



Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 808–2013

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

John Arlinger & Petrus Jönsson

Arbetsrapport

From Skogforsk nr. 808–2013

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

Title:

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.

Bildtext:

Drivhjul till kapsåg.
Fotograf: Björn Hannrup

Ämnesord:

Driftsuppföljning, tidsstudie, skogsmaskiner, StanForD, automatisk datainsamling.
Operational monitoring, time-study, Forest machines, StanForD, Automatic data collection.

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



John Arlinger, SkogL. anställdes 1996 vid Skogforsk. Han arbetar sedan år 2000 främst med frågor kring StanForD, simulering av virkesutfall och utveckling av mjukvaror kopplade till StanForD och skogsmaskiner. Arlinger är sekreterare för StanForD-gruppen.



Petrus Jönsson, Fil.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

In the past decade, the possibility of using automatic data collection for time-studies of forest machines has been discussed. The question of integrating automatic time-study data within the framework of the operational monitoring function in StanForD 2010 (mom-fil) came up in spring 2013 in conjunction with the simulator project, Simovate.

In the report, a description is given of how automatically-collected time-study data could be integrated in the existing mom-file, and how this data could be used to perform calculations on the traditional work procedures.

Innehåll

Sammanfattning.....	2
Bakgrund.....	2
Syfte och mål.....	2
Grunddata och momentindelning.....	2
Manuella tidsstudier.....	2
Automatiska registrering av arbetsmoment.....	4
Registrering av maskinindikatorer.....	6
Produktionsdata.....	9
Diskussion.....	10
Referenser.....	10

Sammanfattning

Möjlighet att utnyttja automatisk datainsamling för tidsstudier av skogsmaskiner har diskuterats under det senaste decenniet. Frågan om att integrera automatiska tidsstudiedata inom ramen för StanForD 2010s driftuppföljning (mom-fil), aktualiserades under våren 2013, i samband med simulatorprojektet Simovate.

I dokumentet beskrivs hur automatiskt insamlade tidsstudiedata skulle kunna integreras i den befintliga mom-filen samt hur dessa data kan användas för att beräkna de traditionellt använda arbetsmomenten.

Bakgrund

Frågan om att utnyttja StanForD 2010s driftuppföljning för att automatisera tidsstudier har aktualiserats inom ramen för projektet Simovate under våren 2013. Projektet Simovate syftar till att utveckla en ny simulatorplattform som bland annat används för simuleringar av skogsmaskiner. Frågan om att utnyttja automatiskt insamlad maskindata för tidsstudie har varit aktuell tidigare (Kariniemi, A. & Vartiamaäki T., 2007, Brunberg T., 1991).

Avsikten med detta dokument är att ge en överblick över vilka data som krävs, hur data kan analyseras samt hur dessa data kan lagras inom ramen för driftuppföljningsmeddelandet definierat i StanForD 2010 (mom-filen).

Observera att en automatisk tidsstudie inte är helt jämförbar med en manuell tidsstudie, då tidsstudiemannen i normalfallet kan göra subjektiva bedömningar av förarens intentioner och agerande som inte kan fångas via automatisk datainsamling.

En fördel med automatiska insamlingsprogram är beroendet av att använda en och samma person vid studier inte blir begränsande i berörda projekt. Ytterligare fördelar är att genom insamlandet av datamaterial från flera maskiner under praktisk drift visar på en mer ”sann” bild av verkliga prestationer. Dessutom innebär automatisk datainsamling en kraftig produktivitetsökning för studier till kraftigt reducerade kostnader.

Syfte och mål

Syftet med detta dokument är att beskriva hur automatisk driftuppföljning på moment-nivå kan utvecklas inom ramarna för StanForD 2010.

Grunddata och momentindelning

MANUELLA TIDSSTUDIER

I tabell 1 och 2 ingår en specifikation av manuellt registrerad moment i avverkning och skotning enligt Arbetsrapport 606 (Nordén et al 2005). Denna indelning sker alltså helt manuellt av tidsstudiemannen som normalt befinner sig i skogsmaskinen.

