



Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 809–2013

Skotartävling på Elmia

Kran- och motorinställningars påverkan
på bränsleförbrukning och tidsåtgång

Forwarder contest at Elmia

– Effect of crane and engine settings
on fuel consumption and speed of work

Martin Englund, Anders Mörk och Petrus Jönsson

Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 809–2013

I Arbetsrapporter redovisar Skogforsk resultat och slutsatser från aktuella projekt. Här hittar du bakgrundsmaterial, preliminära resultat, slutsatser och färdiga analyser från vår forskning.

Titel:

Skotartävling på Elmia
– Kran- och motorinställningars påverkan på bränsleförbrukning och tidsåtgång.

Bildtext:

Martin Svensson, som vann tävlingen förbrukade 397 ml diesel.

Ämnesord:

Elmia, RECO, tävling, bränsleförbrukning, maskininställning, kraninställning, arbetsvarv.

Elmia, RECO, competition, fuel consumption, machine setting, crane setting, working engine speed.

Redigering och formgivning:

Ingegerd Hallberg

© Skogforsk 2013

ISSN 1404-305X



SKOGFORSK

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala

Tel: 018-18 85 00 Fax: 018-18 86 00

skogforsk@skogforsk.se

skogforsk.se



Martin Englund, civ.ing. har arbetat på Skogforsk inom programmet Teknik sedan 2009. Han forskar kring fysik ergonomi och människa-maskin-interaktion i skogsmaskiner.



Anders Mörk, skogstekniker. Har bakgrund som maskinförare. Jobbar främst med utbildning/fortbildning av maskinförare samt utveckling av metoder/teknik och arbetsorganisation.



Petrus Jönsson, l.mag. har tidigare arbetat som skogsmaskinförare i familjens egna företag. Anställd vid Skogforsk 2006 och arbetar i programmen Teknik, Virke och Logistik. Främsta arbetsuppgifter är granskning/utvärdering av tekniska komponenter, virkesskador och helkropps-vibrationer.

Abstract

On the Skogforsk stand at the Elmia Wood 2013 trade fair, a contest was held for forwarder operators. The task was to unload and load a stationary forwarder, using as little fuel as possible.

During the contest, data were collected for this study, where the aim was to investigate correlations between machine settings, fuel consumption and productivity. The operators could set the engine at either 1 250 or 1 450 rpm and the crane either at normal or a somewhat slower speed. The results from 94 contestants were used in the study.

The operators who chose 1 450 rpm used, on average, 69 ml more fuel, i.e. fuel consumption was 12% higher when the higher setting was chosen. The statistical analysis showed that the difference was significant. Operators choosing 1 450 rpm completed the task 15 seconds (6%) faster, but this difference was not significant. Operators who chose the faster crane setting completed the task 34 seconds faster, i.e. 13% faster than when the setting was at the slower speed. The statistical analysis showed that the difference was significant. Those who chose the faster crane setting also used 11 ml less fuel on average, i.e. fuel consumption was 2% lower, but this difference was not significant.

The conclusion for engine settings was that lower engine speed reduced fuel consumption, probably without lengthening the time taken for the task.

Contestants choosing the faster crane setting completed the task in a shorter time on average, but with no significant reduction in fuel consumption.

Innehåll

Sammanfattning.....	2
Bakgrund	3
Metod.....	3
Uppgiften.....	3
Maskinen	3
Virket	4
Inställningarna	4
Mätningarna	4
Resultat	4
Motorvarvtal	5
Kraninställningar	6
Kompletterade mätningar.....	6
Diskussion.....	7
Resultaten	7
Virket	8
Inställningarna	9
Mätningarna	9
Maskinen	9
Slutsatser.....	9
Relevans för praktiskt arbete.....	9
Fortsatta analyser.....	10

Sammanfattning

I Skogforsks monter på Elmia Wood 2013 hölls en tävling som gick ut på att lasta av och lasta på en skotare så bränslesnålt som möjligt. Under tävlingen genomfördes en datainsamling till denna studie där sambanden mellan maskininställningar, bränsleförbrukning och produktivitet undersökts. Förarna som tävlade fick välja att köra med antingen 1 250 eller 1 450 varv i minuten på motorn och en normalsnabb eller något långsammare kran. Resultaten från 94 tävlande används i studien.

Förarna som valde 1 450 varv per minut förbrukade i medel 69 ml mer d.v.s. bränsleförbrukningen var 12 % högre. Den statistiska analysen visar att skillnaden var signifikant. De som valde 1 450 varv per minut genomförde uppgiften på 15 sekunder kortare tid, d.v.s. 6 % snabbare, men skillnaden var inte signifikant.

Förarna som valde snabbare kraninställning genomförde i medel uppgiften på 34 sekunder kortare tid, d.v.s. 13 % snabbare. Den statistiska analysen visar att skillnaden var signifikant. De som valde den snabbare kranen förbrukade också i medel 11 ml mindre bränsle, d.v.s. bränsleförbrukningen var 2 % lägre, men skillnaden var inte signifikant.

Angående inställning av motorns arbetsvarv går det att dra slutsatsen att det lägre varvtalet i denna tävling innebar lägre bränsleförbrukning, med stor sannolikhet utan att uppgiften tog längre tid.

