

FFI

FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

Transporteffektiva Viktbegränsade HCT Fordon På Väg - VETT6 & 6B Dnr: 2014-03926 & 2014-03927



Författare: Lena Larsson, Lennart Cider & Emil Pettersson

Datum: 2017-09-19

Delprogram: Effektiva och uppkopplade transportsystem (tidigare Transporteffektivitet)

Diarienummer: 2014-03926 & 2014-03927

Redovisningsperiod: 2014-10-01 till och med 2017-06-30



Innehåll

1. Sammanfattning.....	3
2. Executive summary.....	3
3. Bakgrund	4
4. Syfte, frågeställningar och metod.....	7
5. Mål.....	7
6. Resultat och måluppfyllelse	8
7. Spridning och publicering.....	22
8. Slutsatser och fortsatt forskning.....	25
9. Deltagande parter och kontaktpersoner	27

1. Sammanfattning

Projektet syftar till att radikalt minska koldioxidutsläpp från vägtransporter. Detta projekt är en fortsättning på tidigare VETT projekt där tekniska lösningar för att möjliggöra en kraftig minskning av bränsleanvändningen för viktbegränsade fordonskombinationer tagits fram. Den hypotes som vi har utarbetat är att ökad sändningsstorlek minskar energianvändningen per enhet som transporteras. Transporter av skogsråvaror har varit det område som valts för att påvisa minskningen av koldioxid från vägtransporter. Genom att öka antal axlar har totalvikten kunnat öka och därmed sändningsstorleken. Tidigare har vi visat på 8 – 22 % besparing av CO₂. En positiv synergieffekt är att även de reglerade avgasemissionerna (NO_x, PM, HC & CO) minskar i samma storleksordning.

Här arbetar vi med 74 och 90 tons fordon. Vi utvecklar tekniken och specifikationerna för den kompletta kombinationen.

I detta projekt har en av de tre utvecklingskombinationerna ersatts. De övriga två har vidareutvecklats och fortsatt följts upp.

Den svenska riksdagen beslutade den 3 maj 2017 att införa en ny bärighetsklass BK4 som kommer att tillåta bruttovikter upp till 74 ton. Trafikverket fick 1 juli 2017 möjlighet att kunna öppna vägar som klarar den nya högre bruttovikten. De räknar med att öppna ett begränsat vägnät under kvartal två 2018. Vidare har riksdagen uppmanat regeringen att underlätta försök med längre fordonskombinationer. Detta FFI projekt har varit ryggraden för att få dessa förändringar till stånd.

Finland har från den 1 oktober 2013 infört lagstiftning som tillåter upp till 76 ton på det allmänna vägnätet. Finland har till stor del baserat denna förändring på de positiva effekter som vi i Sverige presenterat i vår forskning.

Detta projekt (VETT6 & 6B) har tydligt visat att det är möjligt att kraftigt minska CO₂ utsläppen från vägtransporter.

2. Executive summary

The project One More Pile started in 2007 when a number of participants met and agreed on a strategy to decrease emissions of greenhouse gases from road transports. The project has been partially funded by FFI - Strategic Vehicle Research and Innovation and its predecessor. The three first vehicle combinations were up and running already in 2009. More than 30 participants have been involved in the projects.

The hypothesis is as follows: By increasing the load on each vehicle combination we can reduce the fuel consumption and emissions of the predominant greenhouse gas CO₂ per tonne-kilometer. How this is achieved is dependent on the type of load. In this project we have timber which is predominantly weight restricted goods. We have chosen to use both longer and heavier combinations. The number of axels is increased in order to restrict the

axle load. The boundary conditions will be the challenge. The boundary conditions are safety, road wear, start ability, grade ability, agility, strength of bridges, braking and stability of the combination.

This project VETT6 & 6B has updated one of the vehicle combinations with new enhanced solutions. The additional fuel savings are substantial.

The vision is to have a new traffic regulation in place by 2018 that allows longer and heavier vehicle combinations.

Our goal is to significantly reduce greenhouse gas emissions from road transport. The target value for the 90-ton combination is 25% less emissions. The target for the 74-tonne combinations are 12-17%, depending on the driving conditions, terrain and configuration. Previous projects have resulted in 22% less emissions for the 90-ton combination, and 8-15% for 74-ton trucks. We have made a number of technical improvements in this project in order to have further reduction in fuel consumption and get further reduced greenhouse gas emissions.

The method to establish the fuel savings, CO₂ reduction and fulfillment of the boundary conditions is done by running field tests under real circumstances.

Each combination is monitored for fuel, weight of load, tire wear, brake wear, status on hardware and other unforeseen deviations.

A rule of thumb has been established. An increase of 20 tonnes results in an increase of 10 liter/100 km in fuel consumption. The savings are found when calculating the fuel usage per transported load unit.

The Swedish Transport Administration and Swedish Transport Agency have a governmental assignment to propose changes to the road regulations in order to allow up to 74 tonnes on public roads. The Swedish Parliament has decided to start 74 tonnes on public roads; this will probably be in place on a limited road network from July, 2018. Moreover, the Swedish parliament has strongly advised the Swedish government to make it easier to start more trials with combinations longer than 25.25 m.

