



# Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 806–2013

## LED-lampor i såglådan

– En pilotstudie

## LED lamps in the saw box

– A pilot study

Martin Englund och Petrus Jönsson



SKOGFORSK

# Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 806–2013

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

## Titel:

LED-lampor i såglådan.  
– En pilotstudie.  
LED lamps in the saw box .  
– A pilot study.

## Bildtext:

Ponsse H6-aggregat med lampor som lyser från såglådan.  
Fotograf: Petrus Jönsson.

## Ämnesord:

Belysning, lampor, LED, ergonomi.  
LED, lamps, lighting, ergonomics.

## 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.



**Petrus Jönsson**, I.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 helkroppsvibrationer.

## Abstract

Three LED lamps were fitted to the saw box of a harvester head in order to illuminate the area around the base of the tree during felling. The two operators of the harvester felt that the extra lamps helped them to detect rocks close to the tree, and thereby prevent the saw coming into contact with rocks. The lighting also helped the operators keep the stump height low.

The operators observed that the lamps in the saw box made it easier to detect damage to the stem during preparation. They felt that the lighting helped them make better decisions about bucking.

More studies should be carried out to verify the operators' experiences.

The LED lamps withstood the major strains they were exposed to when placed in the saw box.

SUBSEQUENT DEVELOPMENT – DECEMBER 2013

On the basis of the results of this study, Ponsse has developed sawbox lamps into a product. This is offered as an optional extra on all harvester heads.

# Innehåll

Sammanfattning.....	2
Bakgrund .....	2
Syfte.....	2
Mål.....	2
Metod.....	2
Lamporna.....	3
Anteckning av kedjebyten .....	3
Operatörernas upplevelser .....	3
Resultat .....	5
Anteckning av kedjebyten .....	5
Operatörernas upplevelser .....	5
Ansättning.....	5
Upparbetning.....	5
Användande .....	5
Hållbarhet .....	6
Diskussion.....	6
Stensågningar.....	6
Stubbhöjd.....	6
Aptering .....	7
Användande.....	7
Ljusstyrka.....	7
Smuts.....	7
Snö.....	7
Hållbarhet.....	7

## Sammanfattning

Tre LED-lampor monterades i såglådan på ett aggregat i syftet att belysa området runt basen av trädet under fällningen. De två operatörerna som körde skördaren upplevde att de extra lamporna hjälpte dem att upptäcka stenar i närheten av trädet. De tyckte att detta innebar att de kunde undvika stensågningar och att de kunde hålla ned stubbhöjden.

Operatörerna observerade också att lamporna i såglådan underlättade för dem att upptäcka skador på stammen under upparbetningen. De upplevde att de kunde fatta bättre beslut om apteringen.

Ytterligare studier borde göras för att verifiera operatörernas upplevelser.

LED-lamporna höll för de stora fysiska påfrestningar de utsattes för i och med placeringen i såglådan.

### Tillägg – december 2013

Baserat på resultaten från denna studie har Ponsse utvecklat lampor i såglådan till en produkt. De erbjuder det som tillval på alla aggregat.

## Bakgrund

I den tidigare pilotstudien ”LED-lampor i aggregatet” (Arbetsrapport 763, 2012) provades olika placeringar av LED-lampor i aggregatet. Såglådan visades då vara en bra placering av extra lampor för att belysa området kring stubbskäret. Erfarenheterna från den tidigare studien har använts för att utveckla konceptet i föreliggande rapport.

## Syfte

Syftet med studien var att skaffa mer kunskap om effekterna av att placera lampor i såglådan på ett skördaraggregat och att undersöka om LED-lampor klarar av de fysiska påfrestningar som det innebär.