De tävlande som valde den snabbare kraninställningen genomförde i genomsnitt tävlingen på kortare tid men bränsleförbrukningen minskade inte signifikant.

Bakgrund

Temat för Skogforsks monter på Elmia Wood 2013 var RECO – ett utbildningspaket som lär ut effektiv och bränslesnål körning av skogsmaskiner. Huvudaktiviteten i montern var en tävling som gick ut på att lasta av och lasta på en skotare så bränslesnålt som möjligt.

Syftet var att tävlingen skulle stimulera tankar och diskussion kring bränslesnål och effektiv körning hos både deltagande förare och andra besökare i montern.

Under tävlingen genomfördes datainsamling till en studie. Dess syfte var att analysera sambanden mellan maskininställningar, arbetsätt, bränsleförbrukning och produktivitet. De data som samlades in var; kontinuerligt uppmätt bränsleförbrukning och spakutslag, tidsåtgång, antal krancykler samt en film av skotaren under tävlingsmomentet. Dessutom dokumenterades vilka inställningar som valts av föraren; konstantvarvtal 1 250 eller 1 450 rpm samt vald kraninställning; normalsnabb eller långsammare. Spakutslag, antal krancykler och videoinspelningarna kommer att analyseras senare. I denna rapport redovisas analysen av hur inställningarna av motorvarvtal och kranhastighet påverkade tidsåtgång och bränsleförbrukning.

Metod

Uppgiften

Tävlingsdeltagarna fick i uppgift att lasta av virke från en skotare och sen direkt efter att lasta på det igen. Tävlingen gick ut på att genomföra uppgiften så bränslesnålt som möjligt. På marken var förberett med stockar som låg vinkelrätt under den tänkta vältan som underlag. Det fanns också pålar nedslagna i marken vid båda ändar av underlaget som markerade var vältan skulle ligga och hindrade stockar från att rulla iväg.

Tävlingsdeltagarna fick lära känna maskinen och öva på uppgiften genom att de gavs möjlighet att genomföra den från början till slut en gång utom tävlan. De flesta förarna utnyttjade den möjligheten till fullo och genomförde en hel av- och pålastning, några delvis. Under övningsmomentet hade de en instruktör med sig i hytten som anpassade maskinen med de av föraren valda inställningarna. Instruktören kontrollerade även att de tävlande var kompetenta att köra maskinen, att de förstått uppgiften i sin helhet och att de hittade de knappar och reglage som var nödvändiga.

Maskinen

Skotaren som användes var en Komatsu 860.4 från 2012 som varit i drift under 3 700 timmar. Den var utrustad med extra brett lastutrymme (Loadflex) och med höj- och sänkbara stöttor. Under tävlingen var lastutrymmet maximalt breddat och stöttorna i sitt högsta läge. Lastutrymmet var drygt halvfyllt.

Virket

Virket som skulle lastas vägde ca 7 600 kg. På grund av slitning av stockarna som användes var virket tvunget att bytas ut i mitten av studien, efter två dagar. Stockarna hade blivit avsmalnade och flisiga på mitten vilket hotade att försvåra hanteringen med gripfen. De hade också efter första dagen tappat i stort sett all bark. Det innebar att stockarna med tiden skulle tappa allt mer i vikt genom avdunstning, vilket skulle kunna påverka studieresultatet. Det var inte möjligt att få tag på virke med samma diameterfördelning. Under de två första dagarna bestod lasten av 28 stockar och under de två sista dagarna av 36 stockar.

Inställningarna

Varje tävlande fick till att börja med välja inställningar på maskinen; 1 250 eller 1 450 varv i minuten på motorn och en något snabbare eller en något långsammare kran. Runt 1 450 varv i minuten är vanligt förekommande i praktiken och strax under de 1 500 rpm som är fabriksinställningen av maskinen. De två kraninställningarna hade ställts in av Anders Mörk som är RECO-instruktör. Det snabbare alternativet ställdes in för att efterlikna den hastighet som enligt hans erfarenhet normalt används i skogsbruket. Den långsammare kranen ställdes in till en sådan hastighet som i RECO-utbildningen rekommenderas för de flesta förare.

Mätningarna

Bränslet mättes kontinuerligt genom vägning. Maskinen fick sitt bränsle från en dunk placerad på en våg vid sidan av maskinen. Samma system mätte också tiden.

Spaksignaler mättes genom parallellkoppling av en spänningsmätare över kontaktorna för varje spakfunktion. Dessa data analyseras dock inte i denna rapport. Också antalet krancykler räknades och kan vara ett intressant mått för en annan analys. Körningarna dokumenterades med en stationär videokamera.

Resultat

Resultaten redovisas i form av medelvärden för bränsle- och tidsåtgång för de olika maskininställningarna. Resultaten illustreras av fördelningen av de individuella resultaten på diagram med ”tid” på den horisontella axeln och ”bränsle” på den vertikala.

