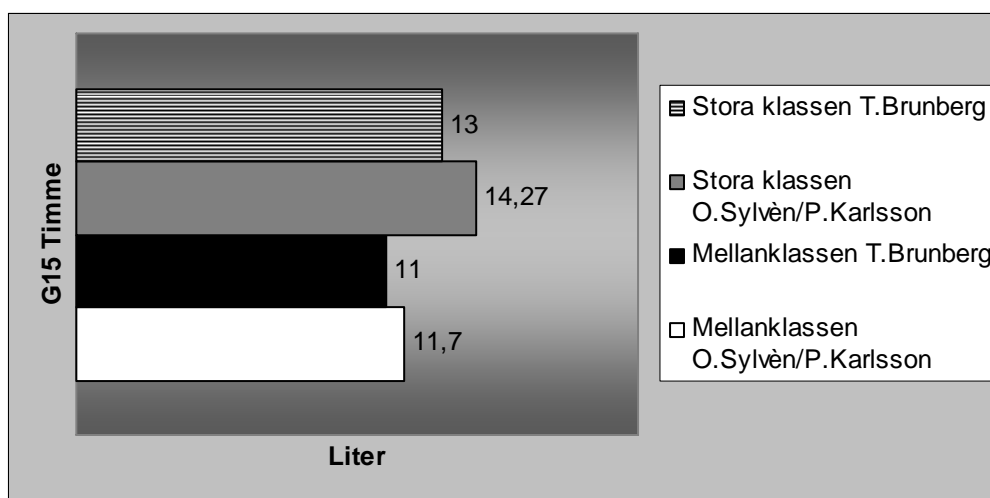


Figur 8. Genomsnittlig bränsleförbrukning, l/G₁₅ –tim, hos skördare fördelat på storleksklass.

3.10 Jämförelse mellan resultat för skotare

Nedan jämförs studiens resultat med Skogforsk (Brunberg, 2005). Både tankjournaler och enkätundersökning har använts till denna jämförelse. Maskinerna som användes i tankjournaler och enkätundersökning var:

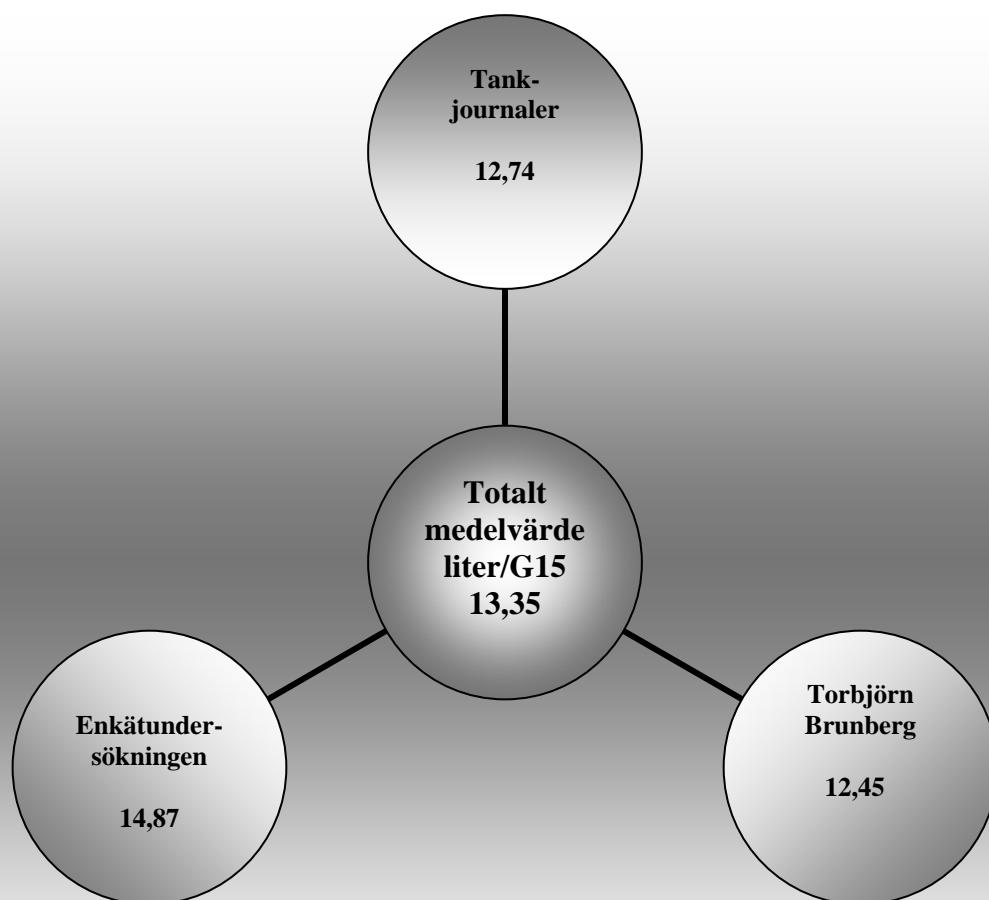
- Timberjack 1110, 1410 och Valmet 860 i mellanklassen(2901 h).
- Timberjack 1710 och Valmet 890 i den stora klassen (6237 h).