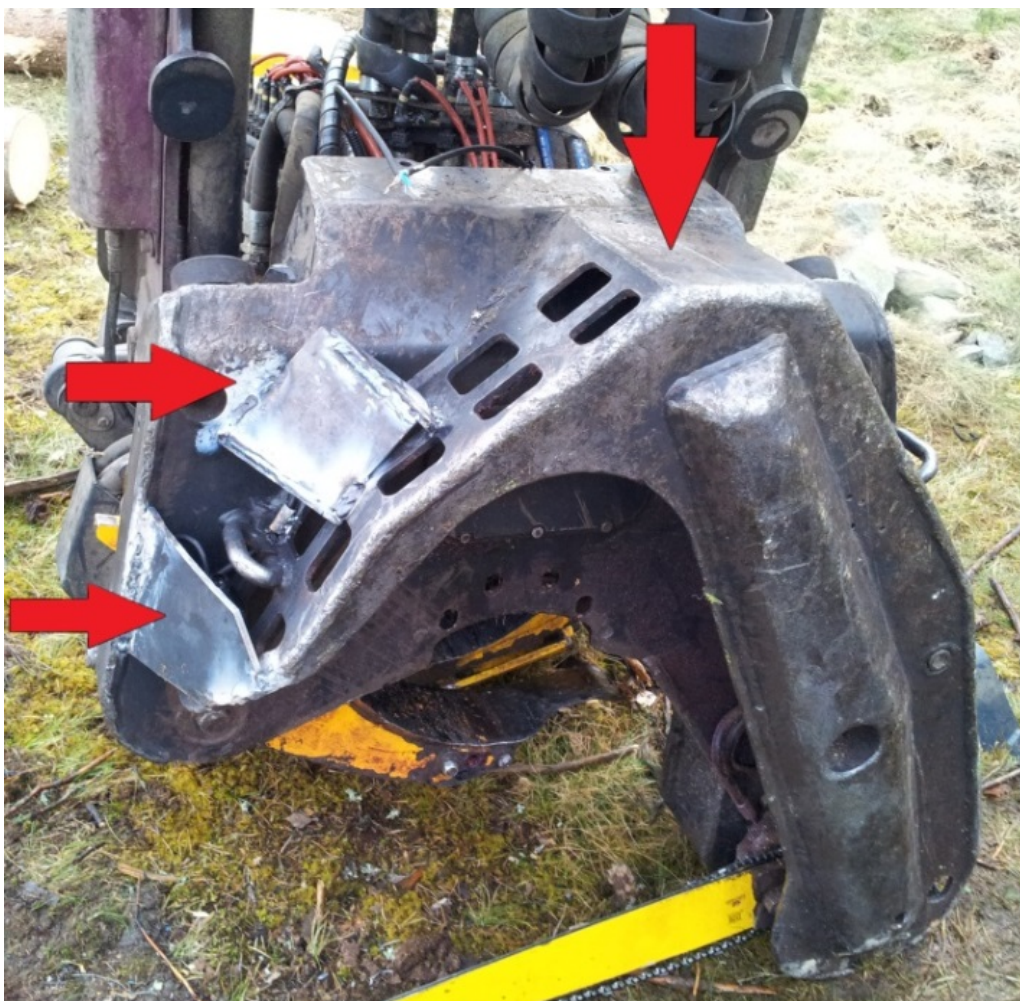
## Mål

Målet är att förbättra belysningen vid arbete i mörker med engreppsskördare. Det skulle kunna leda till en bättre arbetsmiljö för operatörerna och högre produktivitet.

## Metod

Lamporna monterades på aggregatet på en Ponsse-skördare som användes i slutavverkning och kördes av två erfarna skördaroperatörer. Tre LED-lampor monterades i bakkanten av såglådan på skördaraggregatet av modell Ponsse H7. Lamporna placerades så att de vid ansättningen skulle belysa så mycket som möjligt av området kring basen av trädet och stubbskäret. Skyddsplåtar svetsades fast i såglådan för att skydda lamporna mot grenar, stenar och annat som skulle kunna skada dem eller få dem ur riktning. Infästningen av lamporna i aggregatet dämpades med gummi med förhoppningen att skydda dem från stötar. Ström till lamporna drogs från cigarettändaruttaget i hytten via en dimmer för att operatören skulle ha möjlighet att justera ljusstyrkan.





Figur 1.  
Två av lamporna fästes bakom skyddsplåtar på utsidan av såglådan och riktades genom hålen. En lampa satt inuti såglådan inuti ett skyddande fyrkantsrör.

## LAMPORNA

Lamporna som användes var av modellen Vision X Solo pod mini. De hade enligt produktspecifikationen en effekt på 5 watt vardera och levererade 500 lumen. Ljuskäglan hade en spridningsvinkel på 60 grader. Alla tre lamporna var kopplade till en och samma dimmer av pulsbreddsmodulerande typ som medgav en sänkning av ljusstyrkan ned till ca 10 % av max.

## ANTECKNING AV KEDJEBYTEN

En hypotes var att förbättrad belysning runt basen av trädet vid ansättningen skulle minska antalet stensågningar.

Operatörerna ombads därför föra anteckningar över när kedjebyten genomfördes. De skulle också anteckna vilken den bakomliggande anledningen till bytet var, om det berodde på slitning som skett över tid eller om kedjan plötsligt blivit slö av att de sågat i en sten eller i marken.