Resultaten från fyra tävlande som hade en tid som var längre än dubbla medelvärdet för samtliga förare exkluderades från analysen som presenteras nedan. Tidsgränsen drogs för att de tävlande som behövde längre tid än så inte bedömdes ha utfört uppgiften på ett tillräckligt kompetent sätt. Kvar i analysen är 94 tävlande.

Den statistiska bearbetningen bestod av en variansanalys där samtidig hänsyn togs till de båda oberoende variablerna motorvartal och kranhastighet.

Motorvarvtal

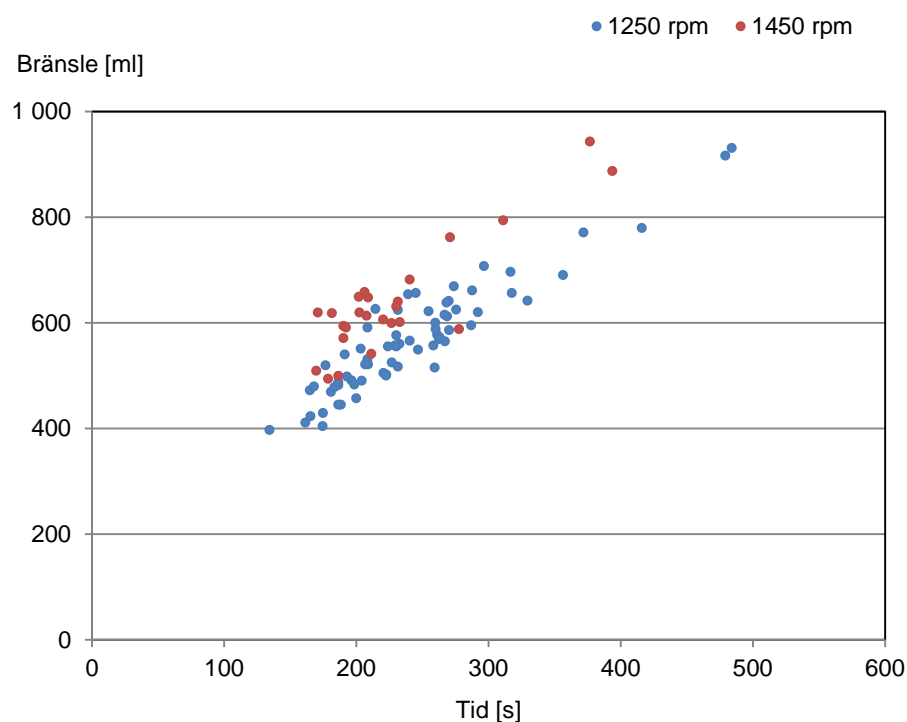
Tabell 1.

Bränsleförbrukning och tidsåtgång i medel för de förare som använde respektive varvtalsinställning.

Motorvarv/minut	Bränsle	Tid	Antal förare
1 250	569	244	69
1 450	638	229	25

Förarna som valde 1 450 varv per minut förbrukade i medel 69 ml mer d.v.s. bränsleförbrukningen var 12 % högre. Den statistiska analysen visar att skillnaden var signifikant ($p = 0,004$).

De som valde 1 450 varv per minut genomförde uppgiften på 15 sekunder kortare tid, d.v.s. 6 % snabbare. Den statistiska analysen visar att skillnaden inte var signifikant ($p = 0,615$).



Figur 1.

Varje punkt representerar en tävlande som körde med 1 250 (blå) eller 1 450 (röd) varv per minut.

Kraninställningar

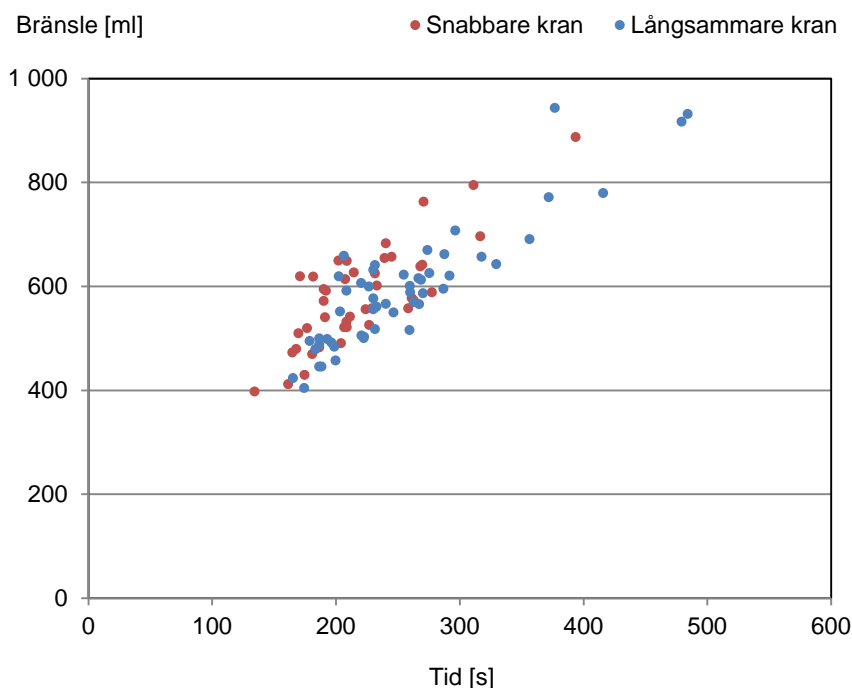
Tabell 2.