3. Bakgrund

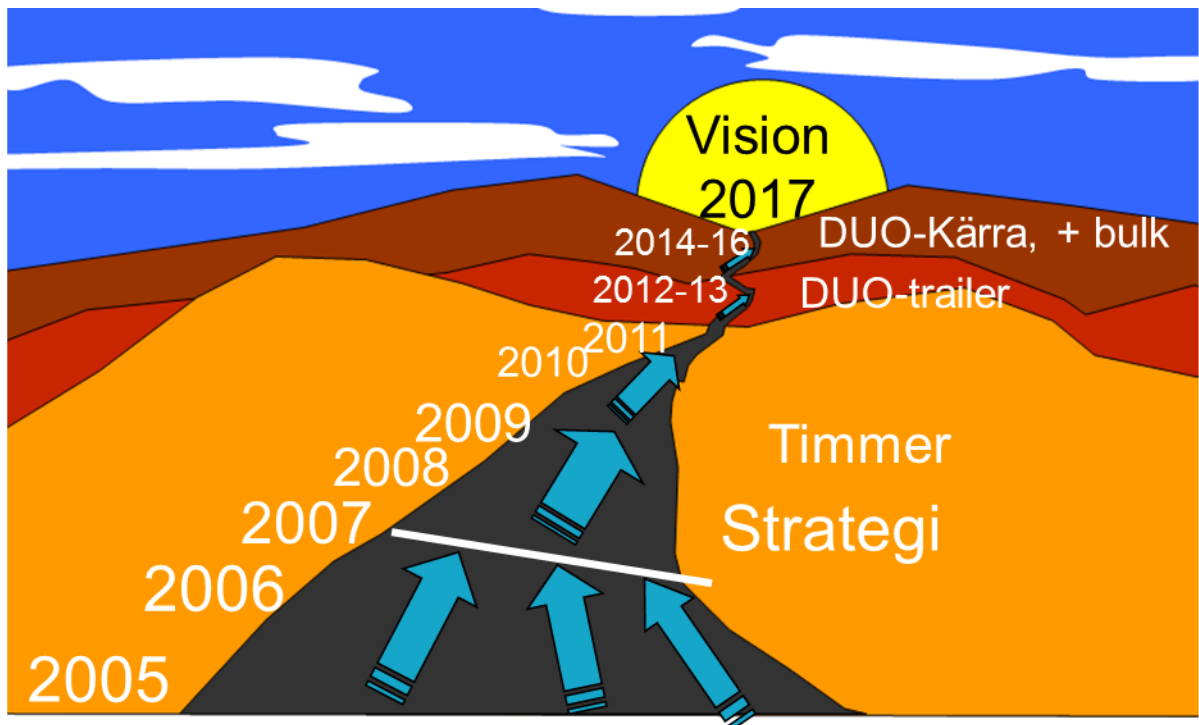
Ett antal aktörer för vidaretransport av rundvirke möttes i april 2007 och insåg att man hade en samsyn för vägtransporter. En ansökan skickades till Gröna Bilen II (föregångare till FFI). Ansökan beviljades och redan i augusti 2007 startade den första delen av VETT projektet. Det första provfordonet (ETT-bilen) var igång januari 2009 och de två ST-fordonen startades i augusti 2009. Förbrukningsminskningen per transporterad lastmängd kunde tidigt valideras.

Efterföljande projekt inom FFI Transporteffektivitet har vidareutvecklat och bedrivit efterfrågad forskning. På kombinationerna har det bland annat bedrivits omkörningsstudier, vägpåverkan, förarintervjuer, stabilitetstester, bromsstudier, avvikelser och startbarhet.

Detta projekt och dess föregångare har banat väg för andra Högkapacitetstransporter (HCT) så som styckegods (DUO2), grus, stålrullar (ECT), vätsketransporter och flis.

I och med VETT5 och VETT6 & 6B påbörjades ett generationsskifte i teknik som var tänkt att visa på ytterligare bränsleförbrukningsbesparing och bättre framkomlighet. De uppställda hypoteserna kunde verifieras och vi kunde visa att generation 2 av ETT kombinationen och ST-kran hade 9% lägre specifik bränsleförbrukning än generation 1.

Visionen har varit att ha en ny trafikförordning på plats 2017, se Figur 1. Det finns förutsättningar för att visionen kan uppfyllas. Riksdagen beslutade den 3 maj att införa BK4 vägnät som ger Trafikverket möjlighet att höja den maximala bruttovikten till 74 ton.



Figur 1 Bakgrund och Vision

Dagens samhälle kan bli mer uthålligt (energieffektivt). Flera problem samverkar som samtidigt måste adresseras. Godstransporter på väg ökar mer än många andra energiförbrukare. Den energi som förbrukas är till stor andel fossilbaserad. Trafikökningen leder till så kallade trafikinfarkter.

I Europa finns överenskommelser om hur stora och tunga fordonkombinationer får vara. Denna typ av kombinationer är inte alls speciellt transporteffektiva, möjligen bränsleeffektiva men omräknat som bränsleförbrukning per transporterad last blir det inte alls imponerande.

Utanför Europa har det under lång tid funnits kombinationer med högre transporteffektivitet. Dessa bygger på principen att mer gods i varje transport ger en mer

energieffektiv transport. Färre fordon klarar av samma transportuppgift. Det finns två typer av begränsningar, antingen viktbegränsning eller volymbegränsning. Det är främst Australien som är känt för de så kallade Road Trains som trafikerar de stora avstånden mellan kontinentens kuster. Även Brasilien har många längre och tyngre kombinationer. Det som främst särskiljer dessa högkapacitetskombinationer mot de som vi tar fram är att vi utvecklat för nordiska förhållanden med vinterväglag och en totalhöjd på 4,5 meter. Vi har tagit fram system med kommunikation mellan lastbil och flera släp. Våra kombinationer har försetts med en vidarekopplingsenhet (router) som gör att lastbilen kan hantera upp till 5 släp. EBS routers utvecklades i detta projekt redan 2009 och är numera nästan standard på nya kombinationer.

I ett parallellt projekt har vi fokuserat på volymbegränsade transporter. Det projektet startade 2012 och benämns DUO2.

En del av lösningarna i ETT projektet har förts över till projektet DUO2. Andra lösningar blir specifika för viktbegränsade transporter.

För viktbegränsade transporter är det ibland tillräckligt med enbart tyngre fordon inom existerande längdbegränsning 25,25 m. I vissa fall är det nödvändigt med längre fordon för att öka transporteffektiviteten. I detta projekt utvecklar och testar vi både tyngre och längre fordon.