Figur 9. Genomsnittlig bränsleförbrukning, l/G₁₅ –tim, hos skotare fördelat på storleksklass.

3.11 Sammanställning – bränsleförbrukning per G₁₅ -timme

För att få fram den genomsnittliga bränsleförbrukningen per G₁₅ -tim oavsett maskintyp (skördare eller skotare) vägdes snittvärdena mot varandra. Tankjournaler, enkätundersökning samt Torbjörn Brunbergs studier värderades lika. Brunbergs värde är ett medeltal från stora och medelstora maskiner.



Figur 10. Bränsle åtgång per G₁₅ -tim enligt samtliga ingående undersökningar av skördare och skotare.

4 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Syftet med detta examensarbete var att undersöka bränsleförbrukningen på Holmens skördare och skotare samt att göra en jämförelse med Skogforsks studier av bränsleförbrukning (Brunberg, 2005).

Undersökningen har baserat sig på uppgifter som vi fått in via tankjournaler och en enkätundersökning. Enkätundersökningen gjordes för att få in fler parametrar ($m^3\text{fub}$, medelstam, varvtal mm) som påverkar bränsleförbrukningen i förhållande till arbetskapaciteten.

4.1 *Prestation*

De prestationer som redovisas i detta arbete måste tas med en nypa salt. Olyckliga omständigheter i samband med insamlingen av enkäterna gjorde att vi fick lite tunt underlag att jobba med. Tidåtgången för enkätundersökningen blev alldeles för utdraget och vi blev tvungna att sammanställa de enkäter vi fått in.

En enkät ifylldes bristfälligt ($m^3\text{fub}$ saknades) och därför blev det ett bortfall i resultaten på Timberjack 1110 när det gäller figur 7 ($m^3\text{fub}$ per G_{15} -tim). En annan negativ sak var att vi fick stor spridning i antalet maskintimmar mellan de olika maskinmodellerna.

Den enskilda föraren och terrängförhållandena är variabler som i högsta grad påverkat resultatet men som vi inte tagit någon hänsyn till p.g.a. att arbetets omfattning då skulle ha blivit för stort.

Maskinförarna har under hela studien arbetat mot samma uppdragsgivare vilket borde innebära att förarna håller en viss standard och kvalitet i arbetet. Med tanke på antalet maskintimmar samt antalet maskiner inom samma modell bör terrängförhållandena bli tämligen lika vid en sammanställning.

Samtliga maskiner i varje storleksklass har gått på samma varvtal (+ - 100). De som har gått på högre varvtal drar generellt något mer. Orsaken till att det är svårt att räkna på varvtalets inverkan på bränsleförbrukningen är att de utomstående faktorerna (föraren och terrängförhållanden) påverkar resultatet.

