

RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 12 2007



Stor besparingspotential med bränslesnål skotning

Petrus Jönsson
Tel. 018-18 85 73
petrus.jonsson@skogforsk.se
Claes Löfroth
Tel. 018-18 85 07
claes.lofroth@skogforsk.se

I en studie utbildades två skotarförare i bränslesnål körning. Dessutom trimmades kranens och motorns inställningar. Bränsleförbrukningen per utkörd kubikmeter sjönk då i genomsnitt med sju procent samtidigt som prestationen ökade.

Två erfarna skotarförare fick först skota ut virke längs en fast slinga. Två instruktörer analyserade körningen och gav förarna individuella råd om hur de skulle kunna arbeta mer bränsle-effektivt. De fick sedan tillämpa de nya kunskaperna vid två nya körningar längs samma slinga. I den sista körningen hade även kranens inställningar justerats och motorns varvtal sänkts.

Jämfört med den första körningen sjönk bränsleförbrukningen i genomsnitt med sju procent, samtidigt ökade prestationen med sex procent.

Studien visar att det här finns en stor potential som skogsbruket bör ta tillvara.



Stora bilden: Anders Mörk, skogsmaskin-instruktör, Johan Heurgren, filmare, Roger Berger, utbildare i Ecodriving, och Nils Lindblom, skotarförare, analyserar Nils första körning på testslingan.

Lilla bilden: Henrik v Hofsten tidsstuderar Nils Lindbloms andra körning.



Fortsatt utveckling
Läs mer på sista sidan!

Petrus Jönsson

Tänk på hur du kör och kontrollera skotarens inställningar – det går att sänka dieselnotan påtagligt!



Mycket att vinna...

Skulle spara in 30 000 ton koldioxid

Skogforsk har i andra studier visat att den genomsnittliga bränsleåtgången för skotare och skördare är cirka 1,7 liter per avverkad m³fub. Det avverkas ungefär 100 miljoner m³fub per år och det innebär att skogsbruket under ett år förbrukar 170 000 m³ diesel.

Om den sju procentiga bränslebesparingen i studien skulle vara uthållig och representativ för både skotare och skördare skulle skogsbruket kunna spara in 12 000 m³ diesel per år.

Kostnaden för diesel är för närvarande ca 8 000 kr per m³. Per år skulle

den minskade dieselförbrukningen ge en besparing på 96 miljoner kr.

Men det är inte bara en ekonomisk vinst. Förbränningen av diesel ger ett koldioxidutsläpp på ca 2,5 kg per liter. En övergång till bränslesnål körning skulle minska skogsbrukets årliga utsläpp av växthusgaser med 30 000 ton.

Mindre vibrationer

Helkroppsvibrationer är ett av de största arbetsmiljöproblemen för en skotarförare i dag. På lastbilar och entreprenadmaskiner har man konstaterat att bränslesnål körning ger lägre

vibrationsbelastning, eftersom man kör lugnare. Sannolikt gäller samma för skotare, men resultaten av de mätningar som gjordes vid studien var svåra att analysera, bland annat beroende på en felaktig inställning av stolen. Förarna sade dock spontant att maskinen gick lugnare och med lägre bullernivå i körning 2 och 3 än i körning 1. Frågan om körsättets inverkan på vibrationer bör därför följas upp i kommande studier.

Testmaskinen, en John Deere 1710 D utrustad med ALS.



Anders Mörk och Roger Berger följer Nils Lindbloms andra körning.



Utbildning i bränslesnål körning

Studien indikerar att det finns en stor möjlighet att spara bränsle. Det finns därför anledning för skogsbruket att utbilda skogsmaskinförarna i bränslesnål körning.

Erfarenheten från andra branscher är att hela arbetslaget bör utbildas. För större entreprenörer och skogsbolag med egna maskiner bör samtliga maskinlag utbildas.

En annan erfarenhet är att det är viktigt att börja en uppföljning av bränsle-

förbrukningen ett par månader före utbildningen och att uppföljningen sedan får fortsätta under lång tid.