Resultat och fordonskombinationer från VETT6 & 6B och DUO2 projekten kommer att föras över till ett nyligen beviljat FFI projekt ”*Utveckling HCT-fordon Volvo; Energieffektivitet, framkomlighet, säkerhet och produktivitet, 2016-05383*”. Det projektet kommer främst fokusera på längre fordonskombinationer men också driva vidare tyngre kombinationer inom dagens existerande längdbegränsning 25,25 m.

4. Syfte, frågeställningar och metod

Projektet syftar till att minska CO₂-utsläppen genom att öka mängden virke som transporteras per ekipage utan ökat vägslitage och med förbättrad trafiksäkerhet.

Frågeställning: Hur uppnås god framkomlighet, trafiksäkerhet samtidigt som lastkapacitet ökar och bränsleförbrukning minskar per ton km.

VETT6 & 6B ska fortsatt vara en teknikutvecklingsplattform för att hitta ytterligare bränslesparningar och förbättra framkomligheten. Vidare ska VETT6 & 6B återbygga ST-drag kombinationen och genomföra ett flertal tester av prestanda.

Metod: Vi utvecklar teknologier/system/kombinationer och testar på provbana samt i verklig drift.

5. Mål

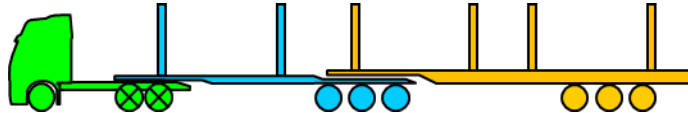
Vårt mål är att kraftigt reducera utsläpp av växthusgaser från vägtransporter. Målvärdet för 90 tons kombinationen är 25% reducerat utsläpp. För 74 tons kombinationer är det 12-17 % beroende på körförhållanden, terräng och konfiguration. Tidigare resultat har varit 22% för 90 tons bilen och 8-15 % för 74 tons bilarna. Vi har genom ett antal åtgärder i detta projekt ytterligare reducerat bränsleförbrukningen och därigenom ytterligare minskat utsläppen av växthusgaser.

6. Resultat och måluppfyllelse

6.0 Uppfyllande av projektplan

Projektplanen finns som bilaga 1.1.

- ✓ Projektet kommer att bygga upp en ny fordonskombination baserat på tidigare erfarenheter. Fordonskombinationen är en så kallad ST-drag.



ST-drag kombination för 74 tons totalvikt. Dragfordon med två drivande axlar, link och semitrailer. Den nya kombinationen kommer bland annat ha Euro 6 drivlina – Ytterligare kraftigt minskade reglerade emissioner (Däribland NOx) *Kombinationen är byggd och redovisas i sektion 6.1*

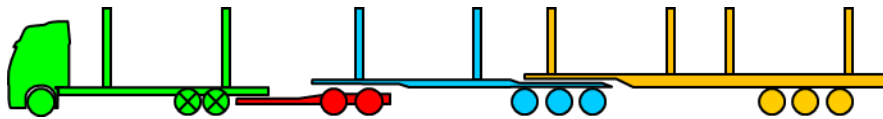
- ✓ Uppföljning av fordonsrörelser på samtliga ingående moduler med 10 Hz – För att förstå interaktion mellan infrastruktur och delarna i fordonskombinationen. Nuvarande fordon har 1 Hz. *Syftet med denna punkt vara att bättre kunna återskapa förloppet vid eventuella olyckor med fältkombinationerna. Det ansågs dock att mängden data skulle bli ohanterlig, desutom bedömdes sannolikheten för en liknande olycka som skede med förra generationen av ST-drag vara mycket lite. Frågan utreddes istället på provbana och med simuleringar. Beskrivs under sektion 6.1 tester på provbana och återskapning av olyckan med gamla ST-drag.*
- ✓ Leveranser blir bland annat indata till nytt regelverk för att tillåta HCT fordon på det svenska vägnätet. *Det redovisas i projekt Typfordon Dnr 2015-02327 under sektion Typfordon 74-15.*
- ✓ Detta forskningsprojekt används i ett antal forskningsmiljöer som studieobjekt. Exempelvis för:
 - Intelligent Access Program – *ITK: 2015-02296*
 - Performance Based Standard - *VTI PBS FIFFI: 2013-03881*
 - Vältstabilitet - *Beskrivs under sektion 6.1 tester på provbana och återskapning av olyckan med gamla ST-drag.*
 - Effektivare motorer, växellådor, bakaxlar, styrda axlar och lyfta axlar för minskad bränsleförbrukning per transporterad lastenhet - *Beskrivs under sektion 6.1*
 - Luftmotstånd - *Utgår*
 - Däcktryck / Slitage – *Utvärderat av Goodyear och används även av Prognostisering av spårtillväxt: 2016-03312*

- Bromsslitage – *HCT testkombinationer har följts upp avseende slitage på bromsar och däck. Detta visar genomgående att våra testkombinationer har ett slitage som inte avviker från dagens kombinationer. En förklaring är att varje axel och varje däck inte belastas mer eftersom den ökade vikten fördelas på fler axlar.*
- Utredda behov av drivning på flera axlar – *I tidigare VETT projekt har det visat sig att vi har framkomlighetsproblem i vissa väglag, speciellt när kombinationen är olastad. Dessa problem har lösts genom att testfordonen har försetts med framhjulsdraft och/eller lyft urkopplingsbar andra drivaxel. T.ex. för ETT bilen vid tomkörning kan vi komma upp i 40% vikt på drivna axlar, utan dessa förbättringar hade den endast 17%. ST-drag vid tomkörning hade ursprungligen 27% men har nått 54%. Slutligen hade ST-kran 34% från början men nådde hela 58% när vi optimerat drivning och styrbarhet.*
- Utveckling av digitala tjänster – *Se ITK och PBS*
- Konzeptutveckling – *Det är de tre fältprovkombinationerna som redovisas nedan.*

6.1 Fältprovkombinationer

Tre stycken fältprovkombinationer har körts under projektperioden:

1. ETT: En Trave Till, 90 tons kombination i ”Linjetrafik” Överkalix-Piteå. Möjliggörs via föreskrift från Transportstyrelsen. Provstart 5 januari 2009.



