



Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 886–2015

Kontinuerlig uppföljning av drivmedelsförbrukning och lastfyllnadsgrad för ETT- och ST-fordon 2014

Continual monitoring of fuel consumption and load utilisation of ETT and ST vehicles

Fredrik Johansson



SKOGFORSK

Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 886-2015

I serien Arbetsrapport finns bakgrundsmaterial, metodbeskrivningar, resultat, analyser och slutsatser från både pågående och avslutad forskning.

Titel:

Kontinuerlig uppföljning av drivmedelsförbrukning och lastfyllnadsgrad för ETT- och ST-fordon 2014.

Continual monitoring of fuel consumption and load utilisation of ETT and ST vehicles.

Bildtext:

Själänders Åkeri AB Näsåker.
Foto: Niklas Fogdestam/Skogforsk.

Ämnesord:

HCT, Bränsleförbrukning,
Lastfyllnad.

HCT, Fuel consumption,
Load utilisation.

Redigering och formgivning:

Ingegerd Hallberg

© Skogforsk 2015

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



Fredrik Johansson, utbildad Jägmästare har erfarenhet av flödesplanering, produktion och transport från tidigare anställningar på Weda skog AB, AB Karl Hedin och Skogsåkarna. Är i dag egen företagare och är delaktig i Skogforsks uppföljning inom ETT demo projektet.

Abstract

Increasing the gross weight of truck transports can reduce fuel consumption per transported tonne by 8–20%. Increasing the proportion of HCT (High Capacity Transport) vehicles on the roads would thereby help to reduce carbon dioxide emissions from the transport sector.

The study was based on data from 14 vehicles, and involved payloads and transported weight for a total of 8 920 transports. The number of transports per vehicle during 2014 varied from 150 to just over 1 000. The 14 vehicles involved were divided into five different categories depending on use and configuration.

Results and conclusions

- Lowest fuel consumption, 16.80 ml/tonne-km, was recorded for the vehicle with the highest gross weight (90 tonnes). Fuel consumption of the ST vehicles varied from 21.7 ml/tonne-km to 28.3 ml/tonne-km.
- ST vehicles with a gross weight of 68 tonnes showed similar fuel consumption to that of the 74-tonne vehicles.
- Load utilisation of the vehicles in the study was 81–99%.
- The project reduced fuel consumption by over 100 000 litres and CO₂ emissions by 300 000 kg compared to corresponding transports involving 60-tonne vehicles.

Innehåll

Sammanfattning.....	2
Inledning.....	2
Syfte.....	3
Material och Metoder	3
Datainsamling och sammanställning.....	3
Medverkande fordonstyper	4
Bränsleförbrukning.....	4
Emission och besparingspotential.....	5
Resultat	6
Bruttovikter	7
Lastfyllnad.....	7
Bränsleförbrukning – liter per kilometer.....	8
Bränsleförbrukning – milliliter per tonkilometer	9
Emission CO ₂ och besparingspotential.....	10
Diskussion	11
Slutsatser.....	12
Vidare forskning.....	12
Referenser.....	13
Ordlista	14
Bilaga 1 Medverkande fordonstyper.....	15
Bilaga 2 HCT-programmet	17

Sammanfattning

Tidigare försök och driftsstudier har visat att en höjning av bruttovikten för lastbilstransporter kan sänka bränsleförbrukningen per transporterat ton med 8–20 procent. En ökning av andelen HCT-fordon (High Capacity Transport) skulle öka bruttovikten, möjliggöra sänkt bränsleförbrukning och därmed bidra med minskade utsläpp av koldioxid från transportsektorn. Syftet med denna studie har varit att kontinuerligt följa upp bränsleförbrukning och lastfyllnaden för HCT-fordon inom ETT-projektet. Denna rapport är avgränsad till fordon anpassade för skogstransporter och är en del i HCT-programmet (Bilaga 2).

I studien användes uppgifter från totalt 14 fordon, vilka var i drift under 2014. Det finns uppgifter om lastvikter och transporterad vikt för totalt 8 920 transporter. Antalet transporter per fordon under 2014 varierade från 150 till drygt 1 000 stycken. De 14 fordonen som fanns med i studien har indelats i fem olika kategorier beroende på användning och konfiguration. Alla 14 fordon har inte varit i drift under hela perioden och det fanns även en variation i rapporteringsgrad.

Resultat och slutsatser

- Lägst förbrukning i studien har fordonet med högst bruttovikt 90 ton, 16,8 ml/tonkm. ST-fordonens förbrukning varierar från 21,7 ml/tonkm till 28,3 ml/tonkm.
- ST-fordon med 68 tons bruttovikt har i studien visat på en bränsleförbrukning i nivå med 74 tons fordon.
- Lastfyllnadsgraden var 81–99 procent för fordonen i studien.
- I jämförelse med om motsvarande transporter vore utförda med 60 tons bruttovikt har projektet sänkt bränsleförbrukningen med drygt 100 000 liter och 300 000 kilogram CO₂.

Inledning

ETT-projektet har som syfte att öka kunskaperna kring tyngre och längre fordon. En av de största fördelarna med ökade bruttovikter är en mindre miljöbelastning per transporterat ton (Löfroth & Brunberg, 2014). Årligen transporteras ca 63 miljoner ton rundvirke med lastbil, (Andersson & Frisk, 2013). Transport av rundvirke från skog till industri svarar för ca 20 procent av alla landtransporter i Sverige (Skogsstatistisk årsbok, 2013). Bränsleförbrukningen hos rundvirkesbilar i Sverige undersöktes av Löfroth & Brunberg, (2013). Studien baserades på enkät svar från åkerier utifrån en veckas transport. Enligt enkätstudien ligger bränsleförbrukningen på mellan 26 och 30 milliliter per tonkm för ett 60-tons ekipage.

Ett sätt för transportsektorn att minska utsläppen är att öka andelen HCT-fordon i Sverige, då de möjliggör transport av en högre bruttovikt och därmed genererar mindre utsläpp per transporterad enhet (Löfroth & Svensson, 2012; Cider & Ranäng, 2013). Runt om i Sverige pågår just nu olika projekt där HCT-fordon testas i praktisk drift. Projekt som genomförs i samband med dessa HCT-projekt är t.ex. ETT och ETT-demo. ETT står för ”En

Trave Till” och ETT-fordonet har en bruttovikt på 90 ton. I projektet har även s.k. ST-fordon testats. ST står för ”Större Travar”, och dessa fordon har en bruttovikt på 68 respektive 74 ton. Dessa fordon har testats i drift sedan 2009 efter att Skogforsk 2006 tog initiativ till det första ETT-projektet. Tidigare resultat från ETT- och ETT-Demo-projekten, visar på minskad bränsleförbrukning per transporterat ton upp till 20 procent vid transporter med 90-tonsfordon, och 8–12 procent med 74-tonsfordon, jämfört med konventionella fordon (Löfroth & Svensson, 2012; Löfroth, 2010; Edlund et al., 2013).

Syfte

Syftet med denna rapport är att sammanställa nyckeltal från praktisk drift för fordon inom ETT-projektet avseende bränsleförbrukning, lastfyllnadsgrad och emission.

Utöver detta har även andra uppgifter från fordonen samlats in, dessa redovisas dock inte i denna rapport.