De nyare maskinerna har så kallade visko-fläktar. Detta är ett steg i rätt riktning för att minska miljöpåverkan och få ner maskinernas bränsleåtgång. Fläktarna började användas 2003-2004. Maskinens oljetryck i hydraulslangarna styr också i hög grad bränsleförbrukningen. Förarna inverkar inte bara på förbrukningen när de kör maskinerna. Service och maskininställningarna är också väsentliga.

4.2 Skördarnas resultat

När det gäller enkätundersökningen gick samtliga skördare (6 st) i slutavverkningar och båda modellerna har haft en medelstam på 0,21 m³fub. Valmet 921 hade betydligt högre kapacitet i m³fub per G₁₅ -tim jämfört med Timberjack 1270.

Bränsleförbrukningen följde mönstret och var ca 7 % högre per G₁₅ -tim hos Valmet 921. Valmet 921 behöver 0,74 liter diesel för att få fram en m³fub medan Timberjack 1270 drar drygt 7 % mer bränsle per m³fub. Slutsatsen av denna enkätundersökning är att Valmet 921 både blir mer effektiv och bränslesnålare än Timberjack 1270.

I materialet från tankningsjournalerna hade vi inte tillgång till någon Valmet 921 (pga. trasig timräknare) eller m³fub så resultatet från denna studie redovisas endast i liter per G₁₅ -tim. Timberjack 870 som utgör mellanklassen förbrukar nästan 40 % mindre än snittet i den stora klassen. Det hade varit intressant att haft m³fub för att kunna jämföra prestationen med bränsleförbrukningen.

Om man jämför bränsleförbrukningen i l/G₁₅ -tim skiljer det endast 0,1 liter per G₁₅ -tim mellan våra två studier av Timberjack 1270. Med tanke på att över 7900 maskintimmar har sammanställts tyder detta på ett rättvisande resultat. Timberjack 1270 drar i praktisk körning enligt vår studie drygt 16,7 liter per G₁₅ -tim.

Vid en sammanställning av våra undersökningar jämfört med Skogforsks studier av skördare har vi en större differens mellan klasserna. I mellanklassen ligger vårt värde 15 % under Skogforsks medan det i den stora klassen ligger 8 % högre.

4.3 Skotarnas resultat

Syftet med enkätundersökningen var i skotarnas fall att se hur mycket transportavståndet påverkade kapaciteten och bränsleförbrukningen. Enkätundersökningen baserade sig på maskinlag med två maskiner i varje lag. Det finns alltså lika många skotare som skördare (6 st).

Valmet 890 och Timberjack 1710 som båda tillhör den stora klassen skiljer sig väsentligt vad gäller utkörda m³fub per G₁₅ -tim. Valmet 890 transporterar ut över 8 m³fub mer än Timberjack 1710 per G₁₅ -tim samtidigt som den har drygt 200 meters längre transportavstånd. I mellanklassen kör Timberjack 1410 ut ungefär lika mycket som Timberjack 1710 men har ett betydligt kortare transportavstånd. Med tanke på skotarnas kapacitet ser bränsleförbrukningen helt logisk ut.

I materialet från tankningsjournalerna hade vi inte tillgång till varken transportavståndet eller m³fub så resultatet från denna studie redovisas endast i liter per G₁₅ -tim. Valmet 890 drar även här mer än Timberjack 1710 men inte i lika stor omfattning som vid enkätundersökningen och i detta fall drar den 0,9 liter

mer per G₁₅ -tim. Det kan exempelvis bero på terrängen eller transportavståndet. När det gäller mellanklassen sticker inte värdena ut nämnvärt.

Valmet 890 har en bränsleförbrukning på 2,65 liter mer per G₁₅ -tim i enkätundersökningen än i tankjournalerna. Vilket är en ökning med 18 % per timme. Det tyder på att förhållandena kan ha varit mer krävande under den 2 veckors period som enkätundersökningen baseras på.