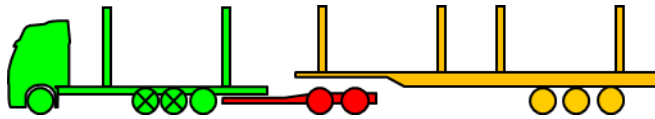
Figur 2 ETT bil med plats för 4 travor

Generation 1: från 2009-01-05 till 2014-09-29: 1 379 979 km
(34 varv runt jorden)

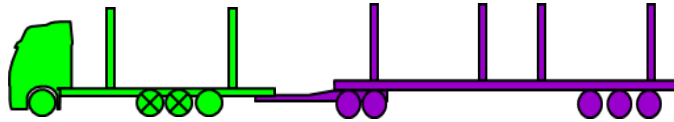
Generation 2: från 2014-03-11 till 2017-09-06: 829 313 km
(20 varv runt jorden). Denna rullar vidare!

Denna provkombination hotades av ett stopp eftersom då gällande föreskrift TSFS 2012:104 upphörde vid årsskiftet 2016/17. Proverperioden kunde förlängas eftersom Transportstyrelsens utfärdade ny föreskrift (TSFS 2017:4) som gäller till 1 januari 2019.

2. ST-kran: Större Travar-Kranbil, 74 tons kombination. Provstart 14 maj 2009. Körs på dispens från Trafikverket.



Figur 3 ST-Kran generation 1 med plats för 3 större travar (ST) (dolly och semitrailer släp)



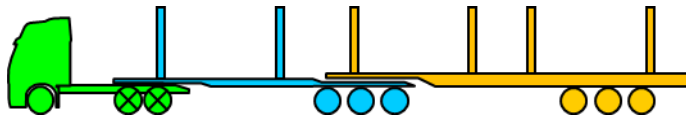
Figur 4 ST-Kran generation 2 med plats för 3 större travar (ST) (fulltrailer släp)

Generation 1: från 2009-05-14 till 2015-07-11: 563 915 km (14 varv runt jorden)

Generation 2: från 2014-08-15 till 2017-09-06: 340 440 km (8 varv runt jorden).

Denna rullar vidare!

3. ST-drag: Större Travar-Dragbil, 74 tons kombination. Provstart 17 augusti 2009. Körs på dispens från Trafikverket. Provet avslutades på grund av en vältolycka, men en ny kombination har byggts och återstartats i detta projekt. Det är en av projektleveranserna.



Figur 5 ST-drag med plats för 3 större travar (ST)

Generation 1: från 2009-08-17 till 2013-10-17: 570 486 km (14 varv runt jorden).

Generation 2: från 2016-11-04 till 2017-09-06: 131 300 (3 varv runt jorden).

Denna rullar vidare!

Fordonen har körts i praktiskt drift med rundvirkestransporter.

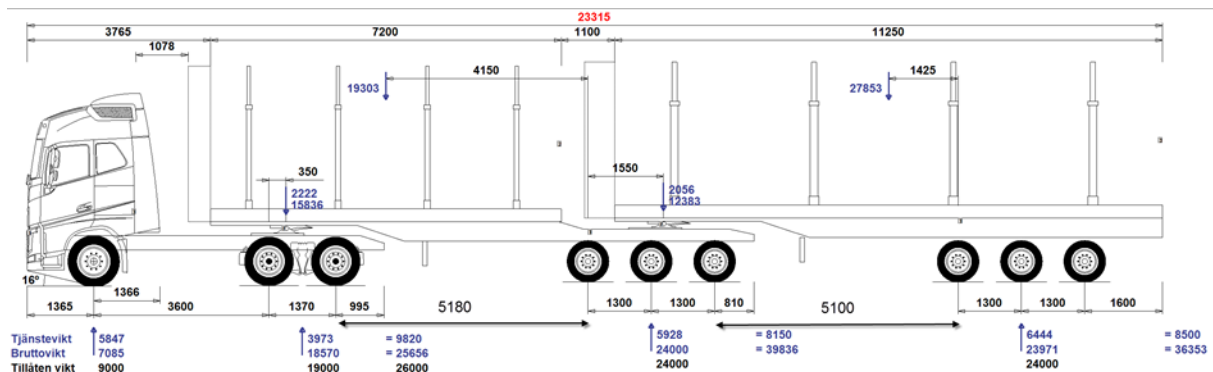
Provvärd för ETT kombinationen är SCA och för ST-kran StoraEnso. Den tidigare ST-drag kombinationen gick i drift hos StoraEnso, numera är placeringen hos Holmen skog.

VETT6 & 6B projektet har tagit fram en ny fältprovkombination för ST-drag som har används för ett flertal prestandatester. Därefter startade den fältprov hos Holger Nilssons åkeri den 4 november 2016.

ST-drag är en kombination som har max bruttovikt på 74 ton och består av enheterna 3axlig dragbil, 3axlig link samt 3 axlig semitrailer. Kombinationen finns redan idag på vägarna men väger då max 64 ton och har generellt 2 axlar mindre. År 2009 började försök med den första ST-drag bilen, det har sedan dess testats 3 stycken ST-drag kombinationer på väg. 17 oktober 2013 skedde en vältolycka med en av ST-drag kombinationerna i fältförsök. Detta har gett upphov till en diskussion angående hur vältstabiliteten påverkas av tyngre fordon. Simuleringar gjordes för vanliga timmerkombinationer och jämfördes med ST-drag kombinationen som välte, resultatet

blev att ST-drag kombinationen bör vältas i den hastigheten/kurvradien som var vid olyckan samt att en vanlig timmerkombination hade vält vid en lägre hastighet. 3 stycken timmersläp (1st 60 ton och 2 st 74 ton) testades i vältrigg för att verifiera beräkningarna. Resultatet och beräkningar visade att den största parametern för vältstabilitet är totalhöjden, alla släpen välter mycket nära 3m/s^2 när de är lastade till 4,5 m totalhöjd. Dock gjordes inte några dynamiska vältprov vid detta tillfälle.