Material och Metoder

DATAINSAMLING OCH SAMMANSTÄLLNING

Varje resa från avlägg till mottagande industri finns dokumenterad med datum, körsträcka och viktfordelning för respektive axelgrupp och för den totala bruttovikten. När åkerierna har fyllt i blanketten för en hel månad har den skickats vidare. De åkerier som kör Volvotillverkade lastbilar skickade blanketten till Volvo. Volvo överförde sedan data till ett Excelblad och vidarebefordrade detta till Skogforsk. De fordon som är Scaniatillverkade skickade sina formulär direkt till Skogforsk. Redovisade vikter kommer från fordonets bälgvågar. Vid de industrier som har mätplatser med våg har även denna viktuppgift rapporterats. I beräkningen har industrivågens viktuppgift valts i de fall de har förekommit.

Både Volvo och Scania har fordonsdatorer, som kontinuerligt registrerar bland annat bränsleförbrukningen. Denna information finns tillgänglig för lastbilsägaren via en webbaserad lösning. Dynafleet för Volvo och Fleet management för Scania. Skogforsk har fått tillgång till dessa system och har därifrån kunnat hämta bränsleförbrukning, körhastighet, tomgångskörning, motordriftstid, inbromsningar och utrullning.

Uppgifterna från varje enskild transport, informationen från fordonsdatorerna och fordonsuppgifter sammanställdes i tabeller. En databas skapades, och registreringsnummer och månad kopplade samman uppgifterna från respektive tabell.

MEDVERKANDE FORDONSTYPER

I studien har 14 fordon ingått vilka delats in i fem olika grupper:

- ETT90 (bruttovikt 90 ton).
- ST-Kran74 (bruttovikt 74 ton).
- ST-Grupp74 (bruttovikt 74 ton).
- ST-Terminal74 (bruttovikt 74 ton).
- ST-Grupp68 (bruttovikt 68 ton).

Två fordon inom ST-Grupp74 har under perioder drivits med RME, övriga är körda på eurodiesel. En detaljerad lista över fordon och dess konfigurationer finns i (Bilaga 1). ETT90 och ST-Terminal74 har körts från virkesterminaler övriga fordon i studien har varierande hämtplatser och transportererna är utförda från avlägg i skogen till mottagningsplats.

BRÄNSLEFÖRBRUKNING

Bränsleförbrukningen för varje fordon hämtades månadsvis från Volvos Dynafleet samt Scantias Fleet management. Den totala förbrukningen för respektive fordon dividerades med körda kilometer under perioden. För att minska skillnaden som beror på olika förhållande mellan lastkörning och tomkörning har en teoretisk förbrukning beräknats baserad på 50 procent lastkörningsgrad. Med lastkörningsgrad menas här den andel av totalt körd sträcka som ekipaget varit lastat (oavsett lastvikt) till skillnad från lastfyllnadsgrad som är andelen lastvikt av totalt tillåten lastvikt.

- Brf_T = Medelförbrukning (milliliter per tonkilometer) per transportarbete och månad.
- Brf_A = Medelförbrukning (liter per kilometer) per månad.
- $Avst.$ = Transportsträcka (kilometer) med last.
- $Vikt$ = Lastvikt (ton).

Formel för bränsleförbrukning per transportarbete i milliliter per tonkilometer:

$$Brf_T = \frac{Brf_A * Avst * 2 * 1000}{Avst * Vikt} = \frac{Brf_A * 2000}{Vikt}$$

Antalet travar med virke som lastas på fordonen är lika, oavsett om bruttovikten är 60 eller 74 ton. Detta gör att ST-fordonen blir mer känsliga för densitetsvariationer. Vid 60 tons bruttovikt är det sällan något problem att nå 100 procents lastfyllnad. För bränsleförbrukningen och för den totala transportekonomin är det viktigt att man klarar att lasta den maximala tillåtna bruttovikten. Procentuellt utnyttjande av den teoretiska lastfyllnadsgraden beräknas enligt:

- Lastfyllnadsgrad = Faktisk lastvikt i förhållande till maximalt tillåten lastvikt i procent.
- Vikt = Lastvikt (ton).
- Max.vikt = Fordonets teoretiska lastvikt (ton).

Formel för att beräkna teoretisk lastfyllnadsgrad (%):

$$\text{Lastfyllnadsgrad} = \frac{\text{Vikt}}{\text{Max. vikt}}$$

EMISSION OCH BESPARINGSPOTENTIAL

En liter diesel utan RME-inblandning ger upphov till 2,89 kg CO₂ (www.preem.se). Den totala utsläppsmängden är uträknad enligt:

$$CO_2 = Brf_T * Vikt * Avst * 2,89$$

Där:

- CO₂ = Koldioxidutsläpp (kilogram).
- Brf_T = Medelförbrukning per transportarbete (milliliter per tonkilometer).
- Vikt = Lastvikt (ton).
- Avst. = Transportsträcka (kilometer) med last.

Besparingspotentialen är beräknat mot 60 tons bruttovikt och resultat från fokusveckor (Asmoarp & Jonsson, 2015; Edlund, Asmoarp & Jonsson, 2014). Resultaten från dessa redovisas i Tabell 1.

Tabell 1.

Skillnad i förbrukning mellan HCT-fordon och 60 tons bruttovikt enligt fokusveckor, för ST-Grupp68 och ST-Terminal74 finns inga specifika studier av förbrukningsskillnader. I beräkningen har dessa fått samma potential som ST-Grupp74.

Fordonsgrupp	Skillnad i förbrukning mot 60 ton bruttovikt, %
ETT90**	- 15
ST-Grupp68*	-13
ST-Grupp74*	-13
ST-Kran74*	-7,3
ST-Terminal74*	-13

* Edlund, Asmoarp & Jonsson, 2014. ** Asmoarp & Jonsson, 2015.

Resultat

Resultaten är redovisade för fem olika kategorier och bygger på en uppföljning från 14 olika fordon som har varit i drift under 2014. Totalt finns det information om 8920 transporter från hämtplats till mottagningsplats. Vissa av dessa transporter är körda innan fordonet fått alla dispenser, eller på vägar där dispensansökan inte gäller. I dessa fall har bruttovikten varit begränsad till 60 ton. För att detta inte ska påverka resultatet i uppföljningen, har bruttovikter under 60 ton plockats bort ur materialet för ST-Grupp68, ST-Kran74 och ST-Grupp74 med bruttovikter under 70 ton för 90 tons bilar. Det totala antalet transporter med en större bruttovikt än 60 ton är då 8 640 stycken. Merparten av transporterna är körda med 74 tons maximal bruttovikt, undantag är ETT90 (90 ton) och ST-Grupp68 (68 ton). Två fordon, ett inom ST-Kran74 och ett inom ST-Grupp74, har varit i drift under hela perioden.

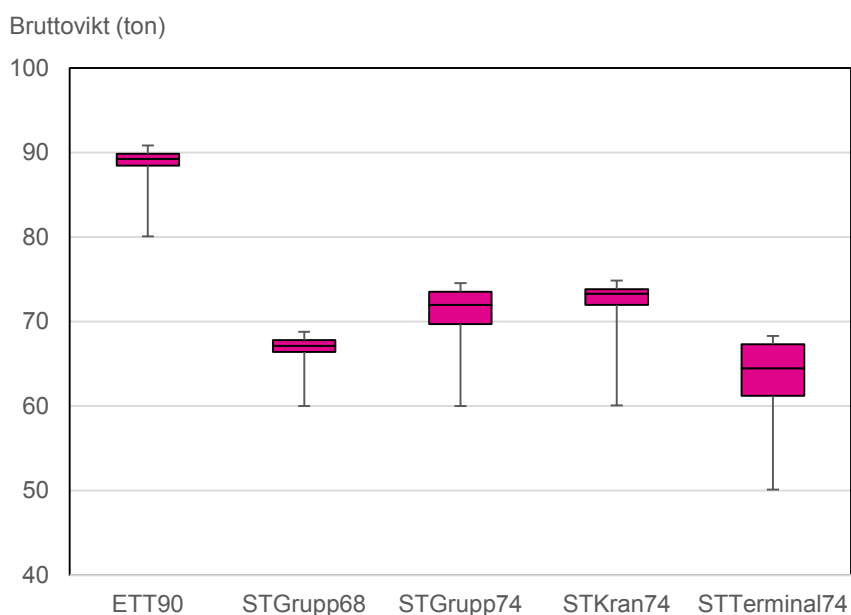
Tabell 2

Antal transporter och medelvärde av transportavstånd och medelhastighet (enligt fordonstillverkarnas fleetsystem) fördelat per resultatkategori.