Tabell 1.
Momentindelning för skotare vid traditionell tidsstudie.

Momentindelning, skotare	
Start	Momentet just innan körning. Det kan t.ex. vara tiden som förflyter mellan kran in och körning. Föraren kanske vänder sig och varvar upp motorn innan han kör iväg.
Lasskörning	Körning i terräng eller på väg med fullt lass mot avlägg. Momentet börjar när sista gripen lagts på lasset och hjulen börjar snurra.
Tomkörning	Körning i terräng eller på väg utan lass från avlägg ut på hygget. Momentet avslutas när lastningen påbörjas. Kopplat till körsträcka som ovan.
Körning	Körning under lastningsarbete. Momentet startar när hjulen börjar snurra och avslutas när hjulen stannar.
Kran ut	Börjar normalt efter körning eller kran in. Slutar när gripen berör första biten/högen.
Gripning	Börjar när gripen berör en hög, och avslutas när högen börjar tas in mot lasset.
Kran in	Börjar när virkeshögen lyfts från marken och avslutas knippet är mitt över lasset.
Släppning	Börjar när knippet är mitt över lasset och avslutas när sista biten släppts på lasset.
Sortering på lass	Övrig verktid. Annan tid som är till gagn för arbetet, men som inte hör till något annat moment, t.ex. sortering på lass.
Sammanföring på marken	Sortering/plockning av virkesbitar på marken.
Övrig verktid	Tid som ingår i arbetet men som inte kan föras till något av momenten ovan.
Lossning	Tidsåtgången för lossningsarbete.
Körning under lossning	Körning under lossning. Till exempel förflyttning mellan virkesvältor vid avlägg.

Tabell 2.
Momentindelning för skördare vid traditionell tidsstudie.

Momentindelning skördare	
Körning	Körning mellan uppställningsplatser. Momentet startar när hjulen börjar snurra och avslutas när hjulen stannat.
Kran ut	Börjar när en topp släppts eller när hjulen stannat. Avslutas när aggregatet befinner sig 0,5 m från trädet.
Positionering	Börjar när aggregatet befinner sig 0,5 m ifrån stammen och avslutas när kapsågen startas
Fällning-intagning	Börjar när kapsågen startas och avslutas när matarrullarna börjar snurra för upparbetning.
Kvistning-kapning	Börjar när matarrullarna börjar snurra för upparbetning.
Topp	Tiden från att sista biten kapats tills toppen släppts ur aggregatet.
Kran in	Förekommer ibland efter "topp" och före "körning".
Övrig verktid	Tid som ingår i arbetet, men som inte kan hänföras till något av ovanstående moment, t.ex. tillrättläggning av virkesbit i hög.
Röjning	Registreras ofta av Hagos i 1a gallringar (fällning, brytning, ryckning)

AUTOMATISKA REGISTRERING AV ARBETSMOMENT

För att automatisera tidsstudier krävs automatisk registrering av olika typer av händelser (indikatorer) i maskinens styrsystem. I Tabell 3 och 4 presenteras ett antal tänkbara händelser som bör göra det möjligt att i en mjukvara beräkna arbetsmomenten enligt Tabell 1 och 2. Observera att för varje indikator måste det registreras när den inträffade samt hur länge den pågår.

Tabell 3.
Relevanta maskinindikatorer vid tidsstudie av skotare.

Maskinindikatorer Skotare
Hjul snurrar.
Kranrörelse med last (vikt >0 i grip).
Kranrörelse utan last (vikt=0 i grip).
Grip stäng.
Grip öppna.
Kran passerar in till lastutrymme.
Kran passerar ut från lastutrymme.
Lastvikt nollställs (0 kg).

Tabell 4.
Relevanta maskinindikatorer vid tidsstudie av skördare.

Maskinindikatorer Skördare
Hjul snurrar.
Kranrörelse.
Fällkap.
Stockkap.
Rörelse matarvalser (matning.)
Tilt upp.
Tilt ner.
Kvistknivar öppnas.
Kvistknivar stängs.