När vi jämför våran undersökning med Skogforsks studier av bränsleförbrukning på skotare ligger vi närmare varandra än i skördarfallet. Några anledningar till det kan vara att utomstående faktorer spelar större roll i skördarnas fall exempelvis:

- ❖ Föraren
- ❖ Medelstammen
- ❖ Terrängförhållandet
- ❖ Virkets kvalitet (kvistighet, röta mm)

4.4 Medelvärde för skogsmaskiners bränsleförbrukning

Vi har räknat fram ett totalt medelvärde för bränsleförbrukningen på samtliga maskiner oavsett modell eller maskintyp. Av våra två studier är det tankjournalerna som spänner över störst tidsperiod och därmed ger en säkrare bild. Värdena som vi har fått in via enkätundersökningen har genomgående varit över Skogforsks och tankjournalernas värden. Kontentan av detta är att det totala medelvärdet är något högt. Medelvärdet är dock ett kontroversiellt värde då så många faktorer spelar in.

Slutsats våra enkäter skulle behövt vara ute under en längre tidsperiod för att bli mer tillförlitliga. Alternativt skulle vi ha behövt uppgifter från fler av Holmens maskiner. Därför blir resultatet från enkätundersökningen något bristfälligt.

5 KÄLLFÖRTECKNING

Tryckta källor:

Brunberg, T. 2005. Standardiserad bränslemätning för skotare och skördare. Skogforsk. Resultat nr 10, 2005.

Internetkällor:

www.skogforsk.se

Olika tester av skogsmaskiner. Rekommendationer enligt TSG för bestämning av bränsletal.

www.holmen.se

Företaget som vi har gjort examensarbetet åt.

www.spm.slu.se

Institutionen som vår handledare vid Lars Hedman är stationerad vid.

www.deere.com/sv_SE

Timberjacks hemsida i på svenska.

www.sweloghb.com/default.asp?id=2018

Valmets hemsida på svenska.

Muntliga källor:

Johnsson, Jonny. Skogstekniker: Timberjack

Jensen, Bo. Miljöansvarig: Timberjack

Junevik, Göran. Skogsvaktare: Timberjack

Uppgifter om bränsleförbrukning

Datum	Maskinnr.	G15-timmar	Maskinens timräknare	Varvtal	Tankat liter	M ³ fub	Medelstam	Gallring / Slutavverkning	Transportavst. (100m)

Hej på er alla maskinförare på Holmen Skog AB.

Vi är två studenter på Skogsmästarprogrammet i Skinnskatteberg som ska skriva ett examensarbete på Bränsleförbrukning vid praktisk körning av skogsmaskiner. Arbetet omfattar 10 poäng (10 veckor).

Skogforsk har tagit fram en standardiserad metod för mätning av bränsleförbrukning på skördare och skotare. Syftet med detta är att möjliggöra jämförelser mellan olika fabrikat och därmed driva på utvecklingen mot mer bränslesnåla maskiner.

För att få fram bränsleåtgången vid praktisk körning används omräkningstal som grundar sig på tidigare studier och uppföljningar av bränsleåtgång vid praktisk körning. Dessa samband behöver dock undersökas ytterligare.

Det är därför som vi skickar ut vår blankett till er, vi behöver helt enkelt lite mer uppgifter för att kunna dra korrekta slutsatser. På vår blankett har vi tagit med lite fler uppgifter än vad som finns på era vanliga tankjournaler. Hoppas inte detta vållar er några större problem.

Om ni har några frågor angående blanketterna är det bara att ringa. Dagtid kan ni kontakta Olof på 0702903397 och kvällstid Petter, hans nummer är 0223-714 42.

Tack på förhand!

Petter Karlsson och Olof Sylvén

Publikationer från Institutionen för skogens produkter och marknader, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Rapporter