VETT6 & 6B har bland annat som syfte att undersöka dynamisk vältstabilitet för längre och tyngre fordon. En ny ST-drag kombination designades och tillverkades för att testas på provbana samt i verklig trafik, se Figur 6.



Figur 6 måttkedja för ST-drag som togs fram i VETT6 & 6B

Tester på provbana

Kombinationen var lastad till 74 ton med en tyngdpunkt som motsvarar att den är lastad till en totalhöjd av 4,5 meter se Figur 7. Detta åstadkoms genom tyngder i containers med stödhjul på för att kunna testas till vältgräns. Alla tester gjordes med styrrobot för maximal kurvsnoggrannhet.

Kombinationen kördes i en cirkel med 70 m radie och ökade långsamt hastigheten tills något stödhjul tar i vägbanan, detta innebär att ekipaget skulle vält om inte stödhjulet tagit emot se Figur 8. Testet gjordes i både med- och moturs riktning. Även med ESP (electric stability program, bromsar när en viss sidoacceleration uppnås) på och av testades, se resultat nedan:

Riktning	ESP på	ESP av
Moturs	Kombinationen bromsades vid $3,05\text{ m/s}^2$ (kunde inte vältas)	Vältning vid $3,17\text{ m/s}^2$
Medurs	Kombinationen bromsades vid $3,05\text{ m/s}^2$ (kunde inte vältas)	Vältning vid $3,1\text{ m/s}^2$

Diskussion: vid statisk vältstabilitetstest av detta slag fungerar ESP mycket bra, den har tid

att bromsa ner hastigheten och det går inte att välta ekipaget med systemet påslaget. Transportstyrelsen har föreslaget att kombinationer som kör över 64 ton skall klara $3,5 \text{ m/s}^2$ vilket detta test nu visade vara omöjligt med dagens totalhöjd på 4,5 m utan ESP på alla enheter.



Figur 7: ST-drag lastad med upphissade betongplattor samt en timmertrave, tyngdpunkten blev motsvarande timmertravar lastade till 4,5m totalhöjd.



Figur 8: ST-drag körd tills något stödhjul tar i vägbanan, detta innebär att ekipaget skulle välta om inte stödhjulet tagit emot.

Återskapning av olyckan med gamla ST-drag (Kurva med minskande radie)

Kurvan (avfart Björkåsmotet från E18 där olyckan med gamla ST-drag inträffat) har uppmätts med hjälp VTIs laserskanner. Denna inspelade profil och en styrrobot kunde vi återskapa kurvan på provbanan. Kurvans avslutande radie var 68m. Resultat: Kombinationen välte vid 54 km/h utan ESP och vid 55km/h med traditionell ESP aktiverad. Sidoaccelerationen i sista trailern var $3,2 \text{ m/s}^2$ vid båda tillfällena. Diskussion: Resultatet visar att hastigheten som kombinationen körde (55km/h) precis innan olyckan var hög nog för att kombinationen skulle välta. Traditionell ESP kunde i detta fall inte rädda situationen. Detta är mycket beroende på att ESP är programmerad att inte gå i onödan och bromsa vid tomkörningar (detta skulle innebära att chaufförerna vill stänga av systemet) och den hinner inte med i snabba förlopp som en avfart kan

innebära. För att klara dessa situationer behöver dagens(2016 års modell) ESP utvecklas. Detta projekt har varit med och utvecklat ESP. I framtiden så vill vi förbättra ESP så att den kan ta in mer information, till exempel tyngdpunktshöjd och beräkning av sidoacceleration i sista släpet.

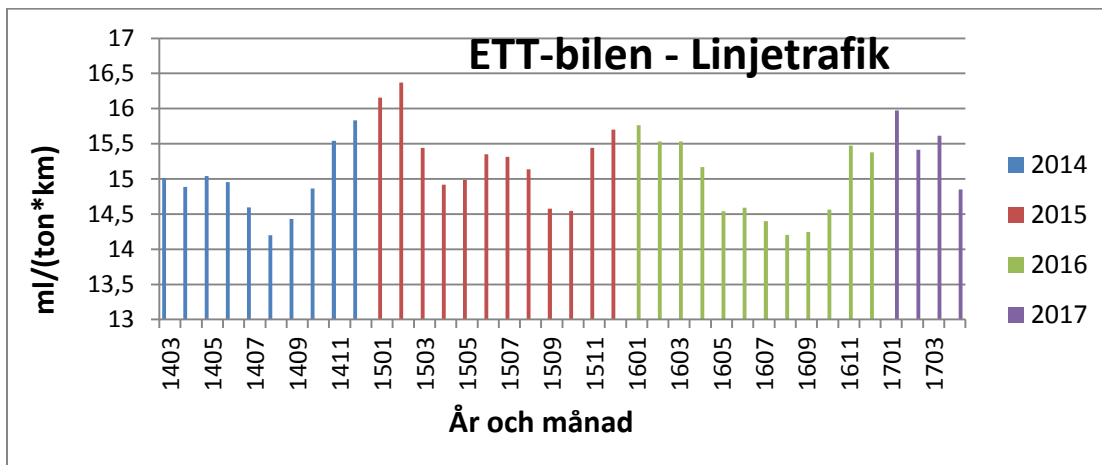
Dynamisk stabilitet (bakåtförstärkning)

Dynamisk bakåtförstärkning testades genom singel-filbyte enligt ISO-14791 i 80km/h. Olika frekvenser (hur snabbt manövern sker) av filbytet testades för att hitta det värsta fallet för den specifika kombinationen. Bakåtförstärkning (dimensionslös) brukar mätas i sidoaccelerationförstärkning samt girhastighetsförstärkning. Resultat: Maximal sidoaccelerationförstärkning blev 187% vid frekvensen 0,35 hertz och maximal girhastighetsförstärkning blev 178% vid 0,3 hertz.