Kunskaperna måste också underhållas, annars faller förarna lätt tillbaka i sitt gamla beteende.

Dessutom bör man överväga olika former av premier för de lag och maskiner som klarar uppsatta mål. Man kan också tänka sig tävlingar för förare och maskinlag.

Andra sätt att minska bränsleförbrukningen

Planera arbetet

Skördarens kör- och arbetssätt har stor betydelse för skotarens prestation och bränsleförbrukning. Här finns det utrymme för förbättringar.

Skotarens arbetsmetod kan dessutom utvecklas. En väl planerad lastning med lagom många sortiment per lass minimerar bränsleförbrukningen per utskotad m³fub. Om skotaren tar med för få sortiment förlängs den totala körsträckan, tar den för många sortiment ökar tiden för lossning, vilket kan ge en högre bränsleförbrukning totalt.

Lastbilstransporter drar avsevärt mindre diesel per tonkm än terrängtransport med skotare. Ett väl utbyggt vägnät är ett effektivt sätt att minska skogsbrukets bränsleförbrukning.

Bygg ut vägnätet

Det finns en besparingspotential i att bygga ut nätet av skogsbilvägar. Räkna på hela transportarbetet från skog till industri ger några hundra meters kortare skotningsavstånd en påtaglig bränslebesparing, medan några hundra meters längre lastbilstransport knappast märks.



English

Great potential savings from fuel-efficient forwarding

In a recent Skogforsk study, two experienced forwarder operators were given the task of extracting timber along a specified trail. Two instructors analysed the operation and advised the operators on how they could increase fuel efficiency. Using this new advice, the operators then carried out two new runs along the same trail. Before the last run was made, adjustments were made to the knuckleboom, and engine RPM.

The outcome, compared with the first operation, resulted in a 7%-reduction in fuel consumption, and a 6%-increase in productivity.

Keywords: Forwarders, fuel efficiency, operator technique.

Läs mer

Brunberg, T. 2006. Bränsleförbrukningen hos skördare och skotare 2006. Resultat nr 22, 2006. Skogforsk

Löfroth, C. & Lindholm, E.-L. 2005. Virkesfordonens bränsleförbrukning kan minskas. Resultat nr 23 2005. Skogforsk

Brunberg, T., Eriksson, G. & Granlund, P. 2000. Test av åtta mellanstora skotare. Resultat nr 20, 2000. Skogforsk

Löfgren, B., Granlund, P. & Brunberg, T. Skotartest 98. Test av tre stora skotare – dragkraft, bromsar, rullmotstånd och bränsleförbrukning. Resultat nr 2, 1999. Skogforsk

Se studien på film

På Skogforsks hemsida, www.skogforsk.se, finns en 6,5 minuter lång film från studien.



Teknisk utveckling med fokus på bränsleförbrukning

Det sker i dag en omfattande teknisk utveckling som på sikt kommer att minska skogsbrukets bränsleförbrukning:

För lastbilar har både Volvo och Scania presenterat nya, miljövänligare motorer. Volvos nya nioliters dieselmotor kan t.ex. drivas av sju olika miljöbränslen. Den beräknas kunna vara i serieproduktion inom två år.

Scania och Volvo har också långt gångna planer på elhybriddrift på bussar och last-

bilar. Det är samma teknik som finns i skotaren El-Forest, och som har visat en påtaglig potential att sänka bränsleförbrukningen.

Hultdins system med hydraulisk dämpning i lastbäraren ger, förutom lugnare gång, sannolikt också lägre bränsleförbrukning.

Det finns även planer på att återvinna energin från kranens sänkrörelser.

Petrus Jönsson

Om studien

Bränslet står för en allt större andel av totalkostnaden i en maskinkostnads-kalkyl – i dag handlar det om ca 15 procent. En minskad bränsleförbrukning är bra för ekonomin, samtidigt som belastningen på miljön minskar.

I andra branscher har man i olika projekt lyckats sänka bränsleförbrukningen påtagligt genom att utbilda förarna i bränslesnål körning, Ecodriving. Det gäller bland annat entreprenadmaskiner, lastbilar och bussar.