1. Persson, E. et al. 2002. Storage of spruce pulpwood for mechanical pulping. Part 1. Effects on wood properties and industrially produced pulp. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
2. Pape, R. 2002. Rödkärna i björk – uppkomst, egenskaper och användning. *Red heart in birch – origin, properties and utilization*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
3. Staland, J. Navrén, M. & Nylinder, M., 2002. Resultat från sågverksinventeringen 2000. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
4. Beck-Friis, M., et al. 2002. Skoglig logistik – Supply Chain Management i svensk skogssektor. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
5. Orvér, M. 2002. Stickprovsmätning av skogsråvara – en praktisk handledning. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. & Rosenqvist, H. 2002. Skatternas inverkan på skogsfastigheternas prisutveckling – Några hypoteser. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
7. Hugosson, M. & Ingemarson, F. 2003. Depicting management ideas of private forest owners' – An assessment of general trends in Sweden based on new theoretical ideas. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
8. Lind, T., et al. 2003. Storage of spruce pulpwood for mechanical pulping. Part 2. Effects of different sprinkling parameters on wood properties and pulp produced using a laboratory grinder. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
9. Tascón Claro, Á. 2003. Pulpwood debarking. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
10. Hultåker, O., Bohlin, F. & Gellerstedt, S. 2003. Ny entreprenad i skogen – bredda för bättre arbetsmiljö och lönsamhet. *New services for contracting in forestry – diversifying for better work environment and profitability*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
11. Bohlin, F. & Mårtensson, K. 2004. Askåterföring till skog, vardande blir verklighet? Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. & Nordvall, H.O. 2004. *The Japanese pulp and paper industry – An analysis of financial performance 1991-2001*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
13. Vestlund, K. & Hugosson, M. 2004. Produktutveckling för lönsammare sågverk – teori och ett praktikfall. *Product development for more profitable sawmilling -theory and a case study*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
14. Eriksson, P. 2004. Pilotstudie av drivningssystemet Besten och Kuriren – Slutavverkning med förarlös skördare manövererad från skotare. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
15. Edlund, J., Lindström, H. & Nilsson, F. 2004. Akustisk sortering av grantimmer med hänsyn till utbytets hållfasthet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
16. Roos, A. 2005. Forskning om marknadsorienterad innovation och produktutveckling inom svensk trävaruindustri – En kunskapsöversikt. *Research on market-oriented innovation and product development in the Swedish wood products industry – An overview*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
17. Wallin, A., & Nylinder, M. 2005. Träd- och virkesegenskaper hos två kloner av mikroförökad masurbjörk. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
18. Hultåker, O. & Bohlin, F. 2005. Skogsmaskinentreprenörers diversifiering – Empiriska resultat och en tolkningsmodell. *Forest machine contractors' diversification – Empirical findings and a model*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
19. Edlund, J., Lindström, H. & Nilsson, F. 2005. Successiv uttorkning av stockar – inverkan på elasticitetsmodul. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
20. Pivoriūnas, A. 2005. *Cooperation Among Private Forest Owners: Lithuania as a Case Study*. Licentiate thesis. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
21. Tobisch, R., Hultåker, O., Walkers, M. & Weise, G. 2005. *Improvements of ergonomic assessment procedures for forest machines – A comparative evaluation of three established test methods*. Förbättringar av ergonomiska bedömningsystem för skogsmaskiner – En jämförande utvärdering av tre etablerade testmetoder. *Verbesserungen von ergonomischen Beurteilungsverfahren für Forstmaschinen – Eine vergleichende Bewertung von drei eingeführten Prüfmethoden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
22. Roos, A., et al. 2005. *Workshop proceedings – Nordic Workshop on International Forest Processes*. Nordiskt forskarmöte om internationella skogliga processer 16-17 September, 2004. The Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry, Stockholm. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
23. Roos, A., Törrö, M. & Rönneberg, J. 2005. *China's forest sector – A literature review*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

24. Lidén, E. 2005. *Benchmarks for good work organisation and successful implementation processes – Background to and working process of WORX*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
25. Vik, T. 2005. *Working conditions for forest machine operators and contractors in six European countries*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
26. Østensvik, T., et al. 2005. *Work exposure and complaints in a sample of French and Norwegian forest machine operators – A comparative field study within the ErgoWood programme*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
27. Jonsson, M. 2005. Lagring av barkat timmer. *Storage of debarked saw logs*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

Uppsatser

1. Eriksson, L. & Woxblom, L. 2002. Privatskogsbruk i Norrlands inland på 2000-talet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
2. Lewark, S. 2005. *Scientific reviews of ergonomic situation in mechanized forest operations*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
3. Bigot, M., et al. 2005. *Implementation and socio-economic impact of mechanisation in France and Poland – Synthesis*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
4. Walker, M. Tobisch, R. & Weise, G. 2005. *The Machine Operator Current Opinions and the Future Demands on Technical Ergonomics in Forest Machines*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
5. Kumm, J. 2005. *Implementation plan for ErgoWood. Research Notes No. 5*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala

Examensarbeten

1. Törrö, M. 2002. Förändringar i skogsbranschens organisation på 1990-talet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
2. Svensson, H. 2002. Skogsbruksplanens betydelse för aktiviteten hos privata skogsägare i Älvdalen. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
3. Sundblad, K. & Ekström, M. 2002. En marknadsundersökning om regelvirke – kvaliteter och kunduppfattningar. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
4. Alvehus, A. 2002. Förslag till skötselplan för Uppsala högar och Tunåsen -ett exempel på medbestämmande planering. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
5. Rosén, J. 2002. Kalkning och vitaliseringsgödsling. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
6. Eriksson, J. 2002. Integration mellan skog & förädlingsindustri. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
7. Paulsson, J. 2002. Den icke-monetära nyttans betydelse för prisbildningen på skogsfastigheter. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
8. Paulmann, L. 2002. Julgransodlingar i Sverige – utbud, efterfrågan och lönsamhet. *Christmas tree plantations in Sweden - supply, demand and profitability*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
9. Hultåker, O. 2002. Skogsentreprenad idag och i framtiden – En kvalitativ studie av skogsmaskinentreprenörers verksamhet och framtidsvisioner. *Forest Contracting Today and in the Future – A qualitative Study of Logging Contractors' Activities and Their Visions of the Future*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
10. Ericsson, P. 2002. Skogsägares intresse för uppdatering av Gröna planer. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
11. Warngren, K. 2002. Askåterföring värt besväret? – En fallstudie av följderna av Stora Enso's försöksverksamhet med askåterföring. *Ash recycling worth the trouble? – A case study on the consequences of Stora Enso's research and trials with ash recycling*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
12. Henriksson, J. 2003. Förändrad aptering av massaved från 3- till 4-meters längder vid gallring inom Södra. En systemanalys av effekter från avverkning till levererad virkesråvara. *Changed cross cut instruction of pulpwood from 3- to 4-meter lengths in thinning at Södra, a Swedish Forest Owner Association*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
13. Beck-Friis, M. 2003. Förskolors inställning till och användning av stadens natur. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
14. Backman, M., 2003. Analys av orsak till nedklassning av granträvaror. Underlag för övergång till tvåsidig sortering och automatsortering. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
15. Backman, M. 2003. Analys av orsak till nedklassning av granträvaror. Underlag för övergång till tvåsidig sortering och automatsortering. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
15. Håkansson, B. 2003. Mobilt internet för skogsbruket med CDMA2000 i 450 MHz – bandet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
16. Jansson, J. 2003. Köpare av skogsfastigheter i Småland år 2000-2001 – En undersökning hur den privata ägarstrukturen ser ut i Sverige. *Buyer of forest properties in Småland the year 2000-2001 – A study of the private forestry holdings Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
17. Viklund, M. 2003. Hinder för svenskt trä inom den italienska byggbranschen i allmänhet och produktsegmenten fönster och dörrar i synnerhet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
18. Nilsson, F. 2003. Förbättrat råvaruutnyttjande vid kvalitetssortering av timmer – Utvärdering av analysprogrammet Stockholmen för automatiserad timmersortering i dimensions- och kvalitetsklasser hos BARO WOOD AB. *Improved quality*