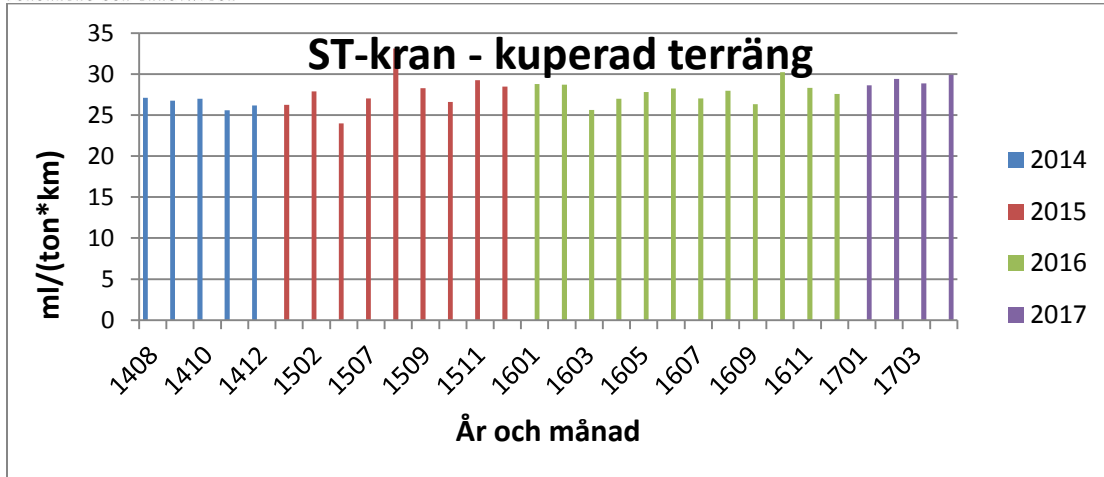
Diskussion: Körning med ST-drag kombinationen bekräftar simuleringarnas resultat som säger att denna kombination är mycket stabil. Transportstyrelsen har förslagit en gräns på 200% girhastighetsförstärkning, vilket denna kombination klarar med god marginal.

Uppföljning

Varje transport följs upp med avseende på bränsle och transporterad last som framgår av Figur 9 och Figur 10 Specifik bränsleförbrukning ml/(ton*km) last. Diagrammet visar variationen uppdelat efter månad och år för ST-kran. Vidare följs avvikelser och problem med framkomlighet upp i förekommande fall.

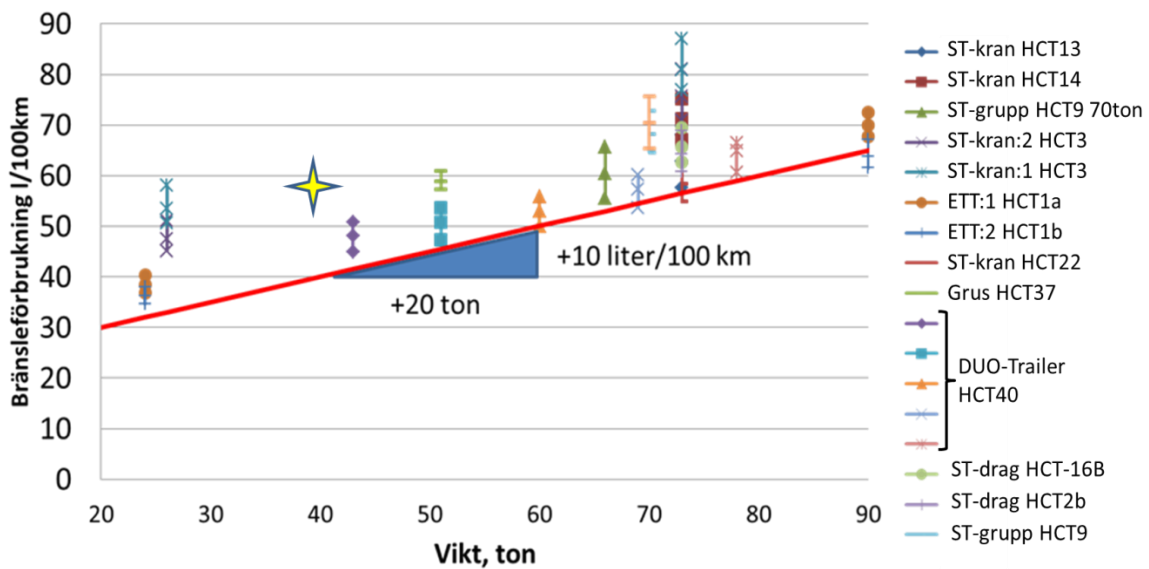


Figur 9 Specifik bränsleförbrukning ml/(ton*km) last. Diagrammet visar variationen uppdelat efter månad och år för ETT-bilen.



Figur 10 Specifik bränsleförbrukning ml/(ton*km) last. Diagrammet visar variationen uppdelat efter månad och år för ST-kran.

Som väntat stiger bränsleförbrukningen med den ökade bruttovikten. Detta framgår av Figur 11. Projektfordon och ett antal andra HCT kombinationer uppvisar ett mycket tydligt samband. Besparingen uppstår när bränsleförbrukningen istället räknas per transporterad lastvikt vilket framgår av Figur 12.