Bränsleförbrukning och tidsåtgång i medel för de förare som använde respektive kraninställning.

Kraninställning	Bränsle	Tid	Antal förare
Snabbare	581	221	42
Långsammare	592	255	52

Förarna som valde snabbare kraninställning genomförde i medel uppgiften på 34 sekunder kortare tid, d.v.s. 13 % snabbare. Den statistiska analysen visar att skillnaden var signifikant ($p = 0,017$).

Förarna som valde den snabbare kranen förbrukade också i medel 11 ml mindre bränsle, d.v.s. bränsleförbrukningen var 2 % lägre. Den statistiska analysen visar att skillnaden inte var signifikant ($p = 0,231$).



Figur 2.

Varje punkt representerar en tävlande som körde med den snabbare (röd) eller långsammare (blå) kraninställning.

Kompletterande mätningar

För att skaffa mer information om vilken betydelse de två olika inställningarna av motorvartalet innebar för grundförbrukningen genomfördes några kompletterande mätningar. Förbrukningen med motorn på respektive arbetsvarv mättes dels utan belastning och med kontinuerlig belastning genom att funktionerna ”utskjut in” eller ”grip stäng” var aktiverade.

Tabell 3.
Grundläggande förbrukning vid 1 250 och 1 450 varv per minut med och utan belastning.

	1 250 varv per minut [ml/s]	1 450 varv per minut [ml/s]	Differens 1 450–1 250 [ml/s]
Obelastat	1,14	1,78	+0,64 (+56 %)
+ utskjut in	+0,35 (+31 %)	+0,25 (+14 %)	+0,54 (+36 %)
+ grip stäng	+0,32 (+28 %)	+0,15 (+8 %)	+0,47 (+32 %)

Skillnaden i förbrukning mellan de olika varvtalsinställningarna var störst (56 % mer för 1 450 varv per minut) när det inte fanns någon belastning på motorn. När motorn belastades ökade förbrukningen mest för det lägre varvtalet både relativt sett och i absoluta mått. Det högre varvtalet hade dock fortfarande betydligt högre förbrukning även under belastning.

Diskussion

Resultaten

De tävlandes uppfattning om sin egen förmåga och om maskinens egenskaper bör rimligtvis ha legat till grund för de inställningar de valde. Man kan spekulera kring hur förarna resonerade för att välja inställningar som skulle gynna dem i tävlingen om att köra så bränslesnålt som möjligt. De som valde det högre arbetsvarvet på motorn förstod antagligen att det innebar en högre grundförbrukning, men trodde kanske att de skulle ta igen det på att maskinen hade bättre ork och därmed klarar stora belastningar bättre. Förarna som valde det lägre arbetsvarvet förstod säkert att det skulle innebära en lägre grundförbrukning vilket skulle gynna dem och värderade det högre än risken att maskinen skulle tappa ork i situationer med hög belastning.

De tävlande som valde den snabbare kraninställningen skattade antagligen att de hade en hög förmåga att hantera en skotarkran. De som valde den långsammare inställningen skattade antagligen sin förmåga lägre eller trodde att ökad precision i rörelserna och mindre risk för misstag skulle gynna dem mer. Resultaten visar att de som valde den snabbare inställningen körde snabbare. Det är inte möjligt uttala sig om hur mycket av den skillnaden som berodde på den snabbare kranen och hur mycket som berodde på att de förarna eventuellt hade en högre genomsnittlig förmåga att köra kran.

Förutom valen av maskininställningar påverkades resultatet av den strategi förarna valde för att genomföra körningen. De flesta verkade försöka genomföra körningen på så kort tid som möjligt. Ett fåtal verkade prioritera att minimera arbetet genom att lasta av och på med få krancykler. De två bästa resultaten vad gäller bränsleförbrukning illustrerar detta. Föraren som förbrukade näst minst bränsle föraren använde endast sju milliliter, d.v.s. 2 % mer bränsle men hela 40 sekunder, d.v.s. 30 % mer tid. Den vinnande föraren, som också var snabbast av alla med god marginal, genomförde uppgiften med 12 krancykler medan den som lyckades näst bäst genomförde samma uppgift med bara 9 krancykler.

Skillnaden i resultat mellan de olika inställningarna av motorvarvet under tävlingen var betydligt mindre än skillnaden vid de kompletterande mätningarna när motorn var obelastad eller endast belastades med en funktion åt gången. Detta verkar rimligt eftersom förarna under tävlingen använde flera funktioner samtidigt.