- sorting of saw logs – Evaluation of the analyse program Stockholmen and the quality sorting of saw logs at BARO WOOD AB.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
19. Andersson, P. 2003. Omfattningen av icke avverkade områden i samband med slutavverkning. *The extent of non-cut areas at final cut operations.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 20. Fransila, J. 2003. Besökarstudie i Kilsbergens rekreationsområden – En metod för att utveckla rekreationsmöjligheter på Sveaskogs marker. *Visitor survey in the recreation areas of Kilsbergen – A method to develop opportunities for recreation in the forests of Sveaskog.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 21. Eriksson, U. 2003. En intervju och enkätstudie av besökare i tre tätortsnära skogsområden i Stockholmstrakten. *Interviews and surveys in three urban forest areas in the Stockholm region.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 22. Blomqvist, L. 2003. Invandrare i tätortsnära natur – Kvalitativa intervjuer angående natursyn och nyttjande samt förslag till åtgärder. *Immigrants in nature close to urban settings – Qualitative interviews concerning views and utilization and proposed measures to increase usage.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 23. Nordin, H. 2003. Virkets formförändring och dess betydelse vid postning. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 24. López, J. 2003. *Forest fires and fire management in Sweden; a comparison with Spain.* Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
 25. Samuelsson, S. 2003. Uppfattningar om tryckved bland träbearbetande företag i Sverige. *Perception of compression wood among sawmills and wood-manufacturing companies in Sweden.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 26. Sjölander, H. 2003. Ändamålsanpassad TINA-sortering av sågtimmer. *Enduse orientated gamma-ray sorting of sawlogs.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 27. Toikkanen, C. 2003. Rekryteringsstrategier för företag inom skogssektorn – en undersökning om hur skogsbrukande och träförädlade företag bygger sitt arbetsgivarvarumärke. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 28. Svedberg, P. 2003. Hur uppfattas pcSKOG AB och pcSKOG-gård av privata skogsägare? En undersökning av en programvara för privatskogsbruket. *How are pcSKOG AB and pcSKOG-gård apprehended by private forest-owners? A study of a software for private forest estates.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 29. Bauer, M. 2003. Den geografiska, funktionella och processororienterade organisationen; En fallstudie av Holmen Skog, SCA Skog och Sydkraft Vattenkraft. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 30. Althoff, D. 2004. Sambandet mellan bostadsbyggandet och konsumtionen av sågade barrträvaror i några av Europas länder. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 31. Lindow, K. 2004. Ekonomisk konsekvensanalys av sprickor. I samband med avverkning och sågverksproduktion. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 32. Eriksson, H. & Kreij, E. 2004. Möjliga strategier för Holmens framtida skogsägande. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 33. Kogler, F. 2004. Färsk ved till Hallstaviks pappersbruk. *Fresh wood to Hallstaviks papermill.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 34. Forsbäck, M. 2004. Direktmarknadsföringens alternativ – En fallstudie för Logosol AB. *Direct marketing alternatives – A case study at Logosol.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 35. Jansson, A. 2004. Privata markägares attityder och inställningar till förnyrningsfrågor – En studie utförd i Mälardalen. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 36. Arvidsson, C. 2004. Attityder hos råvaruleverantörer till ett sågverksföretag – En fallundersökning av leverantörer till J.G. Anderssons Söner AB i Kronobergs län. *Attitudes among primary product suppliers to a sawmilling company – A case study among of suppliers to J.G Andersson's Söner AB in Kronobergs län.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 37. Berggren, A. 2004. Modeller för brösthöjdsålder för tall och gran. *Prediction models for breast height age for Scots Pine and Norway Spruce.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 38. Lundin, M. 2004. En studie av besöksantalet i tre tätortsnära skogar i Stockholmsområdet med hjälp av Radio Beam Counter – Ett räkneverk baserat på radiovågsteknik. *A study of the number of visitors in three urban woods in the Stockholm area using Radio Beam Counter technique.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 39. Sigurdh, M. 2004. Mekaniserad plantering med Eco-Planter i södra Sverige. *Mechanized planting with Eco-Planter in southern Sweden.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 40. Gunnarsson, F. & Mårtenson, C. 2004. Vilka mål och behov har olika typer av skogsägare kring sitt skogsägande? *Which goals and needs have different types of forest owners?* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 41. Carlsson, P. 2005. Möjligheter att öka effektiviteten och det ekonomiska utfallet av barkhanteringen vid Seskarö sågverk. *Possibilities to increase the efficiency and profitability regarding the bark handling at Seskarö sawmill.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 42. Lundquist, J. 2005. Kommunägd skog i Sverige – en enkät- och intervjustudie av de tätortsnära skogarnas ekonomiska och sociala värde. *Municipality owned forest in Sweden – a questionnaire and interview study of social and economic values of the urban forests.* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 43. Selmeryd, O. 2005. Efterfrågan av grova sågade dimensioner och hyvlade produkter bland Wallnäs AB:s kunder – En marknadsundersökning. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
 44. Norström, D. & Gustafsson, K. 2005. *Latvian logging companies – present state and development needs.* Skogsavverkningsföretag i Lettland – dagsläge och utvecklingsmöjligheter. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