Typfordon	Antal fordon	Antal transporter	Medeltransportavstånd (km)	Medelhastighet (km/h)
ETT90	2	828	149,4	73,2
ST-Grupp68	1	577	84,8	51,9
ST-Grupp74	3	1799	115,5	60,4
ST-Kran74	6	3358	89,7	61,6
ST-Terminal74	2	2078	25,8	35,5
Totalt	14	8640	85,1	60,7

ETT90 och ST-Terminal74 har avvikande transportavstånd mot övriga projektfordon. Dessa avviker även mot det för landet genomsnittliga transportavståndet för timmer och massaved, 98 kilometer (Andersson & Frisk, 2013). Övriga fordon ligger inom ”normala transportavstånd”. ST-Grupp74 har ett längre transportavstånd än ST-Kran74, vilket speglar normalt transportutnyttjande.

BRUTTOVIKTER



Figur 1.
Boxplot över bruttovikter i ton. Inom boxen finns 50 procent av de registrerade bruttovikterna.

Lägst bruttovikt och störst spridning har ST-Terminal74, detta kan förklaras med variation av torrhalten som sker vid längre lagringstid, vilket i sin tur påverkat virkets densitet. ST-Kran74 har en liten spridning inom boxen (Figur 1). Samtidigt var spridningen stor mellan max- och minimum. Detta kan förklaras med att man kör rent virkesavlägget. Då man saknar alternativ till att fylla lasten från ett annat avlägg, kör man med ett icke fullt lass till mottagande industri.

LASTFYLLNAD

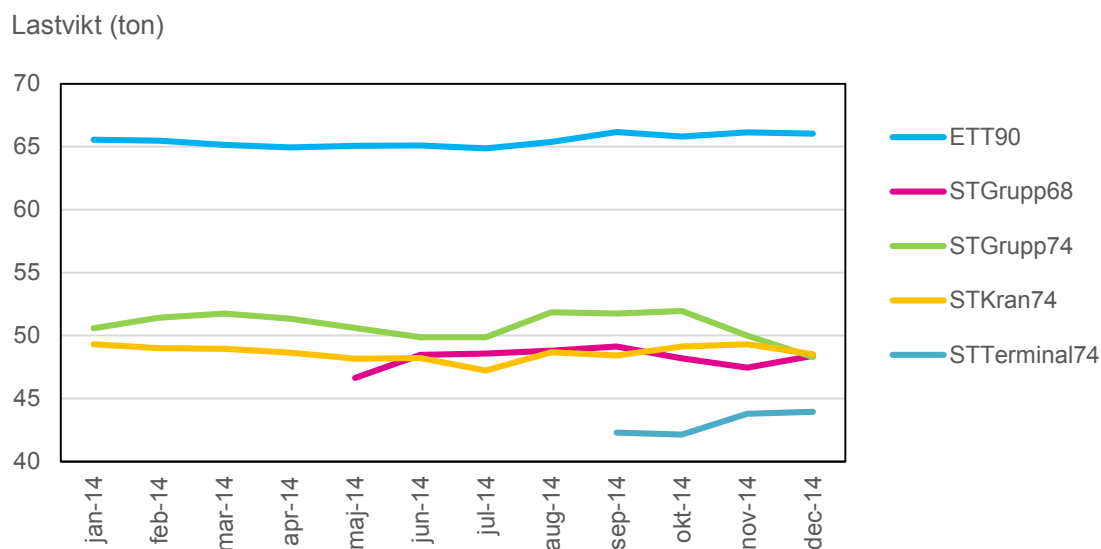
Högst lastfyllnad har ETT90 och ST-Grupp68 och lägst ST-Terminal74, Tabell 3.

Tabell 3.
Procentuellt utnyttjande av den teoretiska lastfyllnadsgraden.

Typfordon	Lastfyllnadsgrad (%)
ETT90	99
ST-Grupp68	98
ST-Grupp74	95
ST-Kran74	96
ST-Terminal74	81
Medelvärde	92

Virkets densitet varierar under året och generellt var medelvärdet för lastvikterna lägre under sommarhalvåret. I Figur 2 ser man lägre lastvikter för ST-Grupp74 och ST-Kran74 under perioden juni och juli. ETT90 som lastar fyra travar verkar mindre känslig och ST-Grupp68 som i princip har samma lastvolym som ett 74 tons fordon har lättare att nå maximal bruttovikt.

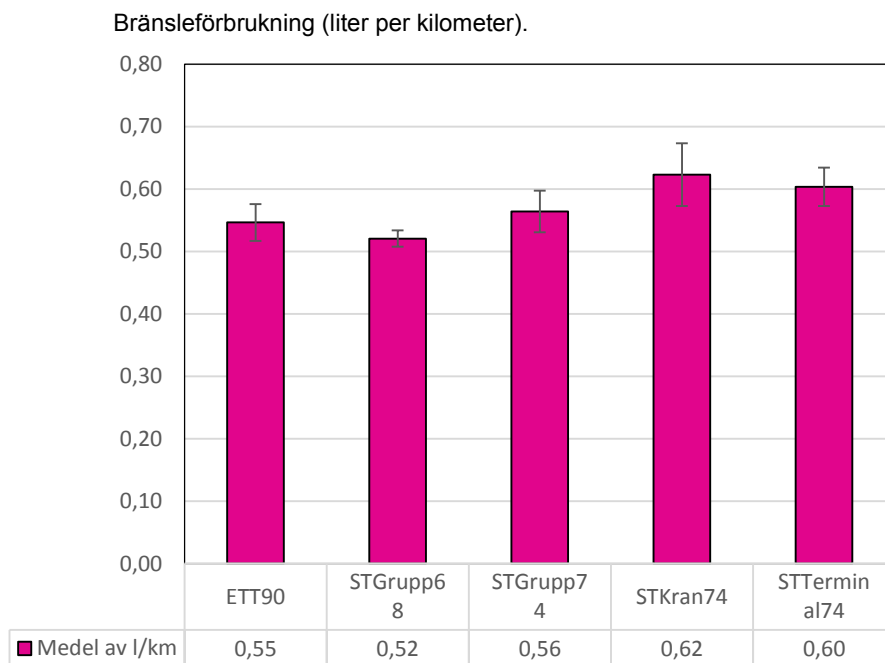
ST-Terminal74 har inte varit i drift under hela året men visar trots allt tendens på att volymbegränsning uppnås.



Figur 2.
Medelvärde av lastvikter per månad och fordonskategori.