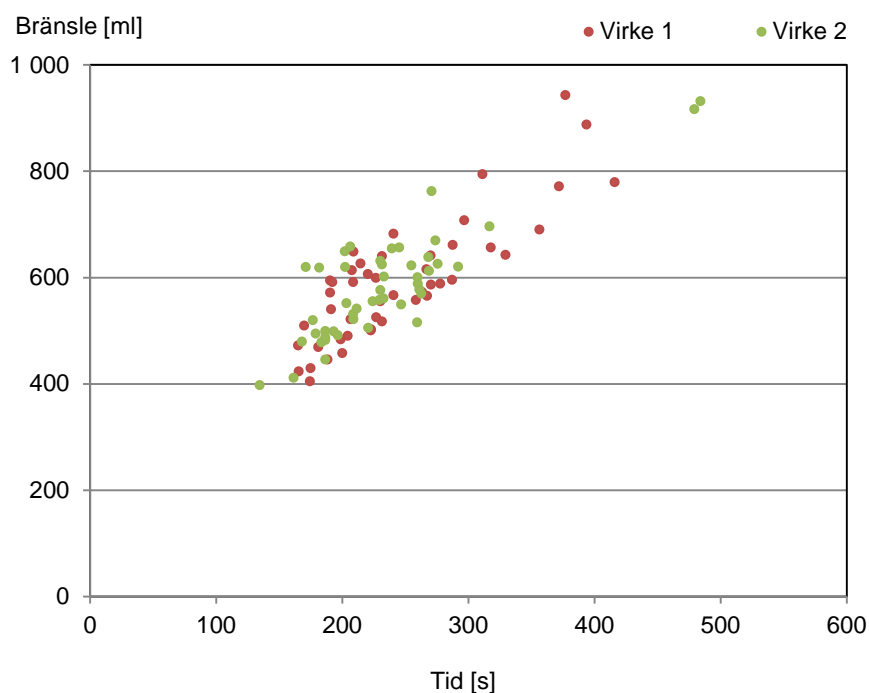
Virket

Att virket som användes skulle behöva bytas ut var ett oförutsett problem. Slitaget på stockarna var så stort efter två dagar att det antagligen hade inneburit stora problem att använda samma virke kommande två dagar också. Det hade varit klokt att förbereda två eller till och med fyra virkeshögar med samma diameterfördelning.

Tabell 4.
Bränsleförbrukning och tidsåtgång i medel för de förare som använde respektive virkeshög.

Virkeshög	Bränsle	Tid	Antal förare
Virke 1	592	246	47
Virke 2	583	234	47

Den statistiska analysen visar att de skillnader som fanns mellan förarna som använde den första respektive andra virkeshögen inte var signifikanta, varken för bränsleförbrukningen ($p = 0,851$) eller tidsåtgången ($p = 0,344$). Det är därför rimligt att anta att bytet av virke inte hade någon större påverkan på resultaten. Alla tävlande kan därför inkluderas i samma analys.



Figur 3.
Varje punkt representerar en tävlande som genomförde tävlingen med den första (röd) respektive andra (grön) virkeshögen.

Inställningarna

Kraninställningarna gjordes efter en subjektiv bedömning. Ett objektiva mått på de olika kranhastigheterna skulle varit positivt. Det skulle antagligen underlättat valet för förarna vid tävlingen och det skulle vara lättare att resonera kring effekterna i efterhand.

Det kan också konstateras att RECO-instruktörerna hade nått fram med sitt budskap om att lägre motorvarvtal räcker, eller åtminstone att de flesta förarna trodde att det skulle vara fördelaktigt i en tävling som gäller bränsleförbrukning. Av de 94 tävlande som inkluderas i analysen valde 70 det lägre varvtalet (1 250 rpm) och 24 valde det högre (1 450 rpm).

När det gällde kraninställningarna var fördelningen jämnare. Av de tävlande valde 41 den snabbare kranen och 54 den långsammare.

Mätningarna

Vägningen av bränslet fungerade bra. Det fanns farhågor om att bränslet i dunken skulle skvalpa och orsaka svängningar i det uppmätta värdet men inga sådana effekter märktes.

Maskinen

Flera av instruktörerna som var engagerade i studien och flera av tävlingsdeltagarna anmärkte att den mittersta stötan var placerad längre fram än vad som är optimalt. Eftersom virket var relativt långt innebar det problem med att gripen, när virket hade greppats vid jämnviktspunkten och skulle lastas, hamnade mitt för stötan.

Slutsatser

Angående inställning av motorns arbetsvarv går det att dra slutsatsen att det lägre varvtalet i denna tävling innebar lägre bränsleförbrukning, med stor sannolikhet utan att uppgiften tog längre tid. Faktumet att de fem förare med lägst tidsåtgång använde 1 250 rpm indikerar också att någon fördel i tidsmässig aspekt inte verkar finnas med att använda det högre varvtalet.

De tävlande som valde den snabbare kraninställningen genomförde i genomsnitt tävlingen på kortare tid men bränsleförbrukningen minskade inte signifikant.

Relevans för praktiskt arbete

Slutsatserna om varvtalsinställningarna borde vara väl överförbara till lastnings- och lossningsmoment i praktiskt arbete. Analysen säger inget om hur bränsleförbrukning eller prestation i terrängtransport påverkas av inställningarna av motorns arbetsvarv.

Tillämpningen av slutsatserna kring kraninställningarna i praktiskt arbete är mer komplicerad. Som togs upp i diskussionen är det troligt att de som valde den snabbare inställningen visste att de hade en hög förmåga att köra kran och antagligen hade presterat bra tider även med den långsamma inställningen. Det är naturligtvis rimligt för de som har en hög förmåga att även i praktiskt arbete använda en snabbare inställd kran och att deras prestation gynnas av det.