Vid såväl tidstudie av skördare som skotare måste tidsmomenten ovan kunna kopplas till produktionsdata i form av t.ex. stamvolym från skördare och lastvolym/vikt från skotare. Denna information kan hämtas från StanForD 2010-filerna hpr respektive fpr med hjälp av i dag existerande unika identiteter.

I Tabell 5 och 6 beskrivs hur olika moment som görs i traditionell (manuell) tidsstudie kan beräknas med hjälp av de i Tabell 3 och 4 beskrivna maskinindikatorerna.

Tabell 5.
Momentindelning för skotare vid traditionell tidsstudie.

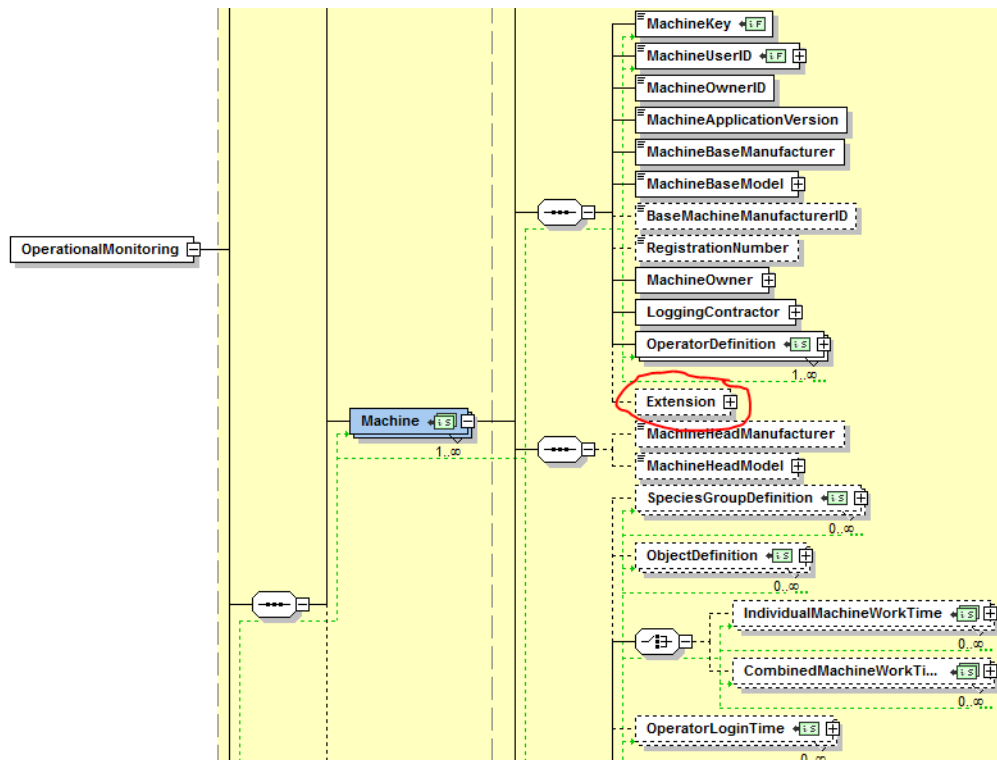
Momentindelning skotare	Automatiska definitioner	Manuella definitioner
Start	Tiden mellan lastning eller lossning och körning.	Momentet just innan körning. Det kan t.ex. vara tiden som förflyter mellan kran in och körning. Föraren kanske vänder sig och varvar upp motorn innan han kör iväg.
Lasskörning	Hjul snurrar innan lossning påbörjats. Lossning avslutas m.h.a. att lastvikt nollställs.	Körning i terräng eller på väg med fullt lass mot avlägg. Momentet börjar när sista gripen lagts på lasset och hjulen börjar snurra
Tomkörning	Hjul snurrar när lastvikt nollställts och innan lastning.	Körning i terräng eller på väg utan lass från avlägg ut på hygget. Momentet avslutas när lastningen påbörjas. Kopplat till körsträcka som ovan.
Körning	Hjul snurrar mellan två lastningar.	Körning under lastningsarbete. Momentet startar när hjulen börjar snurra och avslutas när hjulen stannar.
Lastning, Kran ut	Påbörjas när kran lämnar lastutrymme och avslutas vid grip stängning.	Börjar normalt efter körning eller kran in. Slutar när gripen berör första biten/högen.
Lastning, Gripning	Tid mellan kran ut och kran in, påbörjas vid första grip stängning och avslutas vid sista grip stängning.	Börjar när gripen berör en hög, och avslutas när högen börjar tas in mot lasset.
Lastning, Kran in	Påbörjas när kran grip stängs sista gången och avslutas när kran kommer innanför lastutrymme.	Börjar när virkeshögen lyfts från marken och avslutas knippet är mitt över lasset.
Lastning, Släppning	Påbörjas när kran kommer innanför lastutrymme och avslutas när grip öppnas.	Börjar när knippet är mitt över lasset och avslutas när sista biten släppts på lasset.
Lastning, Sortering på lass	Påbörjas vid grip stängning inom lastutrymme och avslutas vid grip öppning innanför lastutrymme	Övrig verktid. Annan tid som är till gagn för arbetet, men som inte hör till något annat moment, t.ex. sortering på lass.
Lastning, Sammanföring på marken	Svårt att definiera automatiskt då skillnaden mot gripning är mycket begränsad. En tänkbar lösning är att definiera detta moment som gripning längre än 30 sekunder.	Sortering/plockning av virkesbitar på marken.
Övrig verktid	Ej definierbart.	Tid som ingår i arbetet men som inte kan föras till något av momenten ovan.
Lossning	Påbörjas vid grip stängs med kran inom lastutrymme följt av grip öppnas med kran utanför lastutrymme. Avslutas när lastvikt nollställs.	Tidsåtgången för lossningsarbete.
Körning under lossning	Hjul snurrar mellan påbörjad lossning och när lastvikt nollställts. Delmängd av lossning.	Körning under lossning. Till exempel förflyttning mellan virkesvältor vid avlägg.