BRÄNSLEFÖRBRUKNING – LITER PER KILOMETER

Lägst bränsleförbrukning räknat som liter per kilometer har ST-Grupp68 med 0,52 liter per kilometer och högst har ST-Kran74 med 0,62 liter per kilometer. ST-Grupp68 har färre hjulaxlar och en lägre bruttovikt, vilket ger lägre rullmotstånd. I förbrukningen för ST-Kran74, ingår även bränsle som förbrukas vid lastning och eventuell lossning med egen kran. I fordonsuppföljningen finns bränsleförbrukningen för kraftuttaget som driver hydraulpumpen till kranen, redovisat separat. Under 2014 har en kranbil kört 478 vändor och förbrukat 3 940 liter bränsle när kraftuttaget varit aktiverat. Detta ger en fast förbrukning på 8,3 liter per vända. Den genomsnittliga lastvikten har varit 48,5 ton, vilket ger 0,17 liter per ton för lastning och för eventuell lossning. På 10 mils transportavstånd motsvarar det 1,7 ml/tonkm för kranarbete. Bränsleförbrukningen påverkas av flera faktorer som gör det svårt att jämföra förbrukningen mellan de olika fordonskategorierna. Förbrukningssiffrorna är därför en indikation av förbrukning inom varje kategori.

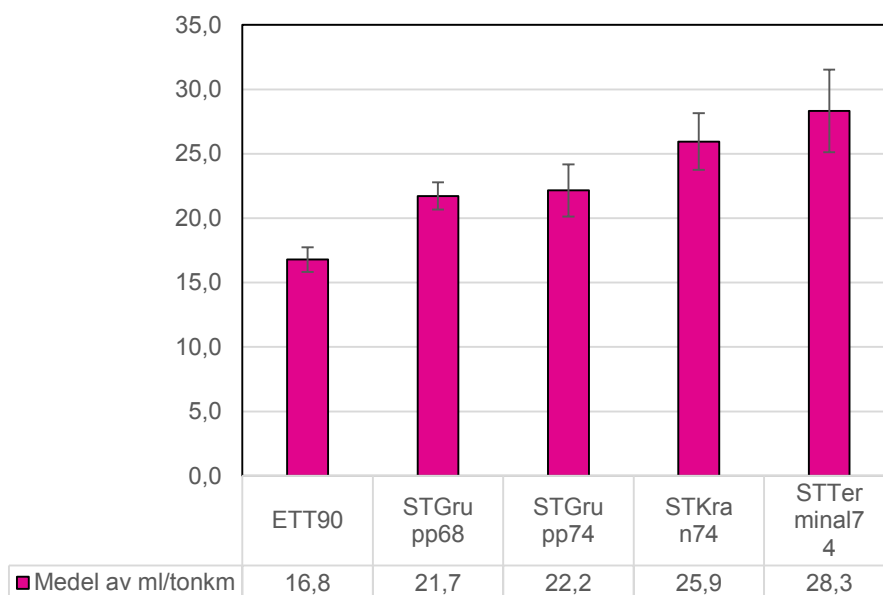


Figur 3.
Genomsnittlig månadsförbrukning och standardavvikelse.

BRÄNSLEFÖRBRUKNING – MILLILITER PER TONKILOMETER

Lägst bränsleförbrukning per transportarbete (milliliter per tonkilometer) har ETT90 med 16,8 ml/tonkm och högst ST-Terminal74 med 28,3 ml/tonkm. Detta var även de två ytterligheterna i förutsättningar: ETT90 hade längst transportavstånd och bra förutsättningar för att hålla jämn hastighet tillsammans med en stor lastkapacitet och en bra lastfyllnadsgrad. ST-terminal74 har fler start och stop, mindre lastvolym och lägre lastfyllnadsgrad. Vid jämförelse mellan ST-Kran74 och ST-Grupp74 ska man ta hänsyn till separatlastarens förbrukning. En rimlig förbrukning för en separatlastare (inklusive lastning och transport mellan avlägg) kan vara 0,25 liter per ton. Vid 10 mils transportavstånd motsvara detta 2,5 ml/tonkm. Skillnaden i bränsleförbrukning mellan ST-Grupp74 och ST-Kran74 inräknat lastningen, minskar således från 3,7 ml/tonkm till 1,2 ml/tonkm. ST-Grupp68 har i studien haft en bränsleförbrukning på 21,7 ml/tonkm, vilket var lägre än ST-Grupp74 (22,2 ml/tonkm).

Bränsleförbrukning (milliliter per tonkm)



Figur 4.
Bränsleförbrukning och standardavvikelse i milliliter per tonkm.

EMISSION CO₂ OCH BESPARINGSPOTENTIAL

Totalt har ett transportarbete om 38 miljoner tonkm utförts inom ramen för studien. Projektet har därmed bidragit med att sänka bränsleförbrukningen för fordonen i uppföljningen med drygt 106 000 liter och minskat CO₂ utsläppen med 307 000 kilogram. En teoretisk uppskalning till samtliga skogstransporter under ett år skulle motsvara 16,8 miljoner liter och 44 200 ton i minskade CO₂-utsläpp.

Tabell 4.
Besparing av bränsle och CO₂ jämfört med 60 tons bruttovikt.

Typfordon	Transportarbete (tonkm)	Bränsleåtgång (l) HCT	Bränsleåtgång (l) 60 ton	Besparing (l)	Besparing CO ₂ (kg)
ETT90	8 090 964	135 848	159 821	23 973	69 282
ST-Grupp68	2 354 313	51 148	58 790	7 643	22 088
ST-Grupp74	10 577 120	234 304	269 315	35 011	101 182
ST-Kran74	14 649 008	380 049	409 977	29 928	86 493
ST-Terminal74	2 308 769	65 380	75 150	9 769	28 234
Totalt	37 980 174	866 728	973 053	106 325	307 278

Diskussion

Genom att mäta förbrukning i milliliter per tonkilometer får man ett mått på bränsleeffektivitet. Genom uppföljning av bränsleeffektivitet kan man jämföra olika transportsystem och driva utvecklingen och utförandet mot effektivare transporter. Tyvärr finns ingen objektiv automatisk metod för datainsamling, utan datat bygger på egenuppföljning. Detta ger en viss osäkerhet i både rapporteringsgrad och data och därmed även i analyserna.

Att räkna med en genomsnittsförbrukning och därefter anta att lastkörningen var 50 procent är en förenkling som medför vissa nackdelar då den genomsnittliga förbrukningen påverkas av lastkörningsgraden. Lastkörningsgraden påverkar inte transportarbetet på den enskilda vändan utan sänker den totala förbrukningen genom att man kör en kortare totalsträcka. Samtidigt ökar medelförbrukningen när man kör en större andel med last. Den något högre medelförbrukningen appliceras i uträkningen på den något längre totala körsträckan som blir fallet när man räknar på 50 procent lastkörning. Detta medför att det finns en överskattning av förbrukningen i milliliter per tonkm i de fall där lastkörningsgraden överskrider 50 procent.

Risken för överskattning var störst på kranbilar med fastmonterad kran och på ST-Terminal74 där bilarna har en avvikande rutt vid tomtransport. Fördelen att räkna med medelförbrukning är att man inte blir beroende av att alla transporter finns med i materialet. Jämförelsen mellan olika fordon inom samma kategori blir även mer rättvist.

En osäkerhet i datamaterialet var alltså det faktum att åkerier och chaufförer själva har fyllt i lastad sträcka samt lastvikter. En annan osäkerhetsfaktor var den totala bränsleförbrukningen från fordonsdatorerna som kan ha en avvikelse på ± 5 procent. För kvalitetssäkrad datainsamling med objektiva metoder krävs utveckling av automatisk datainsamling i fordonsdatorerna.