Tävlingsuppgiften tog endast några minuter att genomföra. Under den korta tiden var det antagligen möjligt för de tävlande att fokusera mycket starkt på uppgiften och att dra nytta av en snabb kraninställning. Samma inställning hade antagligen inte gett samma positiva utdelning i praktiskt arbete där det blir nödvändigt att hushålla med mentalt fokus.

Fortsatta analyser

Analysen i denna rapport var av hur maskininställningarna påverkade resultaten i form av bränsleförbrukning och tidsåtgång. Utöver detta finns mycket data som kan användas för att analysera körningarna mer i detalj.

Antalet krancykler som de tävlande använde för att genomföra uppgiften kan användas för att beskriva körningen. Både tidsåtgång och bränsleförbrukning kan rimligtvis ha påverkats av detta.

De flesta körningar dokumenterades med video. Inspelningarna skulle kunna granskas i detalj för att se hur olika strategier och beteenden påverkade resultaten. Preliminära sådana analyser har redan gjorts på ett mindre antal inspelningar.

Spakutslagen som de tävlande gjorde under sina körningar registrerades. De kan analyseras på flera olika sätt. Komplexiteten i spakutslagen kan användas som ett mått på arbetsbelastningen från spakarbetet. Spakutslagen kan också användas för att identifiera beteenden som är negativa för bränsleförbrukning och tidsåtgång, t.ex. överflödiga rörelser eller onödig aktivering av funktioner som är i sina ändlägen.

Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2012

2012

- Nr 758 Ljöfroth, C. & Svenson, G. 2012. ETT – Modulsystem för skogstransporter – En trave Till (ETT) och Större Travar (ST). 151 s. ETT – Modular system for timber transport One More Stack (ETT) and Bigger Stacks (ST). p. 156.
- Nr 759 von Hofsten, H., Johannesson, T. & Aneryd, E. 2012. Effekter på stubbskördens produktivitet beroende på klippningsgraden. Impact of stump splitting on harvest productivity 22 s.
- Nr 760 Jönsson, P. & Englund, M. 2012. Air-Hawk-luftkudde. Ergonomiskt hjälpmedel för skogs- och jordbruksmaskiner. 22 s.
- Nr 761 Rosvall, O. & Lindgren, D. 2012. Inbreeding depression in seedling seed orchards. – Inavelsdepression i fröplantsplantager. 14 s.
- Nr 762 Hannrup, B. & Lundgren, C. 2012. Utvärdering av Skogforsks nya barkfunktioner för tall och gran – En uppföljande studie. – Evaluation of Skogforsk's new bark equations for Scots pine and Norway spruce. 26 s. 26 s.
- Nr 763 Englund, M. 2012. LED-ljus i aggregatet – En pilotstudie. – LED lighting on the harvester head. – A pilot study. 6 s. 5 s.
- Nr 764 Bhuiyan, N., Arlinger J. & Mölller, J.J. 2012. Kartunderlag för effektivare grotskotning genom export av shapefiler. – Map support for forwarding of logging residues through export of shape files. 22 s.
- Nr 765 Brunberg, T. & Lundström, H. 2012. Studie av flerträdshantering i slutavverkning med John Deere 1170E hos Holmen Skog vintern 2012. – Study of multiple tree handling in clear cutting with John Deere 1170E together with Holmen Skog in the winter of 2012. 7 s.
- Nr 766 Löfgren, B., Englund, M., Jönsson, P., Wästerlund, I. & Arvidsson, J. 2012. Spår djup och marktryck för skotare med och utan band samt styrbar boggi. 15 s. – Rut depth and ground pressure for forwarder with and without tracks. 18 s.
- Nr 767 Eriksson, B. 2012. Utveckling i outsourcad skogsvård. – Improving productivity and quality in out sourced silviculture 14 s.
- Nr 768 Fogdestam, N., Granlund, P. & Eliasson, L. 2012. Grovkrossning och sällning av stubbar på terminal. – Coarse grinding of stumps and sieving of the produced hog fuel. 9 s.
- Nr 769 Hannerz, M. 2012. Vem besöker Kunskap Direkt och vad tycker de? – Who visits Knowledge Direct (Kunskap Direkt) and what do they think of it? 38 s.
- Nr 770 Barth, A., Sonesson, J., Thor, M., Larsson, H., Engström, P., Rydell, J., Holmgren, J., Olofsson, K. & Forsman, M. Beståndsmätning med mobila sensorer i skogsbruket. – Forest measurements with mobile sensors in forestry. 32 s.
- Nr 771 Skutin, S.-G. 2012. Lönsamhet för CTI på virkesfordon. Profitability for CTI on roundwood haulage vehicles. – Cost-benefit analysis of using CTI on roundwood haulage vehicles 25 s.
- Nr 772 Sonesson, J., Mohtashami, S., Bergkvist, I., Söderman, U., Barth, A., Jönsson, P., Mörk, A., Jonmeister, T. & Thor, M. 2012. Beslutsstöd och metod för att minimera markpåverkan vid drivning. – Slutrapport från projekt ID 0910/143-10. – Decision support and methods to minimise ground impact in logging – Final report of project ID 0910/143-10. 22 s.