## OPERATÖRERNAS UPPLEVELSER

Operatörernas upplevelse av att arbeta med lamporna dokumenterades genom telefonintervjuer efter att studien avslutats.



Figur 2.  
Lampan inuti såglådan.



Figur 3.  
Lampor sett inifrån såglådan.

## Resultat

### ANTECKNING AV KEDJEBYTEN

Anteckningar av kedjebytten skedde under perioden 19:e mars till den 13:e april. De upphörde i och med att entreprenören på grund av minskad efterfrågan från uppdragsgivaren inte längre kunde köra kvällsskift och därmed praktiskt taget inte körde i mörker.

Det gick inte att dra några slutsatser från materialet kring de extra lampornas påverkan på stensågning. Under perioden skedde endast 10 kedjebytten på grund av stensågning varav endast en skedde vid en tid på dygnet då lamporna kan ha varit tända. Operatörerna hade vid den här tiden på året arbetsbelysningen tänd någon timme på morgonen och runt tre timmar på kvällen.

### OPERATÖRERNAS UPPLEVELSER

Båda operatörerna tyckte att lamporna vid såglådan var ett positivt tillskott till arbetsbelysningen. Deras synpunkter och kommentarer sammanfattas i punkterna nedan.

#### Ansättning

Operatörerna upplevde att lamporna i såglådan gav dem bättre sikt vid ansättningsmomentet. Speciellt under ris och buskar förbättrades sikten. Riset reflekterar den vanliga belysningen som kommer ovanifrån vilket gör att marken under riset i kontrast upplevs som mörkare. Lamporna vid såglådan kommer ner under buskar och ris för att belysa marken.

Sten syns bättre och de upplevde att det borde hjälpa dem att undvika stensågningar. Deras uppfattning är också att den förbättrade sikten innebär att stubbarna kan hållas lägre. Utan de extra lamporna kunde de inte se exakt i vilken höjd fällkapet borde göras och var därför tvungna att hålla högre stubbhöjd för att undvika stensågningar.

Under ansättningsmomentet belyses stammen av lamporna i såglådan från det att aggregatet närmar sig trädet tills fällningen är klar. Operatörerna kunde också se genom hålen i såglådan var stubbskåret skulle hamna.

#### Upparbetning

De extra lamporna belyser området kring såglådan också under upparbetningen. Operatörerna upplever att det innebär att det blir lättare att upptäcka stamskador och att apteringen därför blir bättre. Fördelen upplevs vara störst under skymning och gryning då de vanliga lamporna inte upplevs fungera tillfredsställande.

#### Användande

I gryning och skymning används lamporna i såglådan när den konventionella arbetsbelysningen är släckt. De får lysa någon timme längre på morgonen och tänds någon timme tidigare på kvällen. Operatörerna upplever att solen under dessa timmar ger tillräckligt ljus kring maskinen men att det fortfarande är mörkt nere på marken.

Operatörerna hade tillgång till en dimmer för att justera ljusstyrkan. Efter en del experimenterande ansåg dock båda operatörerna att full ljusstyrka fungerade bäst. Det uppfattades som lagom och ingen av dem ansåg att det behövdes högre ljusstyrka.

Lampglasen utsattes för en del smuts och rengjordes ibland i samband med kedjebyten. Lampan som var placerad vid svärdsspetsen utsattes för mer sprut från sågen och blev smutsigare än de andra två. Operatörerna upplevde dock inte att lamporna blev så smutsiga att det innebar någon försämring av ljusstyrkan.

Bländning ansågs inte vara ett problem i normalt arbete. Det kunde inträffa då aggregatet hålls högt och är riktat mot hytten, t.ex. vid skapandet av en högstubbe eller när aggregatet tas in nära maskinen för balansens skull vid förflyttning.

## **HÅLLBARHET**

Lamporna höll för påfrestningarna de utsattes för. Efter en tid hade de tappat riktningen något men det kunde enkelt åtgärdas av entreprenören. Eftersom lamporna hade en så stor spridningsvinkel på ljuset verkade det inte vara avgörande att riktningen var helt rätt. Skyddsplåtarna som svetsades fast tog en del skada vid närkontakt med stenar men kunde repareras av entreprenören. De fungerade annars bra som skydd för lamporna.