Tabell 6.
Momentindelning för skördare vid traditionell tidsstudie.

Momentindelning skördare	Automatiska definitioner	Manuella definitioner
Körning	Hjul snurrar utan kranrörelse, matning och kapning.	Körning mellan uppställningsplatser. Momentet startar när hjulen börjar snurra och avslutas när hjulen stannat.
Kran ut	Kranrörelse efter hjul snurrar och före Kvistknivar stängs.	Börjar när en topp släppts eller när hjulen stannat. Avslutas när aggregatet befinner sig 0,5 m från trädet.
Positionering	Påbörjas när kvistknivar stängs före fällkap, avslutas vid fällkap före matning och tilt ner.	Börjar när aggregatet befinner sig 0,5 m ifrån stammen och avslutas när kapsågen startas
Fällning-intagning	Påbörjas vid fällkap, avslutas vid matning (ingen knivöppning däremellan).	Börjar när kapsågen startas och avslutas när matarrullarna börjar snurra för upparbetning.
Kvistning-kapning	Påbörjas vid matning, avslutas vid "topp".	Börjar när matarrullarna börjar snurra för upparbetning.
Topp	Påbörjas vid sista kap, avslutas vid tilt upp.	Tiden från att sista biten kapats tills toppen släppts ur aggregatet.
Kran in	Kranrörelse efter topp och före körning.	Förekommer ibland efter "topp" och före "körning".
Röjning	Påbörjas när knivar stängs och avslutas vid knivar öppnas om fällkap inträffar däremellan utan matning och tilt ner.	Registreras ofta av Hagos Lundström i 1:a gallringar (fällning, brytning, ryckning).
Tillrättalagging av virke	Knivar stängs och öppnar utan matning och kap, vid "tilt ner"	
Övrig verktid		Tid som ingår i arbetet, men som inte kan hänföras till något av ovanstående moment.