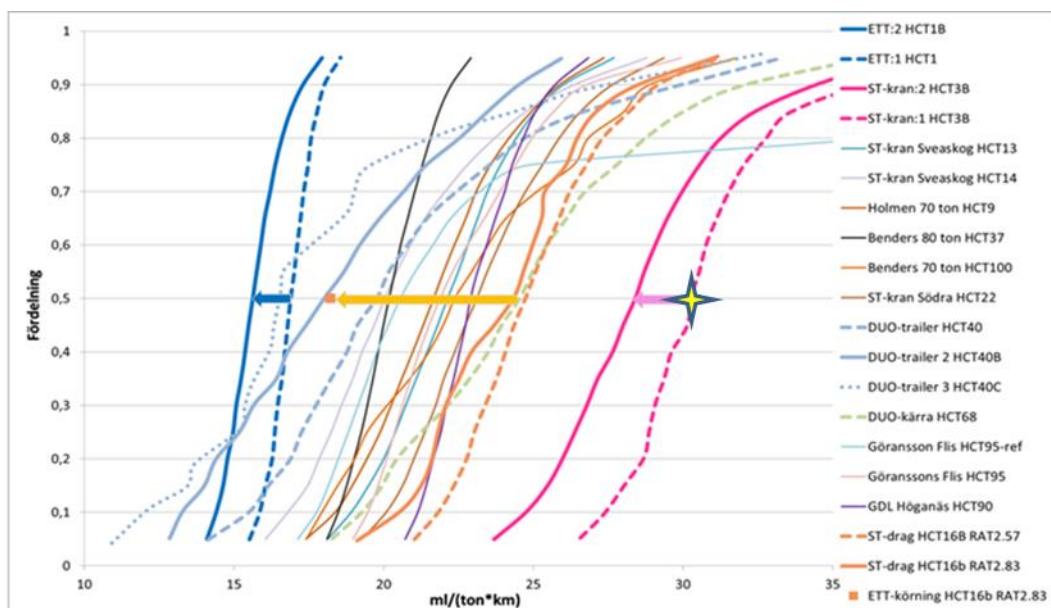
Figur 11 Bränsleförbrukning för Projektfordon och andra HCT fordon på väg. Tre värden (median, under och övre kvartil) visas för varje kombination lastad och olastad. Den röda linjen representerar en optimerad körning för alla HCT kombinationer. Den blåa triangeln visar hur bränsleförbrukningen ökar med ökad bruttovikt. Medelförbrukningen¹ för ett svenskt rundvirkesfordon vid 40 ton 58 l/100 km (60 ton lastat 20 ton olastat) visas som stjärna.

¹ Claes Löfroth & Torbjörn Brunberg, Skogforsk 2014, "Bränsleförbrukningen hos rundvirkesfordon 2008 och 2013", Internet 2015-10-19,

Under projektets löptid har både ETT bilen och ST-kran ersatts med nya fordonskombinationer. Dessa har försetts med uppdaterade tekniska lösningar för att ytterligare sänka bränsleförbrukningen. Båda fordonen av generation 2 har sänkt den specifika förbrukningen med ungefär 9%. Samtliga förbrukningssiffror framgår av Figur 12.

Den tekniska utveckling som möjliggjort detta är bland annat:

- Luftfjädring som medger lägre körhöjd – minskat luftmotstånd
- Lyftbara axlar – Lyft och urkopplingsbar andra drivaxel – Minskat rullmotstånd
- Justerbara timmerbankar – Minskat luftmotstånd
- Förbättrad startbarhet genom hydrauldrift på framhjulen
- Minskat drivlinemotstånd
- Förbättrad drivlineffektivitet
- Singelmontage där det är möjligt
- Lämpligare last och varvtal för motorn vid normalkörning
- Ny LED belysning som ger möjlighet till lägre luftmotstånd



Figur 12 Specifik Bränsleförbrukning ml/(ton*km) last. Projektbilar markerade med fet linje. Generation 1 streckad och generation 2 heldragen. ETT (mörkblå) och ST-Kran (hallonrosa). Övriga HCT fordon för viktbegränsat gods är markerade med tunn linje. Den specifika förbrukningen för ett svenskt rundvirkesfordon blir 30 ml/tonkm med 40 ton last vid en lastkörningsgrad på 50% med en förbrukning på 58 l/100 km (visas som stjärna). Som jämförelse finns även DUO projektets kombinationer inlagda. Den gula pilen visar förändringen i specifik bränsleförbrukning för ST-drag när den körs på ETT bilens sträckning E10/E4 istället för området runt Örnsköldsvik.

<http://www.skogforsk.se/contentassets/7c135d8f1f5146b8a8fe4d507ba6d0af/dieselforbrukningen-hos-rundvirkesfordon-2008-och-2013.pdf>

ST-drag kombinationen i fältförsöket råkade ut för en vältolycka. Olyckan har utretts och slutsatsen är att kombinationen höll en hastighet som i och med en ratt rörelse gjorde att hela fordonskombinationen välte på en avfartsramp. ST-drag kombinationen är den stabilaste av de undersökta kombinationerna och det kan poängteras att andra kombinationer hade välte vid lägre hastighet vid den aktuella platsen.