- Nr 773 Barth, A., Sonesson, J., Larsson H., Engström, P., Rydell, J., Holmgren, J., Olofsson, K., Forsman, M. & Thor, M. 2012. Beståndsmätning med olika mobila sensorer i skogsbruket. – Use of mobile sensors in forestry to measure stand properties. 32 s.
- Nr 774 Brunberg, T. 2012. Studie av flerträdshantering i slutavverkning med John Deere 1270E hos SCA Skog hösten 2012 – Study of multiple tree handling in clear cutting with John Deere 1270E together with SCA Skog in the autumn of 2012. 10 s.
- Nr 775 Eliasson, L., Granlund, P., von Hofsten, H. & Björheden, R. 2012. Studie av en lastbils monterad kross-CBI 5800 – Study of a truck-mounted CBI 5800 grinder. 16 s.
- Nr 776 Eliasson, L., Granlund, P., Johannesson, T., von Hofsten, H. & Lundström, H. 2012. Flisstorleken effekt på en stor skivhuggs bränsleförbrukning och prestation – Effect of target chip size on performance, fuel consumption and chip quality for a large disc chipper. 12 s.
- Nr 777 Eliasson, L., Granlund, P., Lundström, H. 2012. Effekter på bränsleförbrukning, prestation och fliskvalitet av klenträd vs bränsleved som råvara vid flisning med en stor skivhugg. – Effects of raw material on performance, fuel consumption and chip quality for a large disc chipper. 12 s.
- Nr 778 Friberg, G. & Jönsson, P. 2012. Kontroll av noggrannheten av GPS-positionering hos skördare. – Measuring precision of GPS positioning on a harvester. 9 s.
- Nr 779 Bergkvist, I. & Lundström, H. 2012. Systemet ”Besten med virkeskurir” i praktisk drift – Erfarenheter och Utvecklingsmöjligheter – Slutrapport från utvecklingsprojekt i samarbete med Södra skog och Gremo.– The ‘Besten with forwarders’ unmanned logging system in practical operation – experiences and development potential. Final report from development project in collaboration with Södra skog and Gremo 25 s.
- Nr 780 Nordström, M. 2012. Validering av funktioner för beräkning av kvantitet skogsbränsle vid stubbskörd – en pilotstudie. – Validation of functions for calculating the quantity of forest fuel in stump harvest – a pilot study. 33.
- Nr 781 Fridh, L. 2012. Utvärdering portabla fukthaltsmätare – Evaluation of portable moisture meters. 28 s.
- Nr 782 Johannesson, T., Fogdestam, N., Eliasson, L. & Granlund, P. 2012. Effekter av olika inställningar av den eftersträvade flislängden på prestation och bränsleförbrukning för en Bruks 605 trumhugg. – Effects of chip-length settings on productivity and fuel consumption of a Bruks 605 drum chipper.
- Nr 783 Hofsten von, H. & Johannesson, T. 2012. Skörd av brutna eller frästa stubbar – en jämförande tidsstudie. – Harvesting split or ground stumps – a comparative time study. 18 s.
- Nr 784 Arlinger, J., Nordström, M. & Möller, J.J. 2012. StanForD 2010. Modern kommunikation med skogsmaskiner. – StanForD 2010. – Modern communication with forest machines. 16 s.
- Nr 785 Arlinger, J., Nordström, M., Arlinger, J. & Möller, J.J. 2012. StanForD 2010. Modern communication with forest machines StanForD 2010. – Modern kommunikation med skogsmaskiner. p. 16.