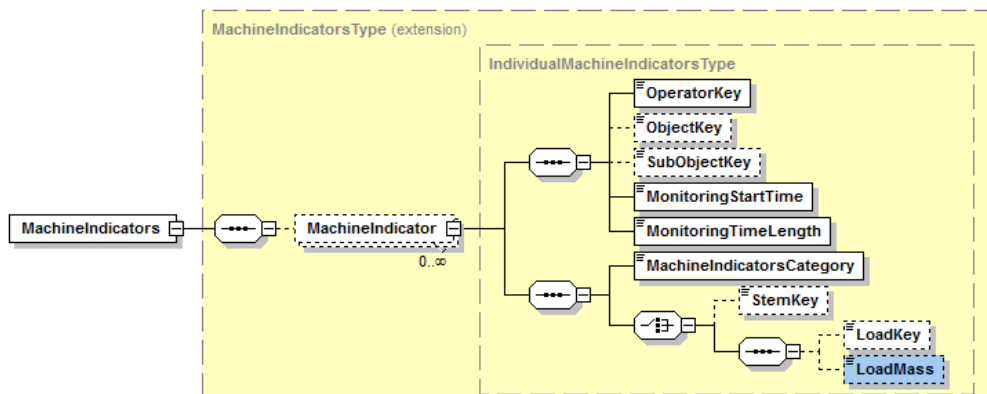
Registrering av maskinindikatorer

De i Tabell 3 och 4 presenterade maskinindikatorerna kan registreras i valfritt, ej standardiserat, format men det förenklar bearbetningen av data om data inkluderades i den existerande mom-filen (driftuppföljningsdata). I ett första steg kan man använda det existerande elementet "Extension" i en StanForD 2010-fil. Extension möjliggör att man adderar en valfri xml-struktur som inte är standardiserad (Figur 1) i filen.



Figur 1.
Illustration av var elementet "Extension" lämpligt för maskinindikatorer finns i mom-filen (version 3.0).

I Figur 2 illustreras hur maskinindikatorerna kan lagras i en icke standardiserad xml-struktur under elementet "Extension". I Tabell 7 framgår de tillåtna värdena för elementet MachineIndicatorsCategory.



Figur 2.
Exempel som beskriver hur maskinindikatorer skulle kunna lagras i mom-filen (version 3.0).

Tabell 7.
Möjlig (enumerationer) för elementet MachineIndicatorsCategory.

Möjliga värden	Typ av maskin
Feeding	Skördare
FellSawing	Skördare
LogSawing	Skördare
DrivingForward	Skördare & Skotare
DrivingBackwards	Skördare & Skotare
BoomMovement	Skördare
TiltUp	Skördare
TiltDown	Skördare
KnivesOpen	Skördare
KnivesClosed	Skördare
CraneMovementLoaded	Skotare
CraneMovementUnloaded	Skotare
GrappleCloses	Skotare
GrappleOpens	Skotare
CraneIntoLoadSpace	Skotare
CraneOutFromLoadSpace	Skotare
LoadmassReset	Skotare

Observera att frågan om huruvida denna typ av data ska eller inte ska inkluderas i StanForD 2010 fullt ut lämnas öppen i detta dokument.