För att se vilka potentialer det finns i skogen gjorde Skogforsk en studie i juni 2007 vid Jällaskolan utanför Uppsala. Sveaskog Bergslagen lånade ut en skotare och två förare. Dessa fick köra tre kontrollerade pass vardera längs en utmärkt slinga med utlagt timmer.

Körning 1: kör som vanligt

Vid körning 1 var direktivet att ”jobba som vanligt”. Arbetet tidsstuderades och filmades med fyra olika videokameror. Dessutom mättes bränsleförbrukningen och vibrationsnivån.

Körning 2: bränslesnål körteknik

Direkt efter körning 1 fick förarna se sina filmer tillsammans med Roger Berger, som är utbildare i Ecodriving på lastbilar, hjullastare och truckar, och Anders Mörk, som är skogsmaskininstruktör. Instruktörerna granskade även tidsstudien.

Förarna fick sedan individuella råd på hur de skulle kunna minska sin bränsleförbrukning vid körning, lastning och lossning. Det handlade bland annat om att:

- arbeta mer med kranens utskjut i stället för lyft och vipparm.

■ inte släppa taget på den sista timmerstocken som lastades vid en uppställningsplats. I stället ska gripen parkeras i lasten. Det sparar in arbetsmomentet att lyfta gripen och sedan lägga tillbaka den på lasset.

■ inte lyfta virke och samtidigt köra framåt, eftersom det ger ett högt momentant effektbehov och därmed hög bränsleförbrukning.

Förarna fick träna in det nya arbetssättet under en till två timmar, därefter genomfördes Körning 2, som också filmades och tidsstuderades.

Körning 3: bränslesnål körteknik plus ändrade maskininställningar

Vid körning 3 var direktivet att förarna skulle köra på samma sätt som i körning 2. Samtidigt sänktes motorns arbetsvarvtal från förarnas egen inställning, som var 1 200 rpm, ner till 1 100 rpm. John Deeres grundinställning är 1 300 rpm.

Dessutom optimerades maskininställningarna. Kraninställningarna ändrades så att kranen blev mer direktstyrd. Spakinställningens start- och stoppramper justerades så att spakkurvan blev rakt proportionell. Även retardationskoefficienten ändrades, så att inbromsningen blev mjukare. Bromssträckan ändrades från 10 cm till 25 cm.

Resultat

Resultaten från de tre körningarna redovisas i tabell 1. Den visar att det finns en stor potential för bränslebesparing vid skotning. I genomsnitt minskade bränsleförbrukningen med cirka sju procent, samtidigt som produktionen ökade med sex procent.

Tabell 1. Resultat från de tre körningarna

	Förare 1			Förare 2		
	Körning 1	Körning 2	Körning 3	Körning 1	Körning 2*	Körning 3
Tid för slingan, min	21,5	21,3	21,2	22,1	22,1	19,6
Bränsleförbrukning per slinga, liter	5,51	5,12	4,83	5,22	5,31	5,07
Bränsleförbrukning, liter per m ³ fub	0,324	0,301	0,284	0,307	0,312	0,298
Prestationsökning, % Körning 1 jämfört med Körning 3			2			11
Bränslebesparing, % Körning 1 jämfört med Körning 3			12			3

* I körning 2 missbedömde förare 2 en kurva och tvingades göra ett omtag

Förarna



Sören Petterson, har arbetat i 30 år med skotning



Nils Lindblom, har arbetat 35 år med skotning

Slingan



Slingan var cirka 600 meter lång, varav 180 meter plan grusväg och resten stenig terräng. Ytstrukturen var 2.

17 m³fub timmer låg på definierade platser. Tidmätningen började när föraren startade motorn. Därefter följde cirka 200 meter tomkörning, innan lastningen började. Cykeln avslutades med 170 meter lastkörning. Tidmätningen avslutades när allt virke var lossat vid avlägg.

Bränslemätning



Före och efter varje körning vägdes den extramonterade, lösa bränsletanken.