Antalet projektbilar var begränsat och ett fordon bränsleförbrukning varierar mycket beroende på förutsättningar detta gör att skillnaderna i förbrukning mellan olika fordonskategorier blir osäkra. Antalet fordon var flest för ST-Grupp74 och ST-Kran74 och transportavstånd och körhastigheter var också relativt lika inom respektive grupp. Däremot var resultatet inom respektive grupp säkrare, men det finns ändå en relativ stor variation vilket orsakas av att:

- Det fanns kranbilar med både fast och avtagbar kran, vilket påverkar lastvikten.
- Inom ST-Grupp74 fanns det fordon som under året transporterat virke från stormfällningar, vilket har gett en lägre lastfyllnad på grund av torrt virke.
- Inom ST-Grupp74 fanns det fordon som delvis kört på RME-bränsle, vilket ökar bränsleförbrukningen.

Erfarenheter från Finland har också visat på svårigheterna att uppnå full lastfyllnad vid ökad bruttovikt. Denna uppföljning bekräftar detta och det var tydligast på fordon inom gruppen ST-Terminal74. Enskilda bilar i ST-Grupp74 som har kört lagrat virke från skogen, har även svårt med lastfyllnadsgraden, och det finns för alla fordon mer eller mindre problem med lastvikten sommartid. Högst lastfyllnad har ETT90 och ST-Grupp 68, vilket visar att det finns en potential med ökad fordonslängd och antalet travar men även genom att utnyttja och anpassar varje kombination till rådande förutsättningar.

Slutsatser

- Studerade fordon har så här långt sparat drygt 100 000 liter och minskat CO₂ utsläppen med 307 000 kilogram.
- Lastfyllnadsgraden har i studien varit 92 procent och det har visat sig att ST-fordon med bruttovikt på 74 ton var känsliga för virke med låg densitet.

Vidare forskning

- ETT90 visar att längre fordon ger bättre lastfyllnad men det finns kunskapsbrister kring längre fordon vid transport från skogen.
- Att djupare analysera olika sortiment och apteringens påverkan på lastfyllnaden.
- Att verka för automatiserad uppföljning av bränsleförbrukning som även tar hänsyn till transporterad vikt.
- Att studera fler vikt-kombinationer och lastbils-konfigurationer inom HCT för att maximera miljönyttan och kostnadseffektiviteten för den totala logistikkedjan.

Referenser

- Andersson, G. & Frisk, M. 2013. Skogsbrukets transporter 2010. Arbetsrapport 791–2013. Skogforsk.
- Cider, L. & Ranäng, S. 2013. Slutrapport Duo2-Trailer. FFI (Fordonsstrategisk Forskning och Innovation).
- Edlund, J., Asmoarp, V. & Jonsson, R. 2013. Fokusveckor 2013 – Drivmedelsuppföljning för två fordon inom ETTdemo-projektet, ST-Kran och ST-grupp. Arbetsrapport 803-2013. Skogforsk.
- Löfroth, C. & Brunberg, T. 2014. Dieselförbrukningen hos rundvirkesfordon 2008 och 2013. Arbetsrapport 820–2014. Skogforsk.
- Löfroth, C. & Svensson, G. 2012. ETT – Modulsystem för skogstransporter – En Trave Till (ETT) och Större Travar (ST). Arbetsrapport 758–2012. Skogforsk.
- Skogsstatistisk årsbok 2014. Skogsstyrelsen. [Online] Tillgänglig:
Skogsindustriernas hemsida, statistik. [Online] Tillgänglig:
http://www.skogsindustrierna.org/branschen/branschfakta/branschstatistik/branschstatistik/transporter/skogsindustrins_landtransporter [den 24 april 2014 kl: 10:45]
- Sveriges miljömål. [Online] Tillgänglig:
<http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/> [den 26 april 2014 kl: 08:20]
- Preem, Klimatprestanad [Online] Tillgänglig:
https://www.preem.se/globalassets/foretag/miljo/pre-2233-a4_blad_klimatprestanda_sep_15.pdf

Ordlista

Maximalt tillåten bruttovikt	Maximalt tillåten vikt på hela ekipaget inklusive last.
Faktisk bruttovikt	Uppmätt vikt på hela ekipaget inklusive last.
Volymbegränsning	Maximal lastvolym uppnås innan maximalt tillåten lastvikt uppnås. Kan uppstå när rundvirke legat och torkat vid ett avlägg och då väger mindre men har samma volym som vid avverkning.
Lastfyllnadsgrad	Faktisk lastvikt i förhållande till maximalt tillåten lastvikt.
Vända	Transport med last från avlägg i skogen eller terminal till industri och retur till samma eller nästa avlägg utan last.
Lastkörningsgrad	Andelen körsträcka med last i förhållande till körsträcka utan last.
Tonkm	Produkten av lastvikt i ton och kilometer med last för varje vända, kan även benämnas som transportarbete.
RME	Rapsmetylester, ett biodrivmedel som kan användas rent i dieselmotorer eller i blandning med diesel.
HCT	High Capacity Transport, energieffektiva transporter på väg.
HCT-fordon	Vägfordon som överstiger 25,25 meter och/eller en bruttovikt på 64 ton.
Dolly	Har en fast dragstång med koppling fram, för att dras av ett fordon med drag. Oftast en 2-axlad boggie med en vändkranslagrad vändskiva. Vändkransen är ett lagkrav i Sverige bland annat för säker körning på vinterväglag.
Link	Är ett dragande fordon med lastyta. Den dras av dragbil eller påkopplad till dolly med vändskiva. Bak har den en vändskiva för att dra en trailer. Oftast 2- eller 3-axlad boggie.
ETT	”En Trave Till”, en 90 tons rundvirkesbil som driftsattes 2009 och har medverkat i olika HCT-projekt sedan dess.
ST	”Större Travar”, lastbilar för transport av rundvirke som försetts med bland annat fler axlar vilket möjliggör att den transporterade nyttolasten ökar.
Mottagningsplats	Industri eller terminal som utgör slutpunkt för transporten.
Hämtplats	Virkesavlägg eller terminal som utgör startpunkt för transporten.

Bilaga 1.

Medverkande fordonstyper

Projektnamn	Kategori	Chassityp	Drivmedel	Släpvagnstyp	Kran	CTI	Bruttovikt	Längd	Tjänstevikt	Lastkapacitet
Ettdemo1	ETT90	Volvo FH16-660 6x4 Rigid	Diesel	Parator, dolly+link +trailer	Nej	Nej	90 ton	30 m	24,1 ton	65,9 ton
Ettdemo1b	ETT90	Volvo FH16-750 6x6 Rigid	Diesel	Parator, dolly+link +trailer	Nej	Nej	90 ton	30 m	23,5 ton	66,5 ton
Ettdemo2b	ST-Grupp74	Volvo FH16 -700 6x4 Tractor	Diesel	Parator, link + trailer	Nej	Nej	74 Ton	24 m	21,5 ton	52,5 ton
Ettdemo3	ST-Kran74	Volvo FH16 -700 8x4	Diesel	Parator, dolly + trailer	Ja (Fast)	Nej	74 ton	24 m	24,8 ton	49,2 ton
Ettdemo7 ^{*)}	ST-Terminal74	Scania R730 8x4	Diesel	Parator, Link+ tralier	Nej	Nej	74 ton	24 m	21,2 ton	52,8 ton
Ettdemo8 ^{*)}	ST-Terminal74	Scania R730 8x4	Diesel	Parator, Link+ tralier	Nej	Nej	74 ton	24 m	21,2 ton	52,8 ton
Ettdemo9	ST-Grupp68	Volvo FH16 -700 6x4	Diesel	Parator, dolly + trailer	Nej	Nej	68 ton	24 m	19,5 ton	54,5 ton
Ettdemo13	ST-Kran74	Volvo FH16 -750 8x4	Diesel	Parator, dolly+ trailer	Ja (Fast)	Ja	74 ton	24 m	24,5 ton	49,5 ton
Ettdemo17	ST-Grupp74	Volvo FH16 -700 8x4	Diesel	Parator, dolly + trailer	Nej	Nej	74 ton	24 m	19 ton	55 ton
Ettdemo18	ST-Kran74	Volvo FH16 700 8x4	Diesel	Parator, dolly+trailer	Ja (avtagbar)	Nej	74 ton	24 m	20 (23) ton	54 (51)ton
Ettdemo19	ST-Kran74	Volvo FH16 -750 8x4	Diesel	Kilafors, dolly+ tralier	Ja (avtagbar)	Nej	74 ton	24 m	25,4 (21,5) ton	52,5 (48,5) ton
Ettdemo20	ST-7kran74	Volvo FH16 -750 8x4	Diesel	Kilafors, dolly+trailer	Ja (avtagbar)	Nej	74 ton	24 m	26,1(22,1) ton	51,9 (47,9) ton
Ettdemo22	ST-Kran74	Volvo FH16 -700 8x4	Diesel(RME)	Parator, Lastbil+Släp	Ja (Fast)	Nej	74 ton	24 m	23,8 ton	50,2 ton
Ettdemo23	ST-Grupp74	Scania R730 8x4	Diesel(RME)	Parator, dolly+trailer	Nej	Nej	74 ton	24 m	19,7 ton	54,3 ton

^{*)} Ettdemo 7 och 8 har sökt dispens för 90 ton. Under 2014 har fordonen saknat dispens och varit begränsade till 74 ton. ETTdemo9 är har sökt dispens för 90ton. Under 2014 har fordonet saknat dispens och varit begränsad till 68 ton.

HCT-programmet

Sammanfattning

Programmet syftar till att skapa förutsättningar för introduktion av High Capacity Transports (HCT) på en utpekad del av det svenska vägnätet genom att beskriva och utveckla tillstånds- och problembilder, utvecklingsbehov, möjliga lösningar och att testa och demonstrera dessa. High Capacity Transports avser införande av fordon med högre kapacitet (längre och tyngre eller med ökad volym) än vad som används i dag¹.

Idégrunden för HCT är följande:

”Du får tillgång till ett utsnitt av vägnätet där du får konkurrensfördelar, under förutsättning att du uppfyller villkoren för tillträde”.²

HCT bidrar till transportpolitisk och näringspolitisk nytta genom att:

- Öka tillgängligheten genom att nyttiggöra kapaciteten i befintliga transportsystem.
- Öka avkastningen av tidigare infrastrukturinvesteringar.
- Öka säkerheten för tunga transporter.
- Öka konkurrenskraften hos svensk fordons- och transportindustri.
- Minska behovet av nya infrastrukturinvesteringar.
- Minska energianvändningen och koldioxidutsläppen.
- Minska utsläpp av reglerade emissioner (g/ton × km av NO_x, CO, HC och PM).

För att åstadkomma detta behöver vi:

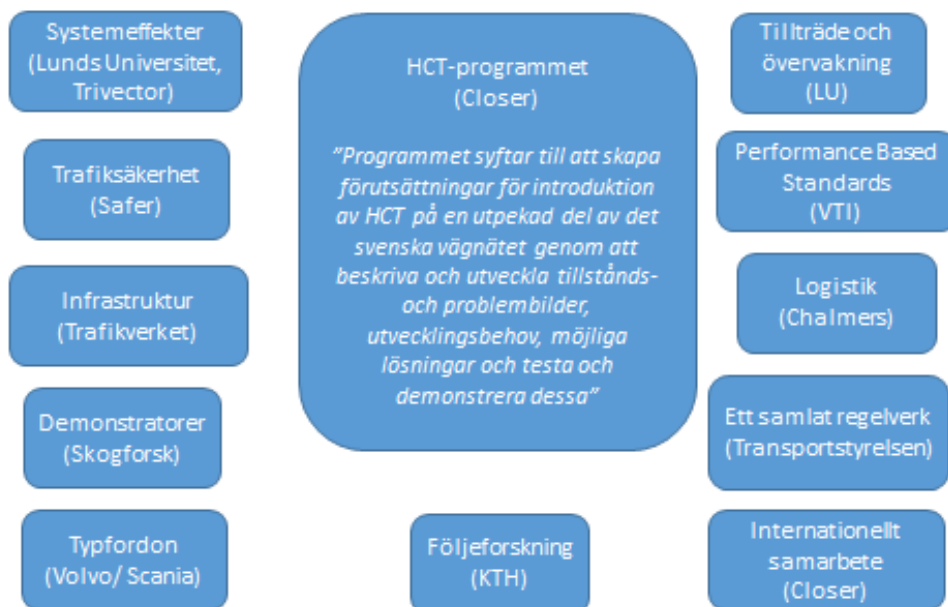
- Säkra kunskapsbasen för vidare utveckling.
- Utveckla, verifiera och demonstrera ny teknik och logistik.
- Utveckla, verifiera och demonstrera nya regelverk, marknads- och affärsmodeller.
- Mäta effekter.

¹ Färdplan HCT – Väg, H Kyster Hansen, J Sjögren m.fl april 2013

² Färdplan HCT – Väg, H Kyster Hansen, J Sjögren m.fl april 2013

De prioriterade utvecklingsbehoven under perioden 2013–2017 har sammanfattats i nedanstående arbetspaket. Varje arbetspaket koordineras av en eller flera organisationer men fler organisationer förväntas delta i arbetet inom området (Figur 1.):

- Systemeffekter av ett stegvis införande av HCT.
- Trafiksäkerhet.
- Infrastrukturen.
- Demonstratorer.
- Typekipage.
- Tillträde och övervakning.
- Performance Based Standards.
- Logistik.
- Ett samlat regelverk.
- Internationellt samarbete och kommunikation.
- Följeforskning.



2014 **Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2014**

- Nr 817 Arlinger, J., Brunberg, T., Lundström, H. & Möller, J. 2014. Jämförelse av JD1170E och JD1470E i slutavverkning hos SCA Skog AB hösten 2013. – Comparison of JD1170E and JD1470E in final felling at SCA Skog AB, autumn 2013. 29 s.
- Nr 818 Bergkvist, I., Friberg, G., Mohtashami, S. & Sonesson, J. 2014. STIG-projektet 2010–2014. The STIG Project, 2010-2014. 19 s.
- Nr 819 Björheden, R. 2014. Studie av Fixteri FX15a klenträdsbuntare. – Study of Fixteri FX15a small-tree bundling unit. 21 s.
- Nr 820 Löfroth, C. & Brunberg, T. 2014. Bränsleförbrukningen hos rundvirkesfordon 2008 och 2013. Fuel consumption of roundwood vehicles in 2008 and 2013. 12 s.
- Nr 821 Jönsson, P., Hannrup, B., Gelin, O. & Löfgren, B. 2014. Utvärdering av sågenheten R5500 med avseende på kaptid och energiåtgång. – Evaluation of the R5500 sawing unit in terms of bucking time and fuel consumption. 24 s.
- Nr 822 Eliasson, L. & Johannesson, T. 2014. Effekten av olika bottensäll på prestation, bränsleförbrukning och flisens fraktionsfördelning för flishuggarna Kesla 645 och Eschlböck. Biber-92. – Effects of sieve size on chipper productivity, fuel consumption and chip size distribution for the chippers Kesla 845 and Eschlböck Biber-92. 18 s.
- Nr 823 Eliasson, L., Lombardini, C., Granlund, P., Magagnotti, N. & Spinelli, R. 2014. Prestation och bränsleförbrukning för en lastbilsmonterad Pezzolato PTH 1200/820 flishugg. – Performance and fuel consumption of a truck-mounted Pezzolato PTH 00/820 chipper. 12 s.
- Nr 824 Iwarsson- Wide, M. Grönlund, Ö. 2014. Lastindikatorer och lastbärrarvägar. 15 s. – Load indicators and weighing devices on load carriers 12 s.
- Nr 825 Sikström, U. 2014. Föryngring av gran under högskärm: Försöksverksamhet vid Bergvik Skog-Uppföljning 2013. – Regeneration of Norway spruce under shelterwood: Comparison of two types of thinning at the preparatory felling. 48 s.
- Nr 826 Englund, M. 2014. Mätning av mental arbetsbelastning – En metodstudie. 27. – Measurement of mental workload-A method study. 31 s.
- Nr 827 Jönsson, P., Björheden, R. & Eliasson, L. 2014. Destinering och lägesbyten för att effektivisera transportererna av sko gsfis. – Destination and location exchange will reduce transportation distance. 11 s.
- Nr 828 Barth, A., Holmgren, J., Wilhelmsson, L. & Nordström, M. 2014. – Evaluation of single tree based estimates with terrestrial laser scanning in Sweden.
- Nr 829 Jacobson, S. 2014. Asktilförsel och dess påverkan på trädens tillväxt och näringsstatus. – Revision av sex fältförsök. – Effect of application of wood ash on tree growth and nutrient status-Revision of six field experiments 32 s.
- Nr 830 Björheden, R. 2014. Proceedings of the Nordic Baltic Conference OSCAR14. Solutions for Sustainable Forestry Operations, June 25-27, NOVA Park Conference, Knivsta, Sweden. – Proceedings från den Nordiska Baltiska konferensen OSCAR14 Solutions for Sustainable Forestry Operations, June 25–27, 2014, NOVA Park Conference, Knivsta, Sverige. 114 s.
- Nr 831 Widinghoff, J. 2014. Kontinuerlig uppföljning av drivmedelsförbrukning och lastfyllnadsgrad för ETT- och ST-fordon. – Continual monitoring of fuel consumption and load utilisation of ETT and ST-vehicles. 21 s.

- Nr 832 Fridh, L. 2014. Utvärdering av fukthaltsmätare METSO MR Moisture Analyser. – Evaluation of the METSO MR Moisture Analyser. 8 s.
- Nr 833 Eliasson, L., Lundström, H. & Granlund, P. 2014. Bruks 806 STC. – En uppföljande studie av prestation och bränsleförbrukning. – A performance and fuel consumption when chipping logging residues of beech 10 s.
- Nr 834 Sonesson, J., Berg, S., Eliasson, L., Jacobson, S., Widenfalk, O., Wilhelmsson, L., Wallgren, M. & Lindhagen, A. SLU. Konsekvensanalyser av skogsbrukssystem. – Täta förband i tallungskogar. 105 s.
- Nr 835 Eliasson, L. 2014. Flisning av bränsleved och delkvistad energived med en stor trumhugg–CBI6400. – Chipping of stem wood and partly delimbed energy wood using a large drum chipper, CBI 6400, at a terminal. 12 s.
- Nr 836 Johansson, F., Grönlund, Ö., von Hofsten, H. & Eliasson, L. 2014. Huggbilshaverier och dess orsaker. – Chipper truck breakdowns and their causes. 12 s.
- Nr 837 Rytter, L. & Lundmark, T. 2014. Trädslagsförsök med inriktning på biomassaproduktion – Etapp 2. – Tree species trial with emphasis on biomass production. 20 s.
- Nr 838 Skutin, S.-G. 2014. Simulering av TimberPro drivare med lastanordning i slutavverkning. – Drivare med automatisk lastning och nytt arbetssätt. – Simulation of TimberPro harwarder with loading device in final felling.-Harwarder with automatic loading and new method of working. 19 s.
- Nr 839 Fridh, L. 2014. Evaluation of the METSO MR Moisture Analyser. – Utvärdering av fukthaltsmätare METSO MR Moisture Analyser. s. 8.
- Nr 840 Andersson, G. & Svenson, G. 2014. Viktsutredningen del 2. Vägning för transportvederlag. – Weight study Part 2. Weighing for transport remuneration.
- Nr 841 Mullin, T. J. 2014. OPSEL 1.0: a computer program for optimal selection in forest tree breeding. – Opsel 1.0: Dataprogram för optimalt urval i skogsträdsförädlingen s. 20.
- Nr 842 Persson, T. & Ericsson, T. 2014. Projektrapport. Genotyp – Miljösamspel hos tall i norra Sverige. – Projektnummer 133. – Genotype-environment interactions in northern Swedish Scots pine. 12 s.
- Nr 843 Westin, J., Helmersson, A. & Stener, L.-G. 2014. Förädling av lärk i Sverige – Kunskap slägeo och material. Genetic improvement of larch in Sweden – knowledge status and seed materials. 55 s.
- Nr 844 Hofsten von, H., Nordström, M. & Hannrup, B. 2014. Kvarlämnade stubbar efter stubbskörd. – Stumps left in the ground after stump harvest 15 s.
- Nr 845 Pettersson, F. 2014. Rönjings- och gallringsförbandets samt gödslingsregimens (ogödslat/gödslat) effekter i tallskog på skogsproduktion och ekonomi. – Effects of spacing (pre-commercial thinning and thinning) and fertilisation regime (unfertilised/fertilised) on production and economy in Scots pine forest. 69 s.
- Nr 846 Pettersson, F. 2014. Behovet av bortillförsel vid kvävegödsling av barrskog på fastmark. – Boron additive needed in nitrogen fertilisation of coniferous forest on mineral soil. 32 s.
- Nr 847 Johannesson, T. 2014. Grövre bränsle en omöjlig uppgift? – Larger fuel chips an impossibility. – Biomass Harvest and Drying Training Seminar Fond du Lac Reservation Cloquet, Minnesota. s. 16.
- Nr 848 Johannesson, T., Olson, S., Nelson, C. and Zagar, B. 2014. Biomass Harvest and Drying Education Fond du Lac Reservation Cloquet, Minnesota. – Utbildning i skörd och hantering av skogsbränsle för Fond du Lac Reservation Cloquet, Minnestota 13 s.

- Nr 849 Jönsson, P., Eliasson, L. & Björheden, R. 2014. Location barter may reduce forest fuel transportation cost. – Destinerings och lägesbyten för att effektivisera transporter av skogsflis. s 10.
- Nr 850 Englund, M., Häggström, C., Lundin, G. & Adolfsson, N. 2014. Information, struktur och beslut – En studie av arbetet i gallringsskördare och skördetröska. – Information, structure and decisions – a study of the work done by thinning harvesters and combine harvesters.
- Nr 851 Berlin, M., Ericsson, T. & Andersson-Gull, B. 2014. Plantval – manual med implementeringsteknisk bakgrund. – Plantval – manual and background to technical implementation. 57 s.
- Nr 852 Jansson, G. & Berlin, M. 2014. Genetiska korrelationer mellan tillväxt- och kvalitetsegenskaper- – Genetic correlations between growth and quality traits. 26 s.
- Nr 853 Hofsten von, H. 2014. Utvärdering av TL-GROT AB's stubbaggregat. – Evaluation of the TL-GROT AB stump harvester 10 s.
- Nr 854 Iwarsson Wide, M., Nordström, M. & Backlund, B. Nya produkter från skogsråvara- En översikt av läget 2014. – New products from wood raw material-Status report 2014. 62 s.
- Nr 855 Willén, E. 2014. Mobilt mätsystem för insamling av träd- och beståndsdata. – Mobile measurement system for collecting tree and stand data. 34 s.
- 2015**
- Nr 856 Widinghoff, J. 2015. Logistklösning för delkvistat sortiment – Lätta skyddsplåtar på virkesbilar för transport av traddelar och delkvistade sortiment. – Lightweight side-shields on timber trucks transporting partly delimbed energy wood. 15 s.
- Nr 857 Hannrup B, Bhuiyan N. Möller J.J. 2015. Rikstäckande utvärdering av ett system för automatiserad gallringsuppföljning. – Nationwide evaluation of a system for automated follow-up of thinning.
- Nr 858 Frisk, M., Rönqvist, M. & Flisberg, P. 2015. Vägrust – Projektrapport. 2015. – Vägrust – Project Report. 48 s.
- Nr 859 Asmoarp, V. & Jonsson, R. 2015. Fokusveckor 2014. Bränsleuppföljning för tre fordon inom ETT-projektet, ST-RME, ETT1 och ETT2. – Monitoring fuel consumption of three rigs in the ETT project: ST-RME, ETT1 and ETT2 42 s.
- Nr 860 Ring, E., Bishop, K., Eklöf, L., Högbom, L., Laudon, S., Löfgren, J., Schelker, R. & Sørensen, R. 2015. The Balsjö Catchment Study – Experiental set-up and collected data. 50 s.
- Nr 861 Asmoarp, V., Nordström, M. & Westlund, K. 2015. Stämmer väglagervolymerna? – En fallstudie inom projektet “Skogsbrukets digitala kedja”. 17 s.
- Nr 862 Möller, J.J., Bhuiyan, N. & Hannrup, B. 2015. Utveckling och test av beslutsstöd vid automatiserad gallringsuppföljning. 38 s.
- Nr 863 Jonsson, R. 2015. Prestation och kvalitet i blädning med skördare och skotare. – Performance and costs in selective harvesting with harvester and forwarder. 27 s.
- Nr 864 Englund, M., Adolfsson, Niklas., Mörk, A., & Jönsson, P. 2015. Distribuerad arbetsbelysning – LED öppnar nya möjligheter för belysning hos arbetsmaskiner.
- Nr 865 Hofsten von, H. & Funck, Johanna 2015. Utveckling av HCT-fordon i Sverige. – HCT, heavier vehicle, truck design, ST, ETT. 28 s.

- Nr 866 Fridh, L. 2015. Utvärdering av fukthaltsmätare PREDIKTOR Spektron Biomass. – Evaluation of the Prediktor Spektron Biomass moisture content analyser. 10 s.
- Nr 867 Fridh, L. & Öhgren, J. 2015. Förstudie Automatisk skäppmätning av flis med laser.
- Nr 868 Eriksson, A., Hofsten von, H. & Eliasson, L. 2015. Systemkostnader, logistik och kvalitetsaspekter för sju försörjningskedjor för stubbränslen. – System costs, logistics and quality aspects relating to seven supply chains for stump fuel. 29 s.
- Nr 869 Grönlund, Ö. & Iwarsson Wide, M. 2015. Uttag av skogsbränsle vid avveckling av lågskärmar av björk.
- Nr 870 Englund, M., Lundström, H., Brunberg, T. & Löfgren, B. 2015. Utvärdering av head up-display för visning av apteringsinformation i slutavverkning. 15 s.
- Nr 871 Grönlund, Ö., Iwarsson Wide, M., Hjerpe, T. och Sonesson, J. 2015. Skadeförekomst efter tidig gallring. 12 s.
- Nr 872 Fogdestam, N. & Löfroth, C. 2015 ETTdemo, demonstration av ETT- och ST-fordon. ETTdemo, demonstration of ETT- and ST-vehicles. 34 s.
- Nr 873 Fridh, L. 2015. Produktgenskaper för skogsbränsle. – Förslag till indelning, struktur och definitioner. – Forest fuel product characteristics- proposal for categories, structure and definitions. 46 s.
- Nr 874 Enström, J. 2015. Möjligheter till inrikes sjötransporter av skogsbränsle. 22 s.
- Nr 875 Grönlund, Ö. & Iwarsson Wide, M. 2015. Uttag av skogsbränsle vid avveckling av lågskärmar av björk. 15 s.
- Nr 876 Jacobson, S. 2015. Lågskärm av björk på granmark – Modellerings av beståndsutveckling och ekonomisk analys. – The use of birch as a shelter in young Norway spruce stands – Modelling stand development and economic outcome. 39 s.
- Nr 877 Grönlund, Ö., Iwarsson Wide, M., Englund, M. & Ekelund, F. 2015. Sektionsgallring en arbetmetod för täta kläna gallringar.
- Nr 878 Eliasson, L. & Nilsson, B. 2015. Skotning av GROT direkt efter avverkning eller efter hyggeslagring. – Forwarding of logging residue immediately after felling or after storage on the clear-cut. – Effects on nutrient extraction, needle shedding, and moisture content. 10 s.
- Nr 879 Eriksson, B., Widinghoff, J., Norin K. & Eliasson, L. 2015. Processkartläggning – Ett verktyg för att förbättra försörjningskedjor. – Process mapping – a tool for improving supply chains.
- Nr 880 Möller, J.J., Nordström, M. & Arlinger, J. 2015. Förbättrade utbytesprognoser – En förstudie genomförd hos SCA, Sveaskog och Södra. – Improved yield forecasts – a pilot study by SCA, Sveaskog and Södra. 14 s.
- Nr 881 von Hofsten, H. 2015. Vägning med hjälp av inbyggda vågar i fjädringen på lastbilar. – Payload weighing using onboard scales connected to the air suspension of trucks. 10 s.
- Nt 882 Rosvall, O., Kroon, J. & Mullin, T., 2015. Optimized breeding strategies at equivalent levels of population diversity. s. 56. **Svensk titel in!**
- Nr 883 Andersson, G. & Frisk, M. 2015. Jämförelse av prioriterat funktionellt vägnät och skogsbrukets faktiska transporter.

- Nr 884 Hannrup, B., Andersson, M., Henriksen, F., Högdahl, A., Jönsson, P. & Löfgren, B. 2015. Utvärdering av V-Cut – en innovation med potential att minska förekomsten av kapsprickor. – Evaluation of V-Cut – an innovative saw bar with potential to reduce the occurrence of bucking splits. 32 s.
- Nr 885 Willén E. & Andersson, G. 2015. Drivningsplanering. En jämförelse mellan sju skogsföretag 2015.
- Nr 886 Johansson, F. 2015. Kontinuerlig uppföljning av drivmedelsförbrukning och lastfyllnadsgrad för ETT- och ST-fordon 2014. – Continual monitoring of fuel consumption and load utilisation of ETT and ST vehicles 21 s.
- Nr 887 Högberg, K.A. 2015. Selektionseffekter vid förökning av gran med somatisk embryogenes.

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. 886–2015



www.skogforsk.se