2013

- Nr 786 Grönlund, Ö. & Eliasson, L. 2013. Knivslitage vid flisning av grot. Effects of knife wear on performance and fuel consumption for a small drum chipper. 11 s.
- Nr 787 Sonesson, J. & von Hofsten, H. 2013. Effektivare fältarbete med nya datakällor för skogsbruksplanering. – Greater efficiency in field work using new data sources for forestry planning. Final report to Stiftelsen Skogsällskapet, Project no. 0910-66/143-10 LOMOL. 19 s..
- Nr 788 Bhuiyan, N., Arlinger, J. & Möller, J.J. 2013. Kvalitetssäkring av beräkningsresultat från hprCM och konvertering av pri- till hpr-filer. – Quality assurance of calculation results from hprCM and conversion of prifiles to hpr files. 24 s.
- Nr 789 Brunberg, T. 2013. Bränsleförbrukningen hos skördare och skotare 2012. – Fuel consumption in forest machines 2012. 12 s.
- Nr 790 Eliasson, L. & Lundström, H. 2013. Skotning av hyggstorkad grot. – Skotare med Hultdins biokassett. – Forwarding of dried logging residue: study of Hultdins Biokassett 10 s.
- Nr 791 Andersson, G. & Frisk, M. 2013. Skogsbrukets transporter 2010. – Forestry transports in 2010. 91 s.
- Nr 792 Nordström, M. & Möller, J.J. 2013. Kalibrering av skördarens mätsystem. – En kartläggning av nuläge och utvecklingsbehov. A review of current status and development needs. 15 s.
- Nr 793 Lombardini, C., Granlund, P. & Eliasson, L. 2013. Bruks 806 STC. 0150 – Prestation och bränsleförbrukning. – Performance and fuel consumption of the Bruks 806 STC chipper. 9 s.
- Nr 794 Fridh, L. 2013. Kvalitetssäkrad partsmätning av bränsleved vid terminal. – Quality-assured measurement of energy wood at terminals.
- Nr 795 Hofsten von, H. & Brantholm, M.-Å. 2013. Kostnader och produktivitet i stubbskörd – En fallstudie. 9 s.
- Nr 796 Brunberg, T. & Iwarsson Wide, M. 2013. Underlag för prestationshöjning vid flerträdshantering i gallring. – Productivity increase after multi-tree handling during thinning. 6 s.
- Nr 797 Jacobson, S. & Filipsson, J. 2013. Spatial distribution of logging residues after final felling. – Comparison between forest fuel adapted final felling and conventional final felling methods. Trädresternas rumsliga fördelning efter slutavverkning – Jämförelse mellan bränsleanpassad och konventionell avverkningsmetod. 19 s.
- Nr 798 Möller, J. J., Arlinger, J. & Nordström, M. 2013. Test av StanForD 2010 implementation i skördare.
- Nr 799 Björheden, R. 2013. Är det lönsamt att täcka groten? Effekten av täckpappens bredd på skogsbränslets kvalitet. – Does it pay to cover forest residue piles? Effect of tarpaulin width on the quality of forest chips. 16 s.
- Nr 800 Almqvist, C. 2013. Metoder för tidig blomning hos tall och gran. – Slutrapport av projekt 40:4 finansierat av Föreningen skogsträdsförädling. – Early strobili induction in Scots pine and Norway spruce. – Final report of Project no. 40:4, funded by the Swedish Tree Breeding Association. 26 s.

- Nr 801 Brunberg, T. & Mohtashami, S. 2013. Datoriserad beräkning av terrängtransportavståndet. – Computerised calculation of terrain transport distance. 8 s.
- Nr 802 Johan Sonesson, Lars Eliasson, Staffan Jacobson, Lars Wilhelmsson & John Arlinger. Analy ses of forest management systems for increased harvest of small trees for energy purposes in Sweden. – Analys av skogsskötselsystem för ökat uttag av klenträäd som bränslesortiment 32 s..
- Nr 803 Edlund, J., Jonsson, R. & Asmoarp, V. 2013. Fokusveckor 2013 – Bränsleuppföljning för två fordon inom ETTdemo-projektet, ST-kran och ST-grupp. – Monitoring fuel consumption of two rigs in the ETTdemo project, ST-crane and ST-group. 22 s.
- Nr 804 Iwarsson-Wide, M., Olofsson, K., Wallerman, J., Sjödin, M., Torstensson, P. O., Aasland, T., Barth, A. & Larsson, M. 2013. Effektiv volymuppskattning av biomassa i vägkanter och ungskogar med laserdata. – Effective estimate of biomass volume on roadsides and in young forests using laser data 40 s.
- Nr 805 Iwarsson-Wide, M., L., Bäfver, Renström, C. & SwedPower, P. 2013. Fraktionsfördelning som kvalitetsparameter för skogsbränsle – Kraft- och värmeverkens perspektiv. 38 s.
- Nr 806 Eriksson, B. & Täljeblad M. 2013. Prekal – Självföryngring före slutavverkning Slutrapport Försök 1–6. Prekal. – Natural regeneration before final felling. Final report, Experiments 1–6. 28 s.
- Nr 807 Beliefs among Formal Actors in the Swedish Forestry Related to Rutting Caused by Logging Operations. – Attityder och åsikter med koppling till körskador inom olika yrkesgrupper i skogsbruket 18 s.
- Nr 808 Arlinger, J. & Jönsson, P. 2013. Automatiska tidsstudier i skogsmaskinsimulator. – Driftuppföljning och produktionsdata enligt StanFord 2010. 9 s.
- Nr 809 Englund, M., Mörk, A. & Jönsson, P. 2013. Skotartävling på Elmia – Kran- och motorinställningars påverkan på bränsleförbrukning och tidsåtgång. Forwarder contest at Elmia. – Effect of crane and engine settings on fuel consumption and speed of work. 9 s.

SKOGFORSK

– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiftelsen, gods, skogsmaskinföretagare, allmänningar m.fl. som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

FORSKNING OCH UTVECKLING

Två forskningsområden:

- Skogsproduktion
- Virkesförsörjning

UPPDRAG

Vi utför i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter. Det kan gälla utredningar eller anpassning av utarbetade metoder och rutiner.

KUNSKAPSFÖRMEDLING

För en effektiv spridning av resultaten används flera olika kanaler: personliga kontakter, webb och interaktiva verktyg, konferenser, media samt egen förlagsverksamhet med produktion av trycksaker och filmer.

Från Skogforsk nr. 809–2013



www.skogforsk.se