Nedan följer ett xml-exempel som illustrerar hur strukturen i Figur 2 kan se ut i en färdig xml-fil:

```

<MachineIndicator>
  <OperatorKey>2</OperatorKey>
  <ObjectKey>2</ObjectKey>
  <SubObjectKey>2</SubObjectKey>
  <MonitoringStartTime>2013-05-24T12:16:16+02:00</MonitoringStartTime>
  <MonitoringTimeLength>1</MonitoringTimeLength>
  <MachineIndicatorsCategory>LogSawing</MachineIndicatorsCategory>
  <StemKey>2</StemKey>
</MachineIndicator>
<MachineIndicator>
  <OperatorKey>2</OperatorKey>
  <ObjectKey>2</ObjectKey>
  <SubObjectKey>2</SubObjectKey>
  <MonitoringStartTime>2013-05-24T12:17:05+02:00</MonitoringStartTime>
  <MonitoringTimeLength>9</MonitoringTimeLength>
  <MachineIndicatorsCategory>Feeding</MachineIndicatorsCategory>
  <StemKey>2</StemKey>
</MachineIndicator>
<MachineIndicator>
  <OperatorKey>2</OperatorKey>
  <ObjectKey>2</ObjectKey>
  <SubObjectKey>2</SubObjectKey>
  <MonitoringStartTime>2013-05-24T12:17:14+02:00</MonitoringStartTime>
  <MonitoringTimeLength>1</MonitoringTimeLength>
  <MachineIndicatorsCategory>Tilt up</MachineIndicatorsCategory>
</MachineIndicator>
<MachineIndicator>
  <OperatorKey>2</OperatorKey>
  <ObjectKey>2</ObjectKey>
  <SubObjectKey>2</SubObjectKey>
  <MonitoringStartTime>2013-05-24T12:17:25+02:00</MonitoringStartTime>
  <MonitoringTimeLength>12</MonitoringTimeLength>
  <MachineIndicatorsCategory>Crane movement</MachineIndicatorsCategory>
</MachineIndicator>

```

Produktionsdata

För att beräkna tidsåtgången i förhållande till t.ex. stamvolym och trädslagkrävs en koppling mellan produktionsfilen och driftuppföljningsfilen. I Figur 2 inkluderades de två elementen StemKey och LoadKey. Om man inkluderar StemKey så är det för skördaren möjligt att koppla samma hpr-filens stammar med tiderna registrerade i MachineIndicators. För skotaren kan man på samma sätt använda LoadKey för att koppla samman skotade volymer enligt fpr-filen med MachineIndicators.

Om driftuppföljningssystemet saknar information om produktionsdata så kan man i stället välja att koppla samma tider med produktionsdata med hjälp av de i hpr- och fpr-filerna registrerade tidsstämplarna (HarvestDate respektive UnloadingTime).

Diskussion

Med stor sannolikhet kommer ett analysverktyg kräva relativt omfattande filtreringar avseende t.ex. avbrutna träd registrerade som flera stammar. Eller fällda stammar som i verkligheten ej existerar etc.

Studier i både simulator och i verkliga maskiner måste genomföras för att verifiera möjligheterna med det beskrivna systemet. Framförallt måste frågan om huruvida resultaten ger samma resultat som en manuell tidsstudie. Det måste även utarbetas relevanta nyckeltal för att göra dessa jämförelser.

Referenser

- Brunberg, T. 1991. Resultat från uppföljning med automatisk datainsamling på två skördare hops helsinglands skogsförvaltning, Stoa Skog AB. Stencil, Skogsarbeten.
- Kariniemi, A. & Vartiamaäki, T. 2007. The Harvester computer as a data source. Metsäteho raportti 201, Metsäteho.
- Nordén B., Lundström, H. & Thor, M. 2005 Kombimaskin jämfört med tvåmaskin-system. Arbetsrapport 606, Skogforsk.

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. 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 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. Productivity and costs in stump harvest systems-A case study 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. – StanForD 2010 Implementation and test of harvester 66 s.
- Nr 799 Björheden, R. 2013. Är det lönsamt att täcka grotten? Effekten av täckpappens bredd på skogsbränslets kvalitet.
- 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. Engelsk text in!
- 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. Svensk text in!
- Nr 803 Edlund, J., Jonsson, R. & Asmoarp, V. 2013. Fokusveckor 2013 – Bränsleuppföljning för två fordon inom ETTdemo-projektet, ST-kran och ST-grupp. – Focus Weeks 2013-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. 34 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 Nordlund, A., Ring, E., Högbom, L. & Bergkvist, I. 2013. 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 skogsbrukets. 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. 10 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. 808–2013



www.skogforsk.se