## **Diskussion**

### **STENSÅGNINGAR**

Bara någon timme i början på morgonskiftet och ca tre timmar i slutet på kvällsskiftet var det tillräckligt mörkt för att arbetsbelysningen skulle behöva användas. Tillsammans med den korta period som studien pågick innebar det att materialet blev litet och inte räcker för att se om lamporna i såglådan kan påverka antalet stensågningar.

Det är dock fortfarande intressant att undersöka om detta samband finns. Stensågningar kostar både tid och pengar. Föraren måste ta sig ur hytten för att byta kedjan, som måste slipas om eller kasseras.

Det skulle vara intressant att göra en studie som involverar flera skördare under en längre tid vid en årstid som innebär mer arbete i mörker. En traditionell tidsstudie under en eller några dagar kommer inte innehålla tillräckligt material för att kunna dra några slutsatser om lampornas påverkan på antalet stensågningar. För en långtidsstudie bör anteckningsproceduren förbättras genom ett anpassat anteckningsmaterial och tydligare instruktioner. Lämpliga punkter att anteckna kan vara; markens beskaffenhet, t.ex. stenighet och lutning, tidpunkt för tändande och släckande av arbetsbelysning och lamporna i såglådan samt tidpunkt för byten av kedjan.

### **STUBBHÖJD**

Det skulle vara intressant att studera om operatörernas upplevelse, att lamporna i såglådan innebar att de kan kapa stubbarna lägre, stämmer. Det skulle vara en väldigt attraktiv egenskap eftersom den nedersta delen av stammen är den mest värdefulla och det skulle innebära bättre utnyttjande av skogen.



En jämförande studie skulle kunna göras genom att avverka ett antal ytor med lämpligt antal träd. Det skulle då vara möjligt att mäta hur stubbhöjden varierar mellan belysningsförutsättningarna.

## **APTERING**

Om lamporna i såglådan också innebär att fler stamskador upptäcks och det leder till en bättre aptering skulle det innebära en stor vinst i bevarat virkesvärde.

Att belysa stammen under upparbetningen var inte det ursprungliga syftet med lamporna och deras placering och riktning var inte anpassade till detta. Vidare studier skulle kunna genomföras för att se om det går att förstärka denna effekt för att ytterligare förbättra förutsättningarna att upptäcka stamskador.

## **ANVÄNDANDE**

### **Ljusstyrka**

Även om ingen av de båda operatörerna ansåg att det behövdes mer ljusstyrka får det ändå anses vara utforskat hur mycket ljus som är att föredra under olika omständigheter. Det kan därför vid fortsatta studier finnas anledning att ge tillgång till större maximal ljusstyrka och fortsatt ge operatörerna möjlighet att bestämma ljusstyrkan med en dimmer.

### **Smuts**

Inga större åtgärder bedöms behöva vidtas för att förhindra nedsmutsning av lamporna. Möjligtvis kan skydd mot sprut från sågkedjan monteras för de lampor som verkar vara mest utsatta.

### **Snö**

Det är ännu okänt hur lamporna fungerar i snö. LED-lamporna kyls av genom lamphuset medan glaset förblir svalt. Snö som eventuellt fastnar på glaset kommer därför inte att smältas bort av utstrålade värme. Hur stort problem detta är återstår dock att se. Vid ett tjockt snötäcke då hela såglådan befinner sig under snön vid fällkapet kommer lamporna där ändå inte att vara till någon nytta under fällmomentet. De skulle dock, under förutsättning att de kan hållas snöfria, kunna göra nytta genom att belysa stammen strax innan ansättningen och under upparbetningen.

### **Hållbarhet**

Att lamporna höll under de veckor som studien pågick och fortfarande fungerade ytterligare några veckor senare inger hopp för att LED-lampor ska kunna användas i skördaraggregat även på lång sikt. Skyddet för lamporna bör dock göras ännu starkare vid fortsatta studier eftersom de 8mm tjocka plåtar som användes var på gränsen till att vara för vecka. Vid stenigare markförhållanden eller mindre varsam körning finns risk för att de skulle kunna gå sönder. Riktningen av lamporna bör också kunna låsas fast på ett bättre sätt för att belysningen i såglådan ska ha en konsekvent prestanda.



## 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. & Möllner, 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. Flisstorlekenes 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 hyggestorkad 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 flerträd shantering 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 Englund, M. & Jönsson, P. 2013. LED-lampor i såglådan – En pilotstudie. – LED lamps in the saw box – A pilot study. 8 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. – Automatic time-studies in forest machine simulators. Operational monitoring and production data according to 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. 8 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. 806–2013



[www.skogforsk.se](http://www.skogforsk.se)