45. Delavaux, H. 2005. *Cultivation of trees as a way to achieve diversification for smallholdings in Nicaragua*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
46. Göransson, P. 2005. Värdering för markåtkomst vid järnvägs- och motorvägsbyggnation En fallstudie av intrångsvärdering i området mellan Örebro och Arboga. *Valuation of ground rights when building railway and highway – A case study of infringement valuation in the area between Örebro and Arboga*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
47. Eriksson, M. 2005. Sveaskogs möjligheter att utveckla trädränsleverksamheten i Västerbotten och södra Norrland. *Sveaskog's possibilities to increase the wood fuel activity in Västerbotten and southern Norrland*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
48. Andersson, L. & Kumm, E. 2005. *Estonian logging companies - An exploratory survey of the Estonian logging companies*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
49. Prejer, B. 2005. Utveckling av ett skogsbolags kontaktstrategi. En kvalitativ intervjustudie bland större privata virkesleverantörer. *Development of the contact strategy of a forest company. A quality study among large timber suppliers*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
50. Johansson, P. 2005. Affärsupplägg biobränsle Västerbotten - En undersökning av större biobränsleanvändares syn på biobränslemarknaden i Västerbotten. *Business conditions for bio energy in Västerbotten – A survey of larger bio energy consumers' views of the bio energy market in Västerbotten*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
51. Andersson, C. 2005. Bioenergi från röjningsgallringar, en jämförande studie av fyra flödeskedjor från avlägg till förbrukare. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
52. Ek, K. & Furness-Lindén, A. 2005. Syns vi – finns vi!? – Marknadsföringsstrategier för Svenska FSC. *Marketing Strategies for FSC Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
53. Loré, J. 2005. Tillämpning av naturvårdsavtal. *Application of nature conservation agreements*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
54. Vidmo, M. 2005. Röjningsförbandets betydelse för avverkningsekonomin i södra Sverige. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
55. Bager, H. 2005. *An inventory of Non- Wood Forest Products used by people living in the buffer zone of a national park in the Amazonian Peru – assessment on subsistence and ecology*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
56. van Soest, M. 2005. *The European sawmill industry in a global competitive market: perspectives with regard to Monterey pine plantations in the Southern hemisphere*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
57. Wahn, J. 2005. Strategisk/Taktisk vägplan. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
58. Blicharska, M. 2005. *Using a Swedish forest biodiversity assessment under Polish conditions*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
59. Lennartsson, A. 2005. Val av tidpunkt för markberedning vid naturlig förnyring under skärm av *Pinus sylvestris* i Svealand. *Timing of scarification when using natural regeneration in seed tree stands of Pinus sylvestris in Central Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
60. Bergh, J. 2006. Vad tycker skogsägare om virkesinköpare och inköpsorganisationer? *Private forest owners' opinion about forest purchaser and wood supply organisations*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
61. Ureña Lara, F.J. 2006. *Spanish Woodworking Industry – Geographical structure, Export and Import*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
62. Åkesson, J. 2006. Prislisteoptimering för ett sågverk – Jarlträ AB. *Optimization of timber price lists for a sawmill – Jarlträ AB*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
63. Mörner, G. 2006. Kinas intåg på skogsvarumarknaden – Idag och i framtiden. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
64. Frank, N. 2006. Underröjning i förstagallring. *Cleaning of understorey trees before thinning*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
65. Karlsson, P. & Sylén, O. 2006. Skogsmaskinens bränsleförbrukning. *Forest machines' fuel consumption*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala