



Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 872–2015

ETTdemo 2011–2013: Slutrappport, demonstration av ETT- och ST-fordon

ETT-demo, demonstration of ETT- and ST-vehicles

Niklas Fogdestam och Claes Löfroth

Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 872-2015

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

Titel:

Ett-demo, demonstration av ETT- och ST-fordon

ETTdemo: demonstration of ETT -and ST vehicles.

Bildtext:

ETT-bilen på väg till Piteå.
Foto: Per Pettersson & Co Media.

Ämnesord:

Tunga lastbilar, långa lastbilar, lastbilar, Trailer, HCT, bruttovikt, ETT, En Trave Till, Skogsbilar 90 ton. 74 ton
Heavy trucks, long trucks, trucks, trailer, HCT, gross weight, ETT, En Trave Till, One More Stack, forest trucks, 90 tonnes, 74 tonnes.

Redigering och formgivning:

Ingegerd Hallberg

© Skogforsk 2015

ISSN 1404-305X



SKOGFORSK

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala

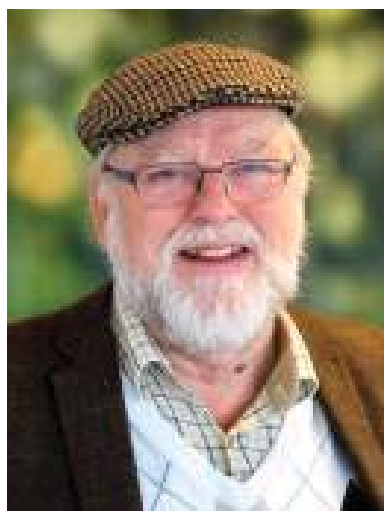
Tel: 018-18 85 00 Fax: 018-18 86 00

skogforsk@skogforsk.se

skogforsk.se



Niklas Fogdestam, virkesområdeschef på Mellanskog. Tidigare anställd på Skogforsk som forskare. Projektledare för ETT-projektet 2011–2015.



Claes Löfroth, ingenjör. Anställdes på Skogforsks föregångare Skogsarbeten, 1973. Driver nu eget företag, Logging Development Enterprise. Projektledare för ETT-projektet 2006–2011.

Abstract

The ETTdemo project (Demonstration of En Trave Till, One More Stack) was financed by the forestry industry, the transport automotive industry and the Swedish Energy Agency. Skogforsk implemented the project, in close collaboration with public agencies and industry, between 1 July 2011 and 31 December 2013.

The aim was to demonstrate the use of High Capacity Transports (HCT) in various supply chains and geographical areas. By the end of the project, eight new HCT demonstrators had been commissioned, in addition to the three that were already in use, and eleven applications for longer and/or heavier vehicles had been submitted to the authorities.

The demonstrators, and their performance, have attracted great national and international interest, even outside the forestry sector. An implementation is being discussed at the highest political level in Sweden, and a decision has been taken to increase the permitted gross weight to 64 tonnes from 1 June 2015. Another very tangible result was the decision of the Finnish Government to permit a maximum gross weight of 76 tonnes for trucks from 1 October 2013.

During the project period, the demonstrators transported more than 500,000 tonnes of timber, and covered more than two million kilometres over the whole of Sweden. The vehicles were used for both group driving and self-loading from the forest, and for transporting timber from terminals to mills.

The repeated fuel consumption studies carried out during the project showed that fuel consumption was reduced by 7-20% compared with conventional 60-tonne vehicles.

The importance of this demonstration project, which extended from R&D to implementation with actual vehicles out on the Swedish roads and in our neighbouring countries, cannot be overestimated in terms of building up experience and innovation clusters. ETTdemo has also helped to quickly build up experience and has generated many valuable spin-off effects and products. Examples are that Volvo and Scania now hold stronger positions on several markets for heavier and longer vehicles, SSAB has built up a strong bank of experience of various types of high-strength steel, the brake manufacturer WABCO has developed a unique control system for brakes, and the trailer manufacturer Parator now leads the way in Sweden for longer and heavier vehicles, and this has resulted in major contracts. Furthermore, many of these products can already be used on conventional 60-tonne vehicles.

Förord

Skogforsk tillsammans med skogsbruket, tog 2011 initiativet till projektet ETTdemo, med syfte att demonstrera och visa upp 25 stycken tyngre och längre skogsfordon (HCT). Energimyndigheten var mycket positiv till att delfinansiera projektet och projektet startade omgående.

ETTdemo-projektet har visat på att ökade bruttovikter minskar antalet virkesfordon i Sverige och därmed även dieselförbrukning och koldioxidutsläppen. Projektet har också bidragit till utvecklingen av transporttekniken för HCT-fordon. Att projektet snabbt kommit igång och så här långt framgångsrikt kunnat drivas, beror till största del på att alla involverade samarbetspartners varit genuint intresserade av att arbeta fram konkreta lösningar.

Ett stort tack ska riktas åt de många åkerier och chaufförer som deltagit i projektet. Deras medverkan och engagemang har bidragit till en positiv syn på HCT-fordon hos både politiker och allmänheten.

Till alla dem som på ett eller annat sätt medverkat i projektet, riktas ett stort tack med förhoppning om ett lika gott samarbete under fortsatt arbete med utveckling av HCT-fordon. Vi vill också rikta ett stort tack till de företag, organisationer och myndigheter som bidragit med finansiering i form av både likvida medel och tillhandahållanden av resurser för projektet (se nedan).

2015-09-03

Claes Löfroth och Niklas Fogdestam

Skogsföretag

BillerudKorsnäs
Holmen Skog AB
SCA Skog AB
StoraEnso
Sveaskog
Södra skogsägarna

Tillverkare

Scania
Volvo
Parator med flera

Myndigheter och övriga organisationer

Energimyndigheten
Trafikverket
Transportstyrelsen
Sveriges Åkeriföretag
Skogsindustrierna
VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut

Innehåll

Förord.....	1
Sammanfattning	3
Bakgrund	4
Material och metoder	6
Utbildning och uppföljning av förarna	8
Bränsleförbrukning och emissioner	8
Trafikmiljö	8
Systemstudier.....	8
Kommunikation.....	8
Teknisk uppföljning av fordonen.....	8
Resultat	9
Tillståndprocessen	9
Demonstrationsfordonen	9
Utbildning och uppföljning av förarna	9
Bränsleförbrukning och emissioner	10
Trafikmiljö	11
Systemstudier.....	13
Kommunikation.....	13
Teknisk uppföljning av fordonen.....	14
Systemprojekt och andra samarbeten.....	14
Internationell utblick: HCT i andra länder	15
Diskussion.....	16
Litteratur.....	18
Referenser	18
Bilaga 1 Deltagande organisationer.....	19
Bilaga 2 Nyckeltal för projektets demonstrationer.....	21
Bilaga 3 Olycksrapport ST-Fordon.....	25
Bilaga 4 Kommunikation.....	29
Bilaga 5 Sammanfattning av genomförda utbildningar i ETTdemo-Projektet.....	31
Bilaga 6 Utdrag ur HVTT13 – The ETT Project – Modular system for Timber Haulage.....	35
Diskussion och slutsatser	39

Sammanfattning

Projektet ETTdemo (Demonstration av En Trave Till) finansierades av skogs-näringen, fordonsindustrin och Energimyndigheten och genomfördes av Skogforsk i nära samarbete med myndigheter och näringsliv fr.o.m. 1 juli 2011 t.o.m. sista december 2013. Syftet var att i olika försörjningskedjor och geogra-fiska områden demonstrera användning av s.k. High Capacity Transports (HCT). När projektet avslutades hade åtta nya HCT-demonstratorer driftsatts, utöver de tre som redan var i drift, och elva ansökningar om längre och/eller tyngre fordon låg på myndigheternas bord.

Demonstratorerna och de resultat de presterat har rönt stort nationellt och internationellt intresse, även utanför skogsbranschen. En implementering diskuteras på högsta politiska nivå i Sverige och en höjning av tillåten brutto-vikt till 64 ton fr.o.m. 1 juni 2015 är beslutad. Ett annat mycket påtagligt resultat är Finlands beslut att fr.o.m. 1 oktober 2013 tillåta en maximal brutto-vikt om 76 ton för lastbilar.

Demonstratorerna har under projekttiden transporterat mer än 500 000 ton virke och kört mer än två miljoner kilometer över hela landet. De har använts både för gruppkörning och självlastning från skogen samt för transporter från terminal till industri.

De upprepade bränsleförbrukningsstudier som genomförts inom projektet, har visat på minskad bränsleförbrukning från -7 till -20 % jämfört med konventio-nella 60-tonsfordon.

Projektet visar att om dagens 2 000 konventionella 60-tons timmerlastbilar ersätts av 30 % ETT-fordon (med 90 tons bruttovikt) och 70 % ST-fordon (med 74 tons bruttovikt) skulle antalet timmerlastbilar kunna minskas till 1 300. Samtidigt skulle den totala bränsleförbrukningen kunna sänkas med minst 20 miljoner liter diesel per år.

Mer än 50 företag, organisationer och myndigheter har bidragit i ETTdemo, bl.a. Energimyndigheten, Transportstyrelsen, Trafikverket, Volvo, Scania, Parator, BillerudKorsnäs, Holmen, SCA, Skogsindustrierna, Stora Enso, Svea-skog, Södra, Sveriges Åkeriföretag m.fl. (se Bilaga 1 för komplett lista). De mest tongivande organisationerna har representerats i projektets styrgrupp. Det totala antalet involverade personer har varit ca 300, när alla förare och service-organisationer räknas med.

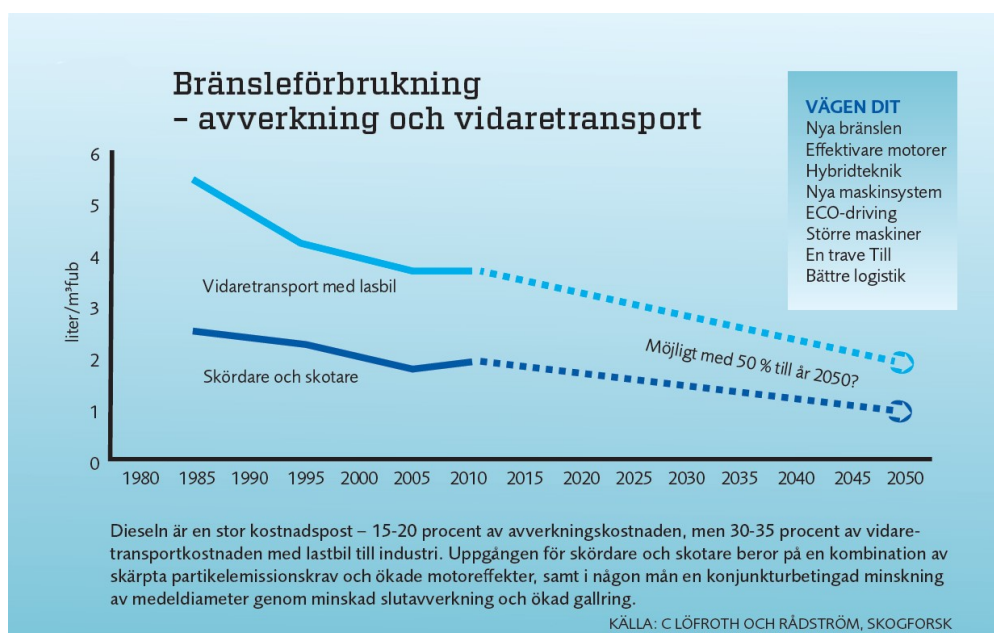
Vikten av detta demonstrationsprojekt, som rört sig från FoU till implemente-ring med fungerande fordon ute på de svenska vägarna och i våra grannländer, kan inte nog understrykas vad gäller uppbyggnad av erfarenhet och innova-tionskluster. ETTdemo har också bidragit till snabb erfarenhetsuppbyggnad och gett flera värdefulla spinoff-effekter och produkter, bl.a. att Volvo och Scania är bättre positionerade på flera marknader för tyngre och längre fordon, att SSAB byggt upp mycket goda erfarenheter av olika sorters höghållfast stål, att bromstillverkaren WABCO har utvecklat ett unikt styrsystem för bromsar och att efterfordonstillverkaren Parator blivit Sverigeledande inom längre och tyngre fordon, med stora uppdrag som följd. Flera av dessa produkter kan ock-så redan idag användas på konventionella 60-tons fordon.

Arbetsättet har underlättat introduktionen av ny teknik, utveckling av kunskap och nya regelverk och har påskyndat att frågan nu diskuteras på högsta politiska nivå.

Bakgrund

Världen står inför utmaningen att radikalt minska utsläppen av växthusgaser. Svensk skogsindustri kan bidra till en bättre miljö genom energieffektivare virkestransporter. Längre och/eller tyngre fordon är en förutsättning för en sådan miljövinst och kan samtidigt sänka industrins kostnader.

Skogforsk tog år 2006 fram en vision om hur bränsleförbrukningen inom skogsbruket skulle kunna minska, se Figur 1. Ett av förslagen under "Vägen dit" är En Trave Till som genom utveckling av transporttekniken och ökade bruttovikter kan minska det totala antalet virkestransporter i Sverige och därmed även bränsleförbrukning, koldioxidutsläpp och andra emissioner. Projektet startade genom att representanter från Trafikverket, Skogsindustrierna, Sveriges Åkeriföretag och Skogforsk genomförde en studieresa till Australien och Nya Zeeland.



Figur 1.
Bränsleförbrukning vid avverkning och vidaretransport inom skogsbruket (C. Löfroth och L. Rådström, 2006).

Skogforsk har tillsammans med myndigheter och näringsliv drivit projektet *ETT – Modulsystem för skogstransporter – En Trave Till (ETT) och Större Travar (ST)* mellan 1 januari 2009 till 30 juni 2011 och därefter projektet *ETTdemon* mellan 1 juli 2011 och 31 december 2013. Eftersom inte alla planerade demonstratorer hade driftsatts när ETTdemo avslutades, har projektet förlängts i liknande form och heter från 1 januari 2014 *ETT 2014–2016*.

Konventionella timmerlastbilar har en bruttovikt på 60 ton och är 24 meter långa. Fordonen utgörs vanligen av en treaxlig lastbil med utrymme för en virkestrave och ett fyraxligt släp med två virkestravar. Totalt finns det ca 2 000 timmerlastbilar i Sverige. Skogsbruket står för en mycket stor andel av Sveriges transportarbete, drygt 6 mdr tonkm/år vilket motsvarar c:a 25 % och är i hög grad beroende av vägtransporter eftersom uppgiften är att sammanbinda avverkningstrakter i skogen med virkesförädlingsindustri.

Det ursprungliga projektet fick namnet ”En Trave Till” (ETT) och syftade till att utveckla längre fordon (30 i stället för 24 m) med större bruttovikt (90 i stället för 60 ton) än dagens virkesfordon. ETT-fordonen kan bära ytterligare en sex meter lång virkestrave, d.v.s. fyra travar i stället för dagens tre. Dessutom skulle travarna kunna väga ca 2,5 ton mer än på ett konventionellt fordon d.v.s. 16,5 ton i stället för 14 ton per trave. Två ETT-fordon skulle då kunna ersätta tre konventionella virkesfordon. Detta skulle kunna genomföras utan ökat vägslitage eller minskad trafiksäkerhet.

ETT-projektet kompletterades efter ett halvår, i juli 2009, med delprojektet ”Större travar” (ST) med fordonsekipage om 74 tons bruttovikt (ca 17 ton per trave). I detta delprojekt demonstreras virkesfordon som kan ta väsentligt högre nyttolast (c:a 52 i st.f. 40 ton) utan att överskrida redan gällande bestämmelser för längd och axeltryck. Ett samlingsnamn för båda projekten är ”ETT - Modulsystem för skogstransporter”. För projektet har lastbärarmodulerna dolly, link och trailer från EMS (European Modular System) använts, vilka utgör standardiserade enheter för lastbärare.

Efter de inledande årens tekniska utveckling i ETT-projektet identifierades ett behov av att genomföra en bred demonstration och implementering av de nya lösningarna. Detta omfattande demonstrationsprojekt genomfördes 2011–2013 under beteckningen ETTdemo. Denna rapport utgör slutredovisningen av de erfarenheter som gjorts i demonstrationsprojektet.

Material och metoder

Projektet startade 1 juli 2011 då det stod klart att Energimyndigheten skulle finansiera 25 % av projektets totala budget, som en del av programmet Energi-effektivisering inom transportsektorn.

STEG 1

Inledningsvis bildades en styrgrupp med representanter från skogsföretag, Trafikverket, Transportstyrelsen, Sveriges Åkeriföretag, Riksförbundet enskilda vägar, Scania, Volvo och Skogsindustrierna. Projektledningen utfördes av personal från Skogforsk.

STEG 2

I steg två formulerades projektets syfte och mål:

”Syftet är att demonstrera tyngre fordon i samband med transport av skogsråvara på det befintliga vägnätet och att med hjälp av modern fordonsteknik skapa mer energieffektiva och därmed mer miljövänliga transporter med lägre koldioxidutsläpp. Dessutom ska projektet ta fram beslutsunderlag för framtida implementering av dessa fordon i kommersiell trafik.

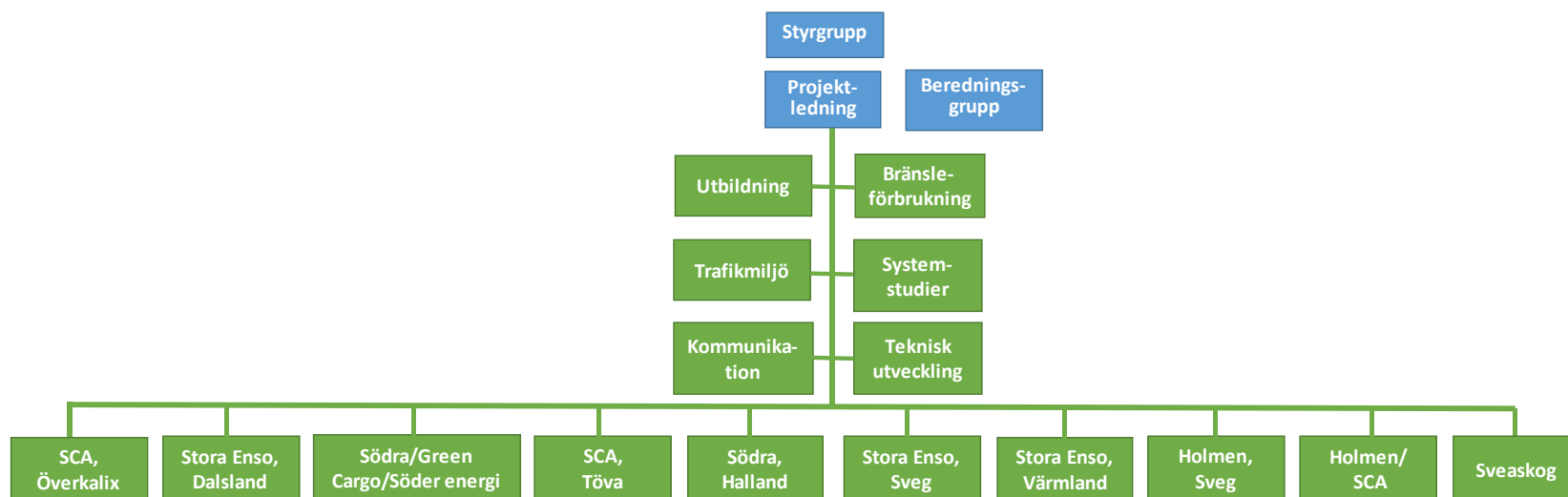
Målet är att i olika försörjningskedjor och geografiska områden demonstrera användning av s.k. High Capacity Transports (HCT). Demonstrationerna förväntas bidra till en snabb kunskaps- och erfarenhetsuppbyggnad rörande miljömässiga, ekonomiska och trafiksäkerhetsmässiga konsekvenser vid användning av HCT.”

STEG 3

I det tredje steget ansöktes om tillstånd att få framföra de fordon som bedömdes kunna bidra till uppfyllandet av projektets mål och syfte. Totalt har ansökningar för 22 fordon skickats till Transportstyrelsen (fordonståg längre än 25,25 m) respektive Trafikverket (fordonståg kortare än 25,25 m men tyngre än 60 ton). Erfarenhetsuppbyggnaden kring regelverk och tillståndprocess har tagit en stor del av projektets personalresurser i anspråk och förfarandet har engagerat omkring 50 personer i nära samverkan mellan skogsbruket, Trafikverket och Transportstyrelsen samt tillverkande företag.

När tillstånd erhållits att få framföra längre och/eller tyngre fordon vidtog arbetet med att konstruera och driftsätta fordonet, utbilda förarna och informera berörda (trafikpolis, beslutsfattare och allmänheten) om den kommande demonstrationen. När demonstratorn väl hade driftsatts påbörjades de omfattande uppföljningar och studier, som fortfarande pågår.

Projektets struktur



Figur 2.
Organisationsschema över ETTdemo.

Projektet delades in i tio delprojekt, som vardera inrymmer ett eller flera demonstrationsfordon som användes av de sex arbetsgrupperna för studier, uppföljningar och kommunikationsinsatser.

UTBILDNING OCH UPPFÖLJNING AV FÖRARNA

Tidigt under projektet fastslogs att förarna av de större och tyngre fordonen behövde vara ambassadörer för den nya teknikens möjligheter, och i samband med det också beskriva miljövinsterna. Dessutom skulle de utgöra föredömen för annan yrkestrafik. Därför beslöts att förarna skulle genomgå en utbildning, där begreppen ekonomi, miljö och sociala aspekter hade särskild tyngd.

Utbildningen bygger bl.a. på Skogsindustriernas hållbarhetskriterier för transporter, Sveriges Åkeriföretags STRADA-projekt samt Skogskvalitet På Väg, som behandlar förarnas attityd och beteende i trafiken.

Bränsleförbrukning och emissioner

Projektledningen tillsammans med respektive värd företag tillsåg att samtliga fordon följdes upp via sina fordonsdatorer. Dessa data medger studier och analys av bränsleförbrukning och emissioner under olika transportförutsättningar och kan även kopplas till produktionsdata från SDC (Skogsbrukets Datacentral) samt fordonens vågsystem. Denna uppföljning kompletterades och verifierades genom olika fältstudier.

Trafikmiljö

Förarnas körstil i demonstrationsfordonen och i konventionella fordon studerades i samarbete med forskare från Uppsala Universitet. Dessutom stod fordonen till förfogande för andra aktörer inom trafiksäkerhetsforskningen såsom VTI, Trafikverket och SAFER.

Systemstudier

Genom att studera hur längre och tyngre fordon används i demonstrationsprojekten skulle analyser av miljö- och kostnadsbesparingar för hela transportsystem kunna göras. Samverkan mellan bil-, järnväg- och båttransport är en särskilt viktig punkt att beakta. Denna typ av studier prioriterades ned i projektet av två skäl. Dels startades inte de demonstratorer som skulle studeras tillräckligt snabbt och dessutom ämnade Trivector, med stöd av Vinnova, genomföra liknande studier.

Kommunikation

Projektledningen ansvarade för kommunikation kring projektet, i samarbete med andra aktörer. Exempel på kommunikationsinsatser är pressreleaser, nyheter på webb och i sociala medier, filmning och fotografering, visningar och demonstrationer, foldrar och andra publikationer, riktade seminarier såväl nationella som internationella.

Teknisk uppföljning av fordonen

Tekniska genomgångar av fordonen utfördes kontinuerligt i samarbete med olika expertgrupper från tillverkare av olika fordonskomponenter. Scania och Volvo har varit sammanhållande för respektive märke.

Resultat

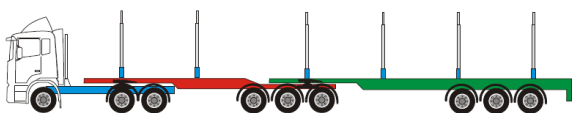
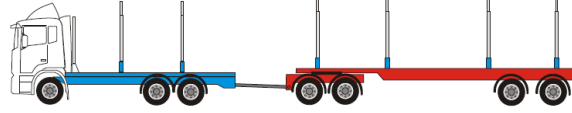
TILLSTÅNDSPROCESSEN

Trafikverket kan ge ettåriga dispenser för 74-tons fordon, medan 90-tonsfordonen kräver föreskrifter från Transportstyrelsen då dessa fordon är längre än 25,25 meter. Bilarna byggdes i takt med att tillstånden utfärdades. När projektet började fanns tre HCT-fordon i skogsbruket och när det avslutades hade antalet utökats till elva.

Demonstrationsfordonen

Inom ETTdemo-projektet finns två fordonstyper: ETT och ST. ETT står för En Trave Till och är 30 meter långt och har en maximal bruttovikt på 90 ton. ST står för Större Travar och är 24 meter långt med bruttovikten 74 ton. En mera fullständig beskrivning av de ingående fordonens nyckeltal finns i Bilaga 2.

Tabell 1.
Projektets fordonstyper. Illustrationer: Robert Johansson.

ETT	ST-grupp
	
Lastbil, dolly, link och trailer, 11 axlar	Dragbil, link och trailer, 9 axlar
Fyra travar, lastas med separatlastare	Tre travar, lastas med separatlastare
Längd 30 meter, bruttovikt 90 ton	Längd 24 meter, bruttovikt 74 ton
Föreskrift från Transportstyrelsen	Dispens från Trafikverket
ST-kran	Referensbil (60 ton)
	
Lastbil, dolly och trailer, 9 axlar	Lastbil och släp, 7 axlar
Tre travar, kan utrustas med avtagbar kran	Tre travar, kan utrustas med avtagbar kran
Längd 24 meter, bruttovikt 74 ton	Längd 24 meter, bruttovikt 60 ton
Dispens från Trafikverket	-

Utbildning och uppföljning av förarna

Projektledningen har tillsammans med konsulter utvecklat ett kurspaket som rör attityder och säkert uppträdande i trafiken (handhavandet är lika som för 60-tons fordon). Denna utbildning vilar på begreppen ekonomi, miljö och sociala aspekter. Efter genomförd utbildning fick förarna formulera en avsiktsförklaring, där de förklarade varför de ville vara en del i projektet och förband sig att ställa upp på projektets mål och syfte.

Alla förare på de ETTdemo-fordon som nu rullar har genomgått denna utbildning tillsammans med skogsbolagens transportledare. Utbildningen hade vid projektets avslutande hållits vid åtta tillfällen och haft ca 80 deltagare. Projektet stod därvid för instruktörens kostnad, medan de enskilda åkerierna stod för förarlöner och stilleståndskostnader.

Bränsleförbrukning och emissioner

Projektet har demonstrerat möjlig energibesparing på 7–20 % i skogsbrukets lastbilstransporter. Huvudresultaten sammanfattas i Tabell 2.

Tabell 2.
Sammanfattning av ETTdemos huvudresultat.

	En Trave Till (ETT, 90 ton och 30 m)	Större Travar (ST, 74 ton och 24 m)
Minskad energi- och bränsleförbrukning per tonkm (%).	20	7-13
Antal demonstratorer i drift (st).	2	9
Antal ansökningar om demonstratorer 2013-12-31 Transportstyrelsen respektive Trafikverket (st).	8	3
Under försöket uppnåddes med driftsatta fordon jämfört med konventionella 60-tonsfordon:		
- Bränslebesparing (liter diesel).	160 000	240 000
- Minskade CO ₂ -utsläpp i ton (1 l diesel = 2,48 kg CO ₂).	400	600
- sänkt energiåtgång (MWh, 1 l diesel = 9,996 kWh).	1 600	2 400
- färre vändor skog-industri ToR.	2 100	1 500

Projektets kontinuerliga uppföljning, KUBEL, Kontinuerlig Uppföljning av Bränsleförbrukning, Emissioner och Lastfyllnadsgrad, visar att drivmedelsförbrukningen för ETT-fordonet i genomsnitt var 16,90 ml/tonkm och 5,58 l/10 km för ETT-fordonet. ST-kran hade en genomsnittlig drivmedelsförbrukning på 27,57 ml/tonkm och 6,34 l/10 km. ST-grupp hade en genomsnittlig drivmedelsförbrukning på 25,03 ml/tonkm och 5,51 l/10 km.

Lastfyllnadsgraden varierade mellan 96–99 % för ST-fordonen i studien, förutom för tre av ST-fordonen. Dessa nådde endast en lastfyllnadsgrad på 89 % av maximalt tillåtna bruttovikten i ca hälften av alla vändor de körte. Orsaken var att det begränsade lastutrymmet gör det svårt att nå upp till maximal bruttovikt på 74 ton för virke som genom torkning blivit lättare än normalt.

För att jämföra bränsleförbrukningen för ETTdemo-fordon och konventionella 60-tonsbilar har kompletterande fältstudier genomförts, under s.k. fokusveckor (Edlund m.fl., 2013). I den första studien, som jämförde två 74-tonnare, redovisas nettobränsleförbrukningen för transportarbetet, d.v.s. bränsleförbrukning vid körning med last samt samma väg tillbaka. Tomgångskörning, användning av kraftuttag etc. ingår alltså inte i denna delstudie.

Resultatet från fokusveckorna visar en sänkt bränsleförbrukning med 6,9 – 7,8 % för ST-kran och en sänkning med 13,3 % för ST-grupp. En fördjupning av studieresultaten finns i Bilaga 6.

Trafikintensiteten för virkesfordon skulle kunna minska med mellan 13–40 % om dagens rundvirkesbilar ersattes med HCT-fordon.

Trafikmiljö

Trafiksäkerhet är en nyckelfråga inför en framtida introduktion av HCT. Fordonen inom ETTdemo har ingått i sådana studier. VTI har genomfört studier av trafiksäkerhet, dels i simulator och dels i fält på fordonen i Norrbotten (se Omkörningsstudier). Projektets fordon är även förberedda för anslutning till system som t.ex. IAP (Intelligent Access Program, ett australiskt system för fordonsövervakning där en signal skickas till åkeri och myndigheter om fordonet befinner sig på fel plats vid fel tidpunkt eller har för hög hastighet).

IAP-projektet drivs av Lunds Universitet på uppdrag av Trafikverket, som finansierat anskaffningen av hårdvara och teknisk support för fem pilotstudier. Tre av fordonen kommer från ETTdemo.

Studier av förarens körbeteende

En förstudie av förarens beteende har genomförts i samverkan med Uppsala Universitet. Förarbeteendet beskrevs i form av förändringar i hastighet, såväl positiv som negativ, och speglar individuell körstil och visar om framförandet av ett större fordon påverkar hastighet eller andra parametrar. Data finns för två 60-tons referensfordon i Södertälje.

Resultaten av förstudien visar att hastighetsförändringen i stort sett verkar ha samma egenskaper hos lastbilsförare som hos bussförare (vilket har studerats med samma metod tidigare). Förarna ändrar sitt beteende när lasten ökar, men det är inte bara den rent fysiska begränsningen i acceleration som skiljer sig åt, utan även decelerationerna blir svagare, vilket pekar på att lastade bilar körs försiktigare. Detta stämmer med undersökningar av lastbilars olycksfrekvens, där dragbilar utan släp visat sig ha förhöjd risk att orsaka olyckor.

Förarna verkar ha individuella hastighetsförändringsmönster som är stabila över tid. Detta skulle i princip kunna bero på inläring i en statisk körmiljö, d.v.s. att de olika förarna tenderar att köra i vissa områden. Enligt uppgift från den aktuella åkeriägaren skiftar dock körningarna hela tiden, så det finns inga indikationer på att en oföränderlig körmiljö är den förklarande faktorn.

Omkörningsstudier

Kunskapsöversikt från VTI

VTI gjorde inledningsvis en kunskapsöversikt i form av en sammanställning av resultat från olycksstudier, litteratursammanställningar och djupstudieanalyser av dödsolyckor med tunga lastbilar som utförts de senaste åren. Vidare utfördes en fokusgruppstudie med lastbilschaufförer för att fånga upp de problem med trafiksäkerheten för tunga lastbilar som finns i dag. Resultat från den av VTI parallellt utförda omkörningsstudien av längre lastbilar har också inkluderats för att försöka ge en sammanfattande bild av de tänkbara trafiksäkerhetseffekterna vid en introduktion av längre och tyngre lastbilar i Sverige.

Sammanfattningsvis visar litteraturen att det är komplext att uppskatta hur trafiksäkerheten i stort skulle påverkas av en introduktion av längre och tyngre fordon. En del studier indikerar en något förhöjd olycksrisk per fordonskilometer, och att ökningen beror på fordonskombinationens karaktär. Andra studier visar att skillnaden i olycksfrekvens i jämförelse med konventionella fordon blir liten, åtminstone på större och säkrare vägar. Flera studier beskriver att, räknat som olycksfall per enhet fraktat gods, förväntas olycksrisken minska med längre och tyngre fordon.

Eventuella negativa trafiksäkerhetseffekter skulle därför kunna uppvägas av att färre fordon behövs för att transportera en given mängd gods. Några studier drar slutsatsen att längre och tyngre fordon till och med kan ge en positiv nettoeffekt på trafiksäkerheten. För att kunna uppskatta den totala påverkan på trafiksäkerheten från introduktion av längre och tyngre fordon är det viktigt att ta hänsyn till hur trafikarbetet för tunga transporter kommer att förändras på grund av de nya förutsättningarna.

Säkerhetseffekten av fordonslängd

VTI har även undersökt säkerhetseffekten av fordonslängd, speciellt med avseende på olycksrisken vid omkörningar. Intervjuade förare av en 30-meters timmerbil hade inte upplevt de farhågor som förare av normallånga lastbilar uttryckt i samband med trånga rondeller och korsningar, men nämner betydelsen av stödjande åkeri, arbetsmiljö och fordonsutrustning.

En simulatorstudie studerade bilförarens omkörningar av ett 30- och ett 18,75-metersfordon på en 2+1-väg i situationen då två körfält går ihop till ett. Tidsluckan till ett återstående körfält var i genomsnitt 0,2 s (statistiskt säkert) kortare efter omkörningar av 30-metersfordonet i situationer då bakänden var i samma relativa position som för 18,75-metersfordonet vid början av omkörningen.

En fältstudie analyserade videoinspelade omkörningar av en 30- och en 24-meters timmerbil på en 2+1-väg och en tvåfilig väg. Ingen signifikant skillnad i tidsluckor kunde påvisas mellan omkörningar av de två fordonen för någon av vägtyperna. Det senare resultatet ska dock tolkas med försiktighet på grund av ojämnt distribuerade data som insamlats under specifika förhållanden. Slutsatserna är att det finns en liten tendens till negativ säkerhetseffekt vid omkörningar av längre fordon, och att fler fältstudier är nödvändiga.

Olyckor under projektperioden

TVå olyckor (en vältniing och en dikeskörning) inträffade under projektets genomförande, bägge med ST-fordon. Ingen av incidenterna kunde kopplas till att det rörde sig om tyngre fordon. Dessa incidenter beskrivs i Bilaga 3. Där återfinns också den gemensamma krisplan, för olyckor eller tillbud, som togs fram i samband med driftsättning av demofordonen.

Systemstudier

Som nämnts ovan utgick detta studieområde pga. att de demonstratorer som skulle användas för studierna ej hade driftsatts vid projekttidens slut och att det dessutom blev känt att Trivector, med finansiering av Vinnova och på uppdrag av Trafikverket ska genomföra ett liknande projekt. Det projektet heter Systemanalys av HCT-införande på väg och ska pågå från 2014-07-01 till 2015-12-31.

Kommunikation

Omfattande kommunikationsinsatser har genomförts för att informera om och förankra projektet hos berörda kommuner, myndigheter, allmänheten och andra intressenter. En fullständig förteckning återfinns i Bilaga 4. Några exempel:

- Föredrag vid ett stort antal seminarier.
- Invigningar av nya fordon.
- Flera inslag om ETTdemo har förekommit i lokalradion och Dagens Eko.
- Ett stort antal tidningsartiklar, bland annat i Ny Teknik och Land samt lokal- och regionaltidningar, har skrivits om projektet.
- Inslag i lokal- och riks-TV. Inslagen har i huvudsak förmedlat en mycket positiv bild av projektet.
- På Facebook-sidan En Trave Till länkar Skogforsk tillsammans med Skogsindustrierna kontinuerligt till olika reportage och artiklar om ETTdemo. I genomsnitt publiceras en ny länk per vecka.
- Tre filmer på ca 5 minuter vardera om ETT samt en film på ca 5 minuter om ST har producerats av Skogforsk och publicerats på YouTube - se <https://www.youtube.com/user/Skogforsk/videos>.

Teknisk uppföljning av fordonen

ETT Demo har bidragit till snabb erfarenhetsuppbyggnad samt flera värdefulla spinoff-effekter och produkter. Några exempel:

- Volvo och Scania är efter genomförandet bättre positionerade på flera marknader som står i begrepp att införa tyngre och längre fordon.
- SSAB har byggt upp mycket goda erfarenheter av olika sorter höghållfasta stål. Detta möjliggör lättare fordon med större nyttolast och därmed energieffektivare transporter.
- Bromstillverkaren WABCO har utvecklat ett unikt styrsystem för bromsar som nu finns i deras produktportfölj.
- Efterfordonstillverkaren Parator har byggt upp erfarenhet som har gjort dem Sverigeledande inom längre och tyngre fordon, vilket bl.a. ledde till att de fick uppdraget att tillsammans med Scania leverera ett fyrtiotal 90-tonsfordon till Clifftons slig-transporter.
- Dragkrokstillverkaren VBG har, med erfarenheter från projektet, arbetat med standardisering av dragkroksdimensioner för tyngre fordon.
- Ett av Scanias fordon har utrustats med RME-motor, vilket är unikt på ett så tungt fordon.
- ExTe har levererat sitt COM 90 lastsäkringssystem till den nya ETT-bilen i Överkalix. Stakarna sänks ned vid tomkörning, vilket minskar luftmotstånd och bränsleförbrukning.
- CTI (Central Tire Inflation) från företaget Tireboss har installerats på flera av projektets fordon. Det är ett system för att under färd minska ett fordonets däcktryck och därmed öka framkomligheten på mjuka underlag, t.ex. på skogsvägar under tjällossning. Även en sliten eller skadad asfaltväg trafikeras skonsammare och håller längre med CTI-fordon. CTI på nio axlar har inte testats tidigare i Sverige.

Systerprojekt och andra samarbeten

ETTdemo har fått flera systerprojekt under resans gång, bl.a. **DUO²** (32 m långt, 80 ton, samarbete mellan bl.a. Volvo och Schenker, Göteborg-Malmö), **VETT** (Volvos teknikprojekt knutet till ETT), **ECT** (Ett Coil Till) 74-tons ståltransporter mellan Sölvesborg och Bromölla, **Route 395** där Scania och Parator vid slutet av 2013 hade byggt nitton (av ett fyrtiotal beställda) 90-tonsbilar (längd 23,9 m) för Clifftons transport av slig mellan gruva och industri i Norrbotten.

Projektet ETTdemo anknyter även till det som sker i CLOSER (en nationell arena inom transporteffektivitet för forskning, utveckling och innovation på internationell nivå) samt Forum för innovation inom transportsektorn.

Trafikverket är initiativtagare till HCT-programmet, där en representant för ETTdemo är medlem i styrgruppen. Eftersom ETTdemo-fordonen är så många, utspridda och väl förankrade hos näringslivet har de utgjort ett viktigt fundament för HCT-programmets olika projekt, vilka handlar om att utnyttja infrastrukturen bättre.

Internationell utblick: HCT i andra länder

Finland

Finland har höjt de tillåtna vikterna för tunga fordonsekipage i inrikestrafik i en förordning som trädde i kraft den första oktober 2013. Bruttovikten, höjdes från 60 till 76 ton. Vid maximal bruttovikt skall fordonskombinationen ha minst nio axlar och minst 65 % av bruttovikten skall vara fördelad på axlar försedda med dubbelmonterade hjul.

Reformen infördes med kort varsel och innefattar en övergångsperiod på fem år under vilken särskilda övergångsregler gäller. Dessa innebär bland annat att bruttovikterna för befintliga ekipage får ökas under angivna förutsättningar. Därmed kan en stor del av den befintliga finska lastbilsflottan uppgraderas från 60 till 64 ton och lastvikten ökas med ca 10 %, från 40 till 44 ton. I Finland pågår även försök med fordon längre än 25,25 m och tyngre än 76 ton. Läs mer om de finska försöken med HCT på <http://www.metsateho.fi/hct/>

Andra europeiska länder

Rapporten "Greening and Safety Assurance of Future Modular Road Vehicles – Book of Requirements" (Kraaijenhagen, 2014) är resultatet av ett internationellt arbete som påbörjades år 2010 för att ta fram underlag för en framtida EU-strategi för vägtransporter över längre distanser från år 2020 och framåt.

För närvarande diskuteras förändringar i EU-direktiv 96/53, som reglerar den tunga trafiken inom EU. Sveriges och Finlands ståndpunkter är att tyngre bruttovikter ska kunna tillåtas på nationell nivå.

Australien

Skogforsk har under projektet besökt Australien för att studera dels IAP (Intelligent Access Program, ett övervakningssystem för trafik), dels det s.k. Easyloader-konceptet från trailerbyggaren Elphinstone. Fordonet (Figur 3) består av dragbil, link och trailer. Det kan vid tomkörning dra upp trailern på linken, varvid längden minskar med ca 10 meter. Längden förkortas då från 24–30 meter till ca 16,5 meter. Endast dragbilens hjul och två av linkens trippelhjul rullar på vägen vid tomtransporterna. Här finns en sannolik potential för bränslebesparing, uppskattningsvis på ca fem procent. Uppskattningen baseras på de observationer som gjorts av ETT-projektets 90-tonsbilar, då man vid tomkörning hissat upp fem av elva hjulaxlar.



Figur 3.
Timmerlastbil med Elphinstones Easyloader-trailer. Foto: Niklas Fogdestam.

Med ett kortare fordon ökar framkomligheten. I skogen blir det lättare att backa och vända och i stadstrafiken blir fler vägar tillgängliga, vilket kan spara mycket tid. Konceptet ger också ökad dragförmåga och minskat slitage på släpet. Övriga trafikanter kommer troligen att uppskatta att de kortare fordonen går lättare att köra om.

Skogforsk hoppas kunna testa konceptet under nordiska förhållanden. En preliminär teoretisk kalkyl indikerar en möjlig kostnadsbesparing på ca 16–17 procent vid fordonsvikter på 74 ton och hela 23 % vid 90 ton, jämfört med dagens normala virkesfordon.

Diskussion

Avsikten var från början att få igång demonstrationer av c:a 25 fordon i 10 olika delprojekt, men tillståndprocesserna för demonstratorerna var omfattande, vilket gjorde att uppstarten av fordonen tog längre tid än beräknat.

Erfarenhetsuppbyggnaden kring regelverk och tillståndprocess har tagit en stor del av projektets personalresurser i anspråk - förfarandet har engagerat omkring 50 personer i nära samverkan mellan fordonstillverkare, skogsbruket, Trafikverket och Transportstyrelsen samt åkeriföretag. Utveckling av processen har bl.a. resulterat i en bättre samsyn kring praxis för ansökan om tillstånd hos myndigheterna. Såväl dispenser från Trafikverket som föreskrifter från Transportstyrelsen går nu betydligt snabbare att handlägga än när projektet startade.

Målet att demonstrera och starta implementering av energieffektiva transporter har uppnåtts. Demonstrationsfordonen har transporterat mer än 500 000 ton virke och kört mer än två miljoner kilometer.

En slutsats från uppföljningarna är att fordonsvägar med högre standard och noggrannhet skulle göra det möjligt att öka lastfyllnadsgraden ytterligare. Samtidigt skulle då viktdata kunna samlas in automatiskt. Detta skulle ge ytterligare drivmedelsbesparingar och minskning av trafikintensiteten.

Resultaten har rönt stort nationellt och internationellt intresse, även utanför skogsbranschen. En implementering diskuteras på högsta politiska nivå och en höjning av tillåten bruttovikt till 64 ton fr.o.m. 1 juni 2015 är beslutad. Ett mycket påtagligt resultat är Finlands beslut, i hög grad baserat på resultat från ETT- och ETTdemo-projekten, att fr.o.m. 1 oktober 2013 tillåta en maximal totalvikt om 76 ton för lastbilar.



Figur 4.
Stora delar av styrgruppen för FoU-programmet HCT-väg (varav flera också är deltar i ETTdemo) utanför Riksdagen i samband med hearingen vid regeringsuppdraget i augusti 2014.

Litteratur

- Adell, E. et al. 2013. 1-årsutvärdering av projektet Ett Coil Till (ECT), PM 2013:37.
- Andersson, G. & Frisk, M. 2010. Skogsbrukets transporter. Arbetsrapport 791, Skogforsk.
- Andersson, J. et al. 2011. Trafiksäkerhetspåverkan vid omkörning av 30-metersfordon, VTI Rapport 732.
- Aurell, J. 2014. Stabilitetsanalys av tre varianter av 74 tons timmerbilskombination jämförda med en 60 tons timmerbilskombination. Rapport, John Aurell Consulting.
- Berndtsson, A. et al. 2014. Ökad energieffektivitet genom High Capacity Transports, ver 2.0. CLOSER, Lindholmen Science Park, Linköping.

Referenser

- Cider L. & Ranäng S. 2013. Slutrapport Duo2-Trailer. FFI Rapport.
- Edlund, J. & Asmoarp, V. & Jonsson R. 2013. ST-fordonens bränsleförbrukning, fältstudier/fokusveckor. Arbetsrapport 803, Skogforsk.
- Fogdestam, N. & Löfroth, C. 2015. Elphinstone Easyloader Trailers - ett koncept även för Sverige?
<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2015/elphinstone-trailers/>
Skogforsk.
- Fogdestam, N., Löfroth, C. Widinghoff, J. 2014. Conference paper, HVT13 - THE ETT PROJECT – MODULAR SYSTEM FOR TIMBER HAULAGE.
- Fröjd, N. 2014. Rollover stability calculation on three timber trailers according to ECE Regulation 111, and comparison with testing results. Engineering Report, Volvo.
- Hjort, M. & Sandin, J. 2012. Trafiksäkerhetseffekter vid införande av längre och tyngre fordon, VTI Notat 17-2012.
- Kraaijenhagen, B. 2014. Greening and Safety Assurance of Future Modular Road Vehicles - Book of Requirements. HAN University, Nederländerna.
- Kyster-Hansen, H. & Sjögren, J. 2013. Färdplan för High Capacity Transports. CLOSER. Rapport.
- Lunds Universitet 2014. Tillträde och övervakning - Årsrapport 2014, HCT.
- Löfroth, C. & Rådström L. 2006. Bränsleförbrukning och miljöpåverkan vid drivning och vidaretransport. Arbetsrapport 624-2006.
- Löfroth, C. & Svenson, G. 2012. ETT – Modulsystem för timmertransporter- En Trav Till (ETT) och Större Travar (ST). Arbetsrapport , Skogforsk.
- Mustonen, M. 2014. Implementering av tunga lastbilar i Finland. RAPPORT 2014:4, Transportforsk TFK.
- Widinghoff, J. 2014. Kontinuerlig uppföljning av drivmedelsförbrukning och lastfyllnadsgrad för ETT- och ST-fordon. Skogforsk Arbetsrapport 831.
- af Wahlberg A.E. 2014. Environmental determinants of celeration behaviour, Uppsala Universitet.

Bilaga 1.

Deltagande organisationer

Företag/Organisation	Roll i styrgruppen	Namn
SCA Skog	Ordförande Styrgrupp, Delprojektledare ETTdemo SCA	Morgen Yngvesson
Skogforsk	Projektledare,	Niklas Fogdestam
Skogforsk	Delprojektledare ETTdemo Flis	Johanna Enström (suppl. Henrik von Hofsten)
Trafikverket	Projektmedlem	Anders Berndtsson (suppl. Petter Åsman)
Trafikverket	Projektmedlem	Thomas Asp
Sveaskog	Delprojektledare, Sveaskog	Anders Järlesjö
Södra	Delprojektledare	Åsa Forss
Stora Enso	Delprojektledare, Stora Enso	Jörgen Olofsson (suppl. Anders Örtendahl)
Holmen	Delprojektledare, Holmen	Jonas Auselius
BillerudKorsnäs	Delprojektledare	John Samuelsson
Söderenergi	Projektmedlem	Olle Ankarling
Skogsindustrierna	Projektmedlem	Karina Boholm
Sveriges Åkeriföretag	Ordförande Arbetsgrupp Utbildning	Ulric Långberg
SCANIA	Ordförande arbetsgrupp teknisk utveckling SCANIA	Patric Svanberg
VOLVO	Ordförande arbetsgrupp teknisk utveckling VOLVO	Lennart Cider
Skogforsk	Projektmedlem, BG	Lennart Rådström
Riksförbundet Enskilda Vagnar	Projektmedlem	Mikael Näslund
Skogforsk	Ordförande Arbetsgrupp Kommunikation	Erik Viklund
LDE	Stf Projektledare	Claes Löfroth
Transportstyrelsen	Adjungerad	Mats Willén

Deltagande företag och organisationer

Trafikverket, Transportstyrelsen, Energimyndigheten, VTI, Sveriges Åkeriföretag, Skogsindustrierna, Vinnova/FFI, FKG, Volvo Lastvagnar, Scania, Parator, SSAB, Wabco, VBG, TLV, Transport Logistik Väst, Bjälmsjö Skog AB, SCA Skog AB, Stora Enso Skog AB, Holmen Skog AB, Sveaskog, Södra Skogsägarna, BillerudKorsnäs, Eksjö Maskin och Truck.

Bilaga 2.

Nyckeltal för projektets demonstrationer

I projektet ETTdemo kördes vid projekttidens slut elva av tjugofyra planerade fordon. Ytterligare elva fordon var i processen att starta körningar i olika delar av landet.

Tabell 1.

ETT-demo löpnr.	Projekt-namn	Typ av fordon	Kund	Åkeri	I drift 2013-12-31	Tillverkare
1	ETT Överkalix	90 ton	SCA	RoC Johanssons Åkeri	Ja	Volvo/ Parator
1b	ETT Överkalix	90 ton	SCA	RoC Johanssons Åkeri	Ja	Volvo/Parator
2	ST-Drag	74 ton	Stora Enso	Hööks Åkeri AB	Ja	Volvo/ Parator
3	ST-Kran	74 ton	Stora Enso	Eds träfrakt	Ja	Volvo/ Parator
4	ETT Flis Småland	90 ton	Södra	Södra Åkeriet	Nej	
5	ETT Flis Södertälje	90 ton	Söder Energi	Ove Lindqvist Åkeri	Nej	
6	ETT Töva	90/74 ton	SCA	Fermgruppen	Nej	
7	ETT Töva	90/74 ton	SCA	Hultmans	Nej	
8	ETT Töva	90/74 ton	SCA	Hultmans	Nej	
9	ETT Övik	90/74 ton	Holmen	Holger Nilsson AB	Nej	
10	ETT Övik	90/74 ton	Holmen	Grundbergs Åkeri	Nej	
11	ETT Iggesund	90/74 ton	Holmen		Nej	
12	ETT Iggesund	90/74 ton	Holmen		Nej	
13	ST-Kran Småland	74 ton	Sveaskog	Bennesveds åkeri	Ja	Volvo/ Parator
14	ST-Kran Småland	74 ton	Sveaskog	Bennesveds åkeri	Nej	
15	ETT Norrbotten	90/74 ton	Sveaskog	Eklunds Åkeri	Nej	
16	ST-Drag Värmland	74 ton	Stora Enso	Hööks Åkeri	Ja	Volvo/ Parator
17	ST-Grupp Värmland	74 ton	Stora Enso	Hööks Åkeri	Ja	Volvo/ Parator
18	ST-Kran Värmland	74 ton	Stora Enso	Hööks Åkeri	Ja	Volvo/ Parator
19	ST-Kran Värmland	74 ton	Stora Enso	Jages Åkeri	Ja	Volvo/Kilafors
20	ST-Kran Värmland	74 ton	Stora Enso	Jages Åkeri	Ja	Volvo/Kilafors
21	ETT/ST-Flis Dalarna	90/74 ton	Stora Enso	K.Åkerströms Dalafrakt	Nej	
22	ETT Södra	90/74 ton	Södra	Södra Åkeriet	Nej	
23	SCA Norrbotten	74 ton	SCA	Själanders Åkeri	Ja	Scania/Parator
24	ST-Kran Norrbotten	74 ton	SCA	Jämtöns Skogsfrakt AB	Nej	
25	ST-Flis Norrbotten	90/74 ton	Billerud-Korsnäs	Korpilombolo Träfrakt	Nej	

Demofordon rullande 2011-07-01 – 2013-12-31. Värdena för inbesparade vändor, kortare transportsträckor samt minskad drivmedelsförbrukning är kalkylerade på basis av registrerade fordonsdata och 50 % lastkörningsgrad.

Tabell 2.

Projektnamn	ETTdmo 1	ETTdmo 2	ETTdmo 3
Åkeri	R&C Johanssons Åkeri	Hööks Åkeri AB	Eds Träfrakt
Koncept	ETT	ST-Grupp	ST-Kran
Chassityp	Volvo FH16-660 6x4 Rigid	Volvo FH16 -700 6x4 Tractor	Volvo FH16 -700 8x4
Släpvagnstyp	Parator, dolly+link +trailer	Parator, link + trailer	Parator, dolly+trailer
Bruttovikt	90 ton	74 Ton	74 ton
längd	30 m	24 m	24 m
Taravikt	24,1 ton	20,2 ton	25,7 m
Lastkapacitet	65,9 ton	53,8	48,2 ton
Produktion tonkm projekt perioden	18 179 840 tonkm	2 659 024 tonkm	7 811 421 tonkm
Sparade vändor under projekt perioden jmf med 60 ton bruttovikt	884 vändor	162 vändor	248 vändor
Kortare transportsträckor jfr med 60 ton bruttovikt	271 198 km	33 695 km	32 279 km
Minskad drivmedelsförbrukning jfr med 60 ton bruttovikt	75 039 liter	6 068 liter	25 480 liter

Tabell 3.

Projektnamn	ETTdmo 13 Bennesved	ETTdmo 16 Höök	ETTdmo 17 Höök
Åkeri	Bennesveds Åkeri AB	Hööks Åkeri AB	Hööks Åkeri AB
Koncept	ST-Kran	ST-Grupp	ST-Grupp
Chassityp	Volvo FH16 -700 8x4	Volvo FH16 -700 8x4	Volvo FH16 -700 8x4
Släpvagnstyp	Parator, dolly+ trailer	Parator, dolly +trailer	Parator, dolly och trailer
Bruttovikt	74 ton	74 ton	74 ton
längd	24 meter	24 meter	24 meter
Taravikt	24,5 ton	21,5 ton	19,5 ton
Lastkapacitet	49,5 ton	52,5 ton	54,5 ton
Produktion tonkm projektperioden	3 489 552 tonkm	5 638 725 tonkm	5 170 483 tonkm
Sparade vändor under projekt perioden jmf med 60 ton bruttovikt	173 vändor	148 vändor	159 vändor
Färre körda km jmf 60 ton bruttovikt	33 553 km	30 757 km	33 050 km
Minskad drivmedelsförbrukning jmf 60 ton bruttovikt	9 898 Liter	14 266 Liter	11 993 liter

Tabell 4.

Projektnamn	ETTdmo 18 Höök	ETTdmo 19	ETTdmo 20
Åkeri	Hööks Åkeri AB	Jages Åkeri AB	Jages Åkeri AB
Koncept	ST-Grupp	ST-Kran	ST-kran
Chassityp	Volvo FH16 700 8x4	Volvo FH16 -700 8x4	Volvo FH16 -700 8x4
Släpvagnstyp	Parator,dolly+trailer	Kilafors,dolly+ trailer	Kilafors,dolly+trailer
Bruttovikt	74 ton	74 ton	74 ton
längd	24 meter	24 meter	24 meter
Taravikt	19 ton	25,4 (21,5) ton	26,1(22,1) ton
Lastkapacitet	55 ton	52,5 (48,5) ton	51,9 (47,9) ton
Produktion tonkm projekt perioden	4 838 057 tonkm	4 813 095 tonkm	4 338 824 tonkm
Sparade vändor under projekt perioden jmf med 60 ton bruttovikt	275 vändor	345 vändor	125 vändor
Färre körda km jmf 60 ton bruttovikt	54 969 km	41 355 km	21 913 km
Minskad drivmedelsförbrukning jmf 60 ton bruttovikt	12 886 liter	13 604 liter	12 344 liter

Tabell 5.

Projektnamn	ETTdmo 23 Själanders
Åkeri	Själanders
Koncept	ST-Grupp
Chassityp	Scania R730 8x4
Släpvagnstyp	Parator,dolly+trailer
Bruttovikt	74 ton
längd	24 meter
Taravikt	19,7 ton
Lastkapacitet	54,3 ton
Produktion tonkm projekt perioden	1 305 241 tonkm
Sparade vändor under projekt perioden jmf med 60 ton bruttovikt	26 vändor
Färre körda km jmf 60 ton bruttovikt	6 592 km
Minskad drivmedelsförbrukning jmf 60 ton bruttovikt	3 431 liter

Bilaga 3.

Olycksrapport ST-Fordon

Beskrivning av kommunikation efter ST-drags dikeskörning 2012-10-19 kl. 23

ST-drag i diket

Tid	Händelse	Övrigt
12.27	Anders Örtendahl, Stora Enso, ringde Niklas och informerade om en olycka med ST-drag (den röda, Hööks). Körde i diket under natten, chauffören på sjukhus.	
12.30	Niklas ringer och informerar Claes.	
12.32	Niklas ringer och informerar Erik Viklund.	Telefonsvarare.
12.38	Niklas Ringer Lena Larsson, Volvo. Hon bedömer att krisgrupp ej behöver sammankallas och hon säger att hon återkommer per mail med mer info kl. 14.	
12.40	Niklas kontakter Claes igen som föreslår sammankallande av krisgrupp.	Niklas beslutar att vi informerar vidare inom projektet utan att sammankalla krisgruppen.
12.43	Niklas ringer Thomas Asp Trafikverket.	Inget svar, semester.
12.45	Niklas ringer Morgen Yngvesson, SCA, och informerar honom.	
12.50	Jörgen Olofsson ringer Niklas. Vi diskuterar fortsatta insatser. Jörgen föreslår total öppenhet om det inträffade inom ETTdemo. Och trycker på vikten av informationsspridning.	Frågetecken: Varför fick Jörgen och Niklas information så långt efter när olyckan inträffat. När inträffade den? Varför informerade inte Hööks i enlighet med "gröna lappen"?
12.55	Niklas ringer och informerar Anders Berndtsson TV.	
13.10	Niklas gör en sökning på nätet.	Lastbilsolycka vid Laggåsen Hagfors, Värmlands folkblad 2012-10-19, kl. 07.23. En lastbilsolycka skedde under natten till fredag vid Laggåsen, Hagfors. Det var en lastbil med släp som kom för nära vägkanten och ekipage välte och blev liggandes på sidan. Olyckan skedde strax före klockan 02.00 i natt och föraren var vid medvetande när räddningstjänsten kom till platsen. Han fördes med ambulans till sjukhus. Bärning av lastbilen kommer att ske under dagen.
14.15	Niklas ringer Claes igen. Intet nytt.	
14.20	Claes ringer Per Höök. Inget svar.	070-3974454.
14.25	Anders Örtendahl ringer Niklas. Anders bekräftar att det är olyckan i Laggåsen det handlar om.	
14.52	Lena och Per Höök mailar om händelsen.	Avåkning ST-Drag, KLP374 2012-10-19.
		Vid midnatt mellan den 18e-19e oktober 2012 hände följande.
		Dragbil (KLP374) med Link(BKG167) och Semitrailer (AWL767), körde långsamt ut på kanten av vägen och la sig på högersidan.
		Detta skedde på en mindre grusväg Hagfors, Laggåsen. (ingen annan trafik än timmer bilarna).
		Efter 35 minuter saknades bilen – och vid radiokontakt – uppfattades att chauffören trodde han var någon annanstans.
		Då åkte man dit och kontaktade ambulans, polis och räddnings- tjänst.
		Chauffören stod upp i bilen och trodde fortfarande han var någon annanstans. Bilen bärgas just nu. (Den var lastad).

Fortsättning på tabell:

Tid	Händelse	Övrigt																																																																																																																																												
		Chauffören är på sjukhus, han minns fortfarande inte händelseförloppet. Volvos haverikommision åker upp på måndag.																																																																																																																																												
		Per Höök har dokumenterar olycksplatsen (distribueras senare) & skickar blommor till chauffören.																																																																																																																																												
		Vi avaktar fortsatt utredning chaufförens hälsotillstånd och haverikommisionens utredning av bilen.																																																																																																																																												
		Niclas Karlsson ber Wabco läsa ur trailers.																																																																																																																																												
		Lennart kollar fordonsdatorn.																																																																																																																																												
		Hälsningar Per Höök & Lena Larsson.																																																																																																																																												
15.00	Niklas vidarebefordrar mailet till ETTdemo styrgrupp.																																																																																																																																													
15.00	Claes kollar data i Dynafleet Lars Erik Lidman startar körningen kl 15:41 Olyckan inträffar kl: 23:51 Enligt kartan på DYNAFLEET systemet så är det i en vänster kurva som bilen kört av. Vikter enligt Dynafleetsystemet Totalvikt 27 800 kg drivaxlar 19 990kg framaxeln 7 900 kg. karta på klp olyckan 121019.pdf	Dynafleet data klp 374 <table><tr><th>Event time</th><th>Event trigger</th><th>Driver name</th><th>Driver</th></tr><tr><th>activity</th><th>Activity details</th><th>Odometer (km)</th><th>Fuel (l)</th></tr><tr><td>2018-10-12 14:33</td><td>Driving</td><td>Unknown-0000092109100000</td><td></td></tr><tr><td>KLP374</td><td>Working</td><td>–</td><td></td></tr><tr><td></td><td>587,415.00</td><td>337,290.62</td><td></td></tr><tr><td>2018-10-12 15:41</td><td>Driving</td><td></td><td>–</td></tr><tr><td></td><td>–</td><td>587,480.00</td><td></td></tr><tr><td></td><td>337,346.02</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018-10-12 16:49</td><td>Driving</td><td>Lars Erik Lidman</td><td>Working</td></tr><tr><td></td><td>–</td><td>587,552.00</td><td></td></tr><tr><td></td><td>337,396.44</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018-10-12 16:59</td><td>Driving</td><td>Lars Erik Lidman</td><td>Working</td></tr><tr><td></td><td>–</td><td>587,554.00</td><td></td></tr><tr><td></td><td>337,399.64</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018-10-12 17:06</td><td>Driving</td><td>Lars Erik Lidman</td><td>Resting</td></tr><tr><td></td><td>–</td><td>587,554.00</td><td></td></tr><tr><td></td><td>337,400.30</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018-10-12 17:33</td><td>Driving</td><td>Lars Erik Lidman</td><td>Resting</td></tr><tr><td></td><td>–</td><td>587,567.00</td><td></td></tr><tr><td></td><td>337,407.56</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018-10-12 18:56</td><td>Driving</td><td>Lars Erik Lidman</td><td>Driving</td></tr><tr><td></td><td>–</td><td>587,667.00</td><td></td></tr><tr><td></td><td>337,452.48</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018-10-12 19:28</td><td>Driving</td><td>Lars Erik Lidman</td><td>Resting</td></tr><tr><td></td><td>–</td><td>587,667.00</td><td></td></tr><tr><td></td><td>337,455.11</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018-10-12 21:51</td><td>Driving</td><td>Lars Erik Lidman</td><td>Resting</td></tr><tr><td></td><td>–</td><td>587,761.00</td><td></td></tr><tr><td></td><td>337,534.45</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018-10-12 22:22</td><td>Driving</td><td>Lars Erik Lidman</td><td>Resting</td></tr><tr><td></td><td>–</td><td>587,761.00</td><td></td></tr><tr><td></td><td>337,536.51</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018-10-12 23:51</td><td>Driving</td><td>Lars Erik Lidman</td><td>Working</td></tr><tr><td></td><td>–</td><td>587,842.00</td><td></td></tr><tr><td></td><td>337,575.93</td><td></td><td></td></tr></table>	Event time	Event trigger	Driver name	Driver	activity	Activity details	Odometer (km)	Fuel (l)	2018-10-12 14:33	Driving	Unknown-0000092109100000		KLP374	Working	–			587,415.00	337,290.62		2018-10-12 15:41	Driving		–		–	587,480.00			337,346.02			2018-10-12 16:49	Driving	Lars Erik Lidman	Working		–	587,552.00			337,396.44			2018-10-12 16:59	Driving	Lars Erik Lidman	Working		–	587,554.00			337,399.64			2018-10-12 17:06	Driving	Lars Erik Lidman	Resting		–	587,554.00			337,400.30			2018-10-12 17:33	Driving	Lars Erik Lidman	Resting		–	587,567.00			337,407.56			2018-10-12 18:56	Driving	Lars Erik Lidman	Driving		–	587,667.00			337,452.48			2018-10-12 19:28	Driving	Lars Erik Lidman	Resting		–	587,667.00			337,455.11			2018-10-12 21:51	Driving	Lars Erik Lidman	Resting		–	587,761.00			337,534.45			2018-10-12 22:22	Driving	Lars Erik Lidman	Resting		–	587,761.00			337,536.51			2018-10-12 23:51	Driving	Lars Erik Lidman	Working		–	587,842.00			337,575.93		
Event time	Event trigger	Driver name	Driver																																																																																																																																											
activity	Activity details	Odometer (km)	Fuel (l)																																																																																																																																											
2018-10-12 14:33	Driving	Unknown-0000092109100000																																																																																																																																												
KLP374	Working	–																																																																																																																																												
	587,415.00	337,290.62																																																																																																																																												
2018-10-12 15:41	Driving		–																																																																																																																																											
	–	587,480.00																																																																																																																																												
	337,346.02																																																																																																																																													
2018-10-12 16:49	Driving	Lars Erik Lidman	Working																																																																																																																																											
	–	587,552.00																																																																																																																																												
	337,396.44																																																																																																																																													
2018-10-12 16:59	Driving	Lars Erik Lidman	Working																																																																																																																																											
	–	587,554.00																																																																																																																																												
	337,399.64																																																																																																																																													
2018-10-12 17:06	Driving	Lars Erik Lidman	Resting																																																																																																																																											
	–	587,554.00																																																																																																																																												
	337,400.30																																																																																																																																													
2018-10-12 17:33	Driving	Lars Erik Lidman	Resting																																																																																																																																											
	–	587,567.00																																																																																																																																												
	337,407.56																																																																																																																																													
2018-10-12 18:56	Driving	Lars Erik Lidman	Driving																																																																																																																																											
	–	587,667.00																																																																																																																																												
	337,452.48																																																																																																																																													
2018-10-12 19:28	Driving	Lars Erik Lidman	Resting																																																																																																																																											
	–	587,667.00																																																																																																																																												
	337,455.11																																																																																																																																													
2018-10-12 21:51	Driving	Lars Erik Lidman	Resting																																																																																																																																											
	–	587,761.00																																																																																																																																												
	337,534.45																																																																																																																																													
2018-10-12 22:22	Driving	Lars Erik Lidman	Resting																																																																																																																																											
	–	587,761.00																																																																																																																																												
	337,536.51																																																																																																																																													
2018-10-12 23:51	Driving	Lars Erik Lidman	Working																																																																																																																																											
	–	587,842.00																																																																																																																																												
	337,575.93																																																																																																																																													
16.00	Claes talar med Per Höök	Försöker att få tag på Per Höök																																																																																																																																												
18.30	Claes talar med Per Höök	Per ringer tillbaka: troligen har Lars Erik drabbats av en sjukdom. Vägen var rak och hård bra siktförhållanden en typisk skogsbilväg.																																																																																																																																												

2012-10-20

Tid	Händelse	Övrigt

2012-10-21

Tid	Händelse	Övrigt
12:00	Claes talar med Johan Winberg på Michelin. Johan kollar med den lokala Michelinrepresentanten om möjligheter att åka till bilen och dokumentera däck.	

2012-10-22

Tid	Händelse	Övrigt
0830:	Claes försöker att få tag på Lena Larsson/Lennart Cider på Volvo Lennart ringde tillbaka. Föraren troligtvis sjuk. Haverikom. Tar hand om undersökningen av fordonet och vägen.	
10:30		
13:00		
	Klp 374 är avställd enligt bilregistret 22/10-12.	

2012-10-23

Tid	Händelse	Övrigt
15:00	Johan Winberg Michelin ringde meddelade att Haverikommissionen tittar på däck enligt hans samtal med Lena Larsson.	

2012-10-24

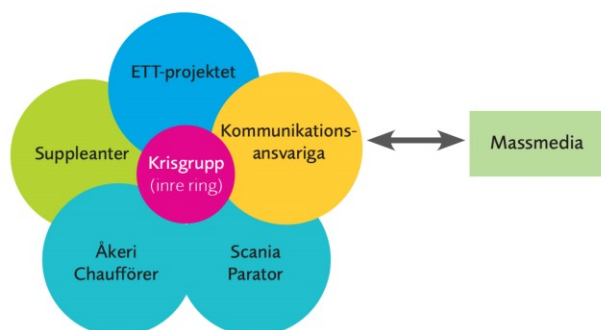
Tid	Händelse	Övrigt
	Ny olycka med timmerbil som välte i Värmland. Måndag morgon (22/10) kl 06:00 Takene Brunskog. http://www.expressen.se/gt/vag-blockerades-av-timmerbil-som-valt/ .	

Erfarenheter

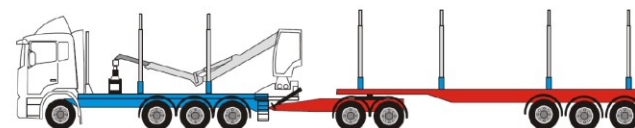
• Det tog för lång tid mellan olycka och att Projektledning/Krisgrupp fick reda på vad som hänt. • Förarna har inte fyllt i sina körjournaler riktigt. • Lena Larssons mail var försenat. • Utbildningen av förarna är viktig. • Bättre klarhet i hur Volvo/Scania's haverikommissioner arbetar behövs. • Krav på dokumentation med foton inom 10 dagar.

Starta Krisgruppen – Vid tveksamhet rådfråga en kollega först. Hur agerar vi? Vem gör vad?

1. Samla krisgruppens inre ring genom att ringa konferensnumret nedan
2. Ring upp konferensnummer **08-120 49 020 kod: 7#**.
3. Inre ringen ringer nu upp automatiskt, de som ej svarar får sms om att ringa upp.
Obs. Samtalet spelas in!
4. Använd telefonlista för att få tag på Övriga i krisgruppen.
5. Utse informationsansvarig inom ST-Näsåker projektet (situationsanpassning)
6. Informera externt kommunikationsansvariga
- (Svara inte själv på frågor från massmedia - Hänvisa massmedia till kommunikationsansvariga)
7. Inhämta information, gör arbetsfördelning
8. Målgruppsanalys – Vilka ska vi vända oss till?
9. Fatta beslut om formerna för information
10. Fatta beslut om övriga akuta och långsiktiga åtgärder



Företag	Namn	Mobil	Mail
Ordinarie Krisgrupp (inre ring)			
BillerudKorsnäs	Björn Winsa	070-511 45 75	bjorn.winsa@billerudkorsnas.com
Korpilombolo Träfrakt	Pär Ranudd	070-675 35 02	trafrakt@gmail.com
SCA	Thomas Hedlund	070-330 70 35	thomas.hedlund@sca.com
SCA	Mattias Mörtberg	070-174 05 50	mattias.mortberg@sca.com
Själänders åkeri	André Sjalander	070-564 62 66	andre.sjalander@telia.com
Skogforsk	Niklas Fogdestam	070-558 82 21	niklas.fogdestam@skogforsk.se
Skogforsk	Claes Löfroth	070-515 85 07	claes.lofroth@skogforsk.se
Scania	Joakim Eriksson	070-225 25 97	joakim.y.eriksson@scania.com
Scania	Patrik Svanberg	070-385 06 45	patrik.svanberg@scania.com
Trafikverket	Thomas Asp	070-563 50 85	thomas.asp@trafikverket.se



Övriga			
BillerudKorsnäs	Johan Sakari	070-542 18 08	johan.sakari@billerudkorsnas.com
Korpilombolo Träfrakt	Janne Ranudd	070-675 35 00	trafrakt@gmail.com
Själänders åkeri	Växeln	073-243 00 96	
SCA	Morgen Yngvesson	070-697 29 75	morgen.yngvesson@sca.com
Parator	Per Olsson	070-667 67 45	p.olsson@parator.com

Externt kommunikationsansvariga			
BillerudKorsnäs	Caroline Rothpfeffer	070-795 12 36	caroline.rothpfeffer@billerudkorsnas.com
SCA	Rolf Edström	076-808 31 19	rolf.edstrom@sca.com
Scania	Peter Kameus	070-087 82 98	peter.kameus@scania.com
Trafikverket	Thomas Andersson	070-693 68 70	thomas.andersson@trafikverket.se
Skogforsk	Erik Viklund	070-234 60 76	erik.viklund@skogforsk.se

Bilaga 4.

Kommunikation

En massiv kommunikationsinsats har genomförts i samband med projektet för att informera om och förankra projektet hos berörda kommuner, myndigheter, allmänheten och andra intressenter.

- Medverkan med två föredrag på VTI:s Transportforum i Linköping, 14–15 januari 2012.
- Medverkan med föredrag på Skogforsks Utvecklingskonferens (februari och mars 2012 på fyra orter). Konferensserien samlade ca 800 deltagare från svenskt skogsbruk.
- Slutkonferensen för ”ETT – Modulsystem för skogstransporter” hölls på Sheraton Hotel i Stockholm den 9 mars 2012. Infrastrukturstyrelsen Catharina Elmsäter-Svärd höll inledningsanförandet, och seminariet samlade beslutsfattare, politiker och media med stor uppslutning, totalt ca 150 deltagare. Bland annat deltog Gunnar Malm (GD Trafikverket) och Andres Muld (GD Energimyndigheten).
- Ett teknikseminarium genomfördes den 31 maj 2012 med representanter från fordonstillverkare, underleverantörer, forskningsorganisationer, transportköpare och åkerier. Totalt deltog 70 personer, som samfällt vittnade om projektets stora nytta och potential.
- HVTT 12 i Stockholm september 2012 där nyckelföredraget (keynote speech) handlade om ETTdemo och hölls av Claes Löfroth (Skogforsk) tillsammans med Thomas Asp (Trafikverket) och Lena Larson (Volvo).
- OSCAR 2012 i Riga, Niklas Fogdestam höll ett föredrag om ETTdemo inför ett hundratal nordiska skogsforskare.
- Invigningen av Sveaskogs första fordon i februari 2013, ST-kran 74-ton hos Bennesveds åkeri i Älgshult då ca 300 personer närvarade.
- Föredrag under Skogsnäringsveckan 12 april 2013 av Lennart Rådström, Skogforsk.
- ELMIA Wood, juni 2013 med totalt 40 000 besökare varav ca 1 000 besökte vår ETTdemo-monter.
- MITTIA, augusti 2013. Nya ETT-bilen och Scania ST-bil med RME-motor premiärvisades.
- OSCAR (Operating Systems Centre of Advanced Research), konferens i Orbaden augusti 2013 med 30 deltagare från hela världen.
- ETTdemo Teknikseminarium, oktober 2013 i Uppsala med 90 deltagare.
- Flera inslag om ETTdemo har förekommit i lokalradion och Dagens Eko.
- Ett stort antal tidningsartiklar, t.ex. i Ny Teknik och Land samt i regional- och lokalpress, har skrivits om projektet.
- Inslag i regional- och riks-TV. Inslagen har i huvudsak förmedlat en mycket positiv bild av projektet.
- På Facebook-sidan En Träve Till länkar Skogforsk tillsammans med Skogsindustrierna kontinuerligt till olika reportage och artiklar om ETTdemo. I genomsnitt publiceras en ny länk per vecka.

Sammanfattning av genomförda utbildningar i ETTdemo-Projektet

Åkersberga 2014-07-01

Mitt namn är Jan Strömberg och jag driver utbildningsföretaget Trygghetsskapande Åtgärder. Jag har sedan 1989 bedrivit utbildningar med temat attityder och beteende inom Landstingen och privata sektorn. Sedan 1999 har koncentrationen på utbildningarna varit transportnäringen i Sverige under temat attityder och beteende som yrkesförare.

Syftet med utbildningarna är att ge yrkesförarna medvetenhet om deras egna attityder och deras egna beteenden som yrkesförare och därigenom påverka näringens anseende.

Målsättningen med utbildningarna är att genom ökad kunskap och medvetande bli föredömen och ambassadörer som yrkesförare inom transportnäringen.

2012 inleddes ett samarbete med Skogforsk i ETTdemo projektet där förare som ingår i projektet skall genomgå utbildningen ”Från teori till verklighet, om attityder och beteenden som yrkesförare”.

Ämnen som behandlas är Stress, risktagning, aggression, attityden och beteendets betydelse samt varumärke. Utbildningens pedagogik bygger på dialog mellan mig som utbildningsledare och deltagare. Korta föreläsningar varvas med grupparbeten, muntliga och skriftliga redovisningar samt diskussioner. Deltagarna delas in i mindre grupper, under ca 15 minuter diskuteras ämnet vi berört och sedan redovisas resultaten inför samtliga deltagare.

Utbildningarna påbörjades hösten 2012 i Skoghall. Sedan starten har det genomförts elva utbildningstillfällen med totalt 113 deltagare fördelat på 16 olika åkerier. Deltagarna har varit 16 åkare, 91 förare och sex transportledare.

Som avslutning på utbildningsdagen får deltagarna i uppgift att göra en avsiktsförklaring kopplad till målsättningen att vara ”föredömen och ambassadörer för ETTdemo-projektet”.

Avsiktsförklaringen skall besvaras med ja eller nej och deltagarna måste dessutom motivera sitt ställningstagande.

Samtliga deltagare har svarat tydligt ja i avsiktsförklaringen och nedan kommer ett antal avsiktsförklaringar. Inom parantes avses så likartade avsiktsförklaringar att andemeningen blir den samma.

- Jag vill vara med för att utveckla framtida transporter. (6)
- Jag vill vara med för jag vill att skogstransporter skall utvecklas.
- Jag vill vara med för att bidra med miljön. (15)
- Jag vill vara med för att höja statusen som yrkesförare. (6)
- Jag vill vara med för utveckling skapar arbete. (5)
- Jag vill vara med och vara ett föredöme som yrkesförare. (3)
- Jag vill vara med och känna en yrkesstolhet. (2)
- Jag vill vara med, ett bra attityd och ett bra beteende skapar samarbete i trafiken. (3)
- Jag vill vara med, genom mitt sätt att vara påverkar jag kvaliteten. (2)
- Jag vill vara med och genom min attityd och mitt beteende vårda åkeriets varumärke. (2)
- Jag vill vara med att varumärket stärks med ett gott rykte och därmed få en positiv utveckling.
- Jag vill vara med, känner det som en förmån att få delta. (3)
- Jag vill vara med, känslan att vara en del i ett sådant projekt är en utmaning få förunnat. (15)
- Jag vill vara med, mitt sätt att vara som yrkesförare kan drabba många.
- Jag vill vara med, att utvecklas som förare blir jag attraktiv på marknaden.
- Jag vill vara med och att om 10 år kan jag säga att genom mitt sätt att vara har jag påverkat yrket.
- Jag vill vara med och göra mitt yttersta för att vara ett föredöme och ambassadör för näringen. (5)
- Jag vill vara med. Jag har tagit in och vill vara en ambassadör för transportnäringen.
- Jag vill vara med och göra allt för att följa lagar och regler i mitt arbete som ambassadör.
- Jag vill vara med och har fått en tankeställare om min egen attityd som yrkesförare. (2)
- Jag vill vara med och följa upp hur detta kan påverka miljön. (4)

- Jag vill vara med och känner starkt för målsättningen att vara ett föredöme. (5)
- Jag vill vara med och medverka till att höja anseendet som yrkesförare. (4)
- Jag vill vara med och medverka som ett föredöme i projektet. (2)
- Jag vill vara med att bidra med min attityd, höja och förbättra anseendet. (5)
- Jag vill vara med och vara ett föredöme så att projektet blir långsiktigt.
- Jag vill vara med och att vara en ambassadör för projektet. (4)
- Jag vill vara med och genom mitt sätt att vara påverka framtiden. (5)
- Jag vill vara med och att få vara med att bygga upp ett koncept som är här för att stanna.
- Jag vill vara med och känner en stor utmaning som yrkesförare. (4)
- Jag vill vara med att skapa bättre attityder, att sluta bli bättre är att sluta vara bra.
- Jag vill vara med för att genom min attityd och med mitt beteende som yrkesförare kan jag hjälpa eller stälpa detta viktiga projekt.

Som utbildningsledare i detta projekt vill jag tacka uppdragsgivaren Skogforsk med Niklas Fogdestam och Claes Löfroth som kontaktpersoner för förtroendet. Föreligger några frågor gällande denna sammanfattning så finns undertecknad till ert förfogande.

Trygghetsskapande Åtgärder,

Jan Strömberg

Utdrag ur HVTT13 – The ETT Project – Modular system for Timber Haulage

2.1 Drivmedelsförbrukning

Första studien

I den första studien kördes ETT-fordonet samma sträcka, på samma väg och av samma förare men med olika släpvagnskombinationer. Kombinationerna gjorde det möjligt att jämföra drivmedelsförbrukningen för totalvikt på 90 respektive 60 ton. I denna studie beräknas drivmedelsförbrukningen ”manuellt”, vilket i detta fall betyder att man fyller upp tanken efter varje vända och därefter mäter mängden förbrukat drivmedel.

Andra studien

Målet med den andra studien var att jämföra drivmedelsförbrukningen för en 74-tons ST-lastbil med en konventionell 60-tons timmerbil under kontrollerade förhållanden. I denna studie ingick två typer av fordon, ST-kran och ST-grupp. Dessa undersöktes i separata delar av studien, på olika platser i landet och med olika referensfordon. ST-kranen genomförde tolv vändor och ST-gruppen genomförde sju. Samtliga ST-fordon och konventionella referensfordon var fullastade i denna studie.

Tredje studien

I den tredje studien hämtades månadsvis den totala drivmedelsförbrukningen för varje fordon från Volvos Dynafleet samt Scania Fleet Management, varefter förbrukningen dividerades med det utförda transportarbetet i form av tonkm. Transportarbetet per fordon och månad erhöles genom att multiplicera medeltransportavståndet (inklusive tomgångskörning) i kilometer med transporterad vikt i ton (rapporterad av åkaren) för varje vända. Därefter lades samtliga vändor under den aktuella perioden ihop.

Antalet vändor varierade mellan 82 och 676 per fordon (Tabell 1). Medeltransportavståndet varierade från 93 till 160 km. Studien genomfördes under 2013 och antalet vändor är beroende av när de olika fordonen fick körtillstånd från Trafikverket respektive Transportstyrelsen. Fordonen har således ingått i studien under tidsperioder av varierande längd.

Tabell 1.

Medeltransportavstånd och antal vändor per fordon i tredje studien.

ID	Fordonstyp	Antal månader	Antal vändor	Medel- transportavstånd (km)
A	ETT	9	632	160
B	ST	3	82	112
C	ST-kran	4	165	129
D	ST-kran	9	676	88
E	ST	4	239	98
F	ST-kran	11	562	93
G	ST-kran	9	560	81
H	ST	3	185	139

Fjärde studien

I den fjärde studien utfördes en enkätstudie om drivmedelsförbrukning; den första enkäten gjordes vecka 22 år 2008 och den andra vecka 49 samma år. Under 2013 utfördes en ny studie under motsvarande veckor för att kunna kontrollera eventuell förändring under de senaste fem åren. Resultaten visade att förbrukningen, som mättes som l/km, l/ton och l/tonkm, var densamma för båda åren.

Den genomsnittliga drivmedelsförbrukningen var för samtliga fordon 5,8 liter per 10 km både 2008 och 2013. Fordonen kördes både med och utan last; lastning och, i mindre utsträckning, avlastning involverade fordonens egna kranar. Svaren på enkäten för båda åren berörde nära 400 av Sveriges ca 2 000 rundvirkesfordon.

2.2 Lastfyllnadsgrad

Att lasta fullt, d.v.s. att komma så nära den maximalt tillåtna bruttovikten (90 respektive 74 ton) som möjligt, är mycket viktigt för transportindustrins ekonomi och utsläpp, samt för att det ska finnas en anledning till att tillåta högre bruttovikter på vägarna. Lastfyllnadsgraden beräknas enligt:

- Lastvikt (bruttovikt - taravikt = Lastvikt).
- Uppnådd bruttovikt (insamlade viktdata).
- Lastfyllnadsgrad per fordon (Uppnådd bruttovikt/Maximalt tillåten bruttovikt = Lastfyllnadsgrad).

3 Resultat

3.1 Drivmedelsförbrukning

Första studien

Resultaten som visas i Tabell 2 indikerar att ETT-fordonet med en totalvikt på 90 ton är nästan 21 % mer drivmedelseffektivt uttryckt i ml/tonkm.

Tabell 2.

Genomsnittlig drivmedelsförbrukning för ETT-fordon med olika konfigurationer

Fordonstyp	l/ton	l/100 km	ml/tonkm
ETT 90 ton	2,6	54	16
ETT 60 ton	3,3	43	20

Andra studien

Resultaten visar att drivmedelsförbrukningen reducerades med 6,9 – 7,8 % när ST-kran användes. För ST-gruppen var motsvarande reduktion 13,2 %. Dessa siffror erhöles när 74-tonsfordonen jämfördes med respektive 60-tons referensfordon, där de senare var av så liknande fordonskonfiguration som möjligt, i form av bland annat motor och årsmodell. Detta visas i Tabell 3.

Tabell 3.

Genomsnittlig drivmedelsförbrukning för olika fordonstyper.

Fordonstyp	ml/tonkm
ST-kran	20,4
ST-kran 60 ton ref. A	22,3
ST-kran 60 ton ref. B	22,2
ST-grupp	19,6
ST-grupp 60 ton ref. A	22,6

Tredje studien

I den tredje studiens data anges endast drivmedelsförbrukningen för de olika fordonstyperna, och dessa jämförs inte med konventionella 60-tonsfordon.

Tabell 4.

Genomsnittlig drivmedelsförbrukning i ml/tonkm och l/100 km för ETT- och ST-fordon.

Fordonstyp	ml/tonkm	(l/100 km)
ETT	16,9	55,78
ST-kran	27,57	63,36
ST-grupp	25,03	55,14

Fjärde studien

Den fjärde studien visar att drivmedelsförbrukningen för virkestransport inte har minskat under femårsperioden, även om medeltransportavståndet har ökat något. Se Tabell 5.

Tabell 5.

Genomsnittlig drivmedelsförbrukning, medeltransportavstånd och lastvikt.

Förbrukning	2008	2013	2008	2013	2008	2013
	V22	V22	V49	V49	Genomsnitt	Genomsnitt
l/km	0,55	0,54	0,59	0,60	0,58	0,58
l/ton	2,36	2,38	2,57	2,58	2,50	2,50
ml/tonkm	28	26	30	30	29	29
Medeltransportavstånd (km)	87	94	90	92	89	93
Genomsnittlig lastvikt (ton)	40	42,7	41,1	41,1	40,8	41,8

3.2 Lastfyllnadsgrad

Lastfyllnadsgraden undersöktes endast i den tredje och fjärde studien då dessa studier härrör från normal produktion snarare än en artificiell testmiljö.

Tredje studien

I den tredje studien saknas 1,4 ton för ST-kranarna, och i genomsnitt 3 ton för ST-gruppen till maximal tillåten lastvikt, vilket visas i Tabell 6.

Tabell 6.

Genomsnittlig lastfyllnadsgrad för olika fordonstyper.

Fordonstyp	Taravikt (ton)	Lastvikt (ton)	Bruttovikt (ton)	Maximal tillåten bruttovikt (ton)	Lastfyllnadsgrad, %
ETT	23,6	65,5	89,1	90	99
ST-kran	25,6	47,0	72,6	74	98
ST-grupp	19,7	51,3	71,0	74	96

Fjärde studien

Enligt enkäten framgår att det är extremt sällan, nästintill ej förekommande, som konventionella 60-tons timmerbilar i Sverige inte körs fullastade. Man kan således anta att lastfyllnadsgraden är 100 %.

Diskussion och slutsatser

ETT-fordonet är definitivt mer drivmedelseffektivt än konventionella 60-tons timmerbilar uttryckt i liter per tonkilometer.

ST-fordonen är mer drivmedelseffektiva än konventionella 60-tons timmerbilar, och ju högre lastvikt, desto större fördel vad gäller drivmedelsförbrukning.

ST-fordonen hade problem att uppnå full lastvikt. Detta på grund av flera orsaker, t.ex. att den genomsnittliga massavedslängden ibland är för kort. Under sommar och torrare perioder är timrets densitet lägre, vilket betyder att lastvolymen är en kritisk faktor för den maximala lastvikten.

Enligt enkäten i den fjärde studien hittades inga skillnader i drivmedelsförbrukningen bland timmerbilar på 60 ton mellan åren 2008 och 2013. Detta är överraskande och den enda rimliga förklaringen hittills är att bilarna som användes 2013 har större motorer än de som användes i flottan 2008.

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 lastbärarvågar. 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 transporter av skogsflyg. – 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 trädets 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. Röjnings- 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 borttillförsel 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 stubbaggat. – 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. Logistikköslösning för delkvistat sortiment – Lätta skyddsplåtar på virkesbilar för transport av träddeklar 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. Vågrust – Projektrapport. 2015. – Vågrust – 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 – Experiential set-up and collected data. 50 s.
- Nr 861 Asmoarp, V., Nordström, M. & Westlund, K. 2015. Stämmer väglagervolumerna? – 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.
- 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. 40 s.
Nr	873	Fridh, L. 2015. Produkttegenskaper för skogsbränsle. – Förslag till indelning, struktur och definitioner. – Forest fuel product characteristics- proposal for categories, structure and definitions. 46 s.

SKOGFORSK

– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiften, 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. 872–2015



www.skogforsk.se