Nedan följer en genomgång av hur projektet bidrar till FFI-målen

- Hur väl projektet fyller de mål som definierats inom transport-, energi samt miljöpolitiken.
 - *Projektets resultat visar entydigt på att det är möjligt att samtidigt öka transporteffektiviteten och minska miljöpåverkan från vägtransporter. Tyngre och längre lastbilar är en mycket viktig pusselbit för att nå Sveriges nationella klimatmål. Våra resultat tyder på en besparing av CO₂ utsläpp på mellan 5-30%.*
- Industrins möjlighet att på ett konkurrenskraftigt sätt bedriva kunskapsbaserad produktion i Sverige.
 - *Samverkan mellan industri, myndigheter och akademi i detta projekt ger oss möjlighet att bygga kompetens. Som en bieffekt har vi visat på att transporterna kan bli effektivare. Det ger möjlighet att stärka svensk industris konkurrenskraft.*
- Medverka till en fortsatt konkurrenskraftig fordonsindustri i Sverige.
 - *Genom att projektgruppen är uppbyggd av svenska tillverkare av lastbil, släp och fordonskomponenter stärker vi varandra både nationellt och internationellt. Detta öppnar för ett effektivt arbetssätt för produktutveckling, samt lag och regelverksutveckling.*
 - *Projektet har visat på ett arbetssätt med egenskapsstyrd utveckling. Parallellt med teknikutveckling har även nödvändiga lagändringar diskuterats. Detta gör att teknikutvecklingen kan fokuseras på områden som radikalt och positivt förbättrar transporteffektiviteten och minskar miljöbelastningen.*
- Genomföra industriellt relevanta utvecklingsåtgärder.
 - *NEJ*
- Leda till industriell teknik- och kompetensutveckling.
 - *JA*
- Bidra till tryggad sysselsättning, tillväxt och stärkt FoU-verksamhet.
 - *JA*
- Medverka till att konkreta produktionsförbättringar görs hos deltagande företag.
 - *JA*
- Förstärka forskningsmiljöer kring utvalda och prioriterade forskningsområden inom produktionsteknik.

- *JA, exempelvis på SSAB och Parator.*
- Stödja forsknings- och innovationsmiljöer.
 - *JA*
- Verka för att ny kunskap tas fram och implementeras, samt att befintlig kunskap implementeras i industriella tillämpningar.
 - *JA*
- Effektivisera nyttiggörande av FoU-resultat så att konkreta produktionsförbättringar görs hos deltagande företag.
 - *JA*
- Öka kvaliteten på den produktionstekniska utbildningen.
 - *NEJ*
- Stärka samverkan mellan fordonsindustrin och myndigheter, universitet, högskolor och forskningsinstitut.
 - *Projektet har fungerat som en forskningsplattform för alla aktörer. Universitet, högskolor och myndigheter har ställt frågor och i många fall fått dem besvarade utifrån redan insamlade data. I andra fall har kompletterande utrustning eller uppföljning gett svar. I några fall har frågeställningen kunnat förädlas och besvaras i något sidoprojekt. Forskning har bedrivits med detta projekt som studieobjekt. Exempelvis har VTI, Lunds Tekniska Högskola, Chalmers Tekniska Högskola, Luleå Tekniska Universitet och Kungliga Tekniska Högskolan deltagit i flera olika konstellationer.*
- Verka för att den nationella kompetensförsörjningen tryggas samt att FoU med internationell konkurrenskraft etableras.
 - *JA*

Resultat från övriga partners, exempel

SCA

Åtta år med Sveriges första ETT-kombination!

Snart har åtta år gått sedan Sveriges första trettio meter långa och 90 ton tunga ETT-kombination togs i drift. Detta är ett resultat av skogsindustrins starka behov till miljö- och energieffektiva vägbaserade transportlösningar som ett komplement till järnvägen där denna ej är tillgänglig.

Den första ETT-kombinationen som togs i drift 1 januari 2009 rullade hela 140 000 mil innan det var dags för generation två. Sammanlagt har dessa båda kombinationer rullat över 200 000 mil och hittills kan bara positiva effekter påvisas.

Vi kan fram till idag stolt konstatera följande:

- Fordonsbehovet minskar med drygt 35 % jämfört med konventionella 64-tons fordon!

- ETT-fordonen har hittills minskat trafikintensiteten med 3 200 lastbilslas jämfört med om samma volym hade transporterats med konventionella 64-tons fordon!
- ETT-fordonen har sparat in 100 000 mil jämfört med om samma transportarbete hade utförts med konventionella 64-tons fordon. Detta motsvarar 25 varv runt jorden!
- ETT-fordonen har besparat miljön utsläpp på hela 520 000 kg CO₂ från drygt 200 000 liter diesel!
- Framkomlighet, stabilitet och bromsförmåga är fullt jämförbar med konventionella 64-tons fordon!
- De omkörningsstudier som VTI utfört visar inga negativa beteenden från övriga medtrafikanter!

En oerhört viktig aspekt som återstår är ett tydligt utökat fokus på vägslitage. För att ersätta dagens befintliga transportresurser med fler 90-tons-HCT-fordon krävs omfattande praktiska tester och forskning i hur Sveriges vägar påverkas av längre och tyngre fordon. Det finns idag ett stort intresse från Luleå Tekniska Universitet att inleda mer djupgående forskningsstudier runt vägslitage på ett utökat vägnät vilket SCA givetvis är starkt positiva till. Vi har av denna anledning stora förhoppningar till fortsatt utökade försök med ETT-fordonen.

Framtidens fordon finns redan idag, och dessa är definitivt här för att stanna!

GOODYEAR

Projektet har gett Goodyear möjlighet att optimera däckbestyckningen med fokus på det övergripande målet att effektivisera hela ekipaget på 5 punkter: Framkomlighet, komplexitet, bränsleförbrukning, lastförmåga och lastvolym.

- 1) Framkomlighet: Däckvalet på drivaxlarna har vuxit fram så att det har blivit onödigt att sajpa drivdäcken. Detta har lett till både sänkt däckslitage och förbrukning. De senaste resultaten visar att med dagens körning klarar sig ekipaget på en enda drivdäcksuppsättning av senaste vintertyp per år. Traktionsbehov som råder på teststräckan uppfylls fullt ut året runt.
- 2) Komplexitet: Antalet olika däck har kunnat reduceras från 4 till 3 typer. Alla efterfordon rullar på samma typ av däck och fälg.
- 3) Bränsleförbrukning: Däck optimerade för rullmotstånd har visat god milprestanda.
- 4) Lastförmåga: Jämfört med det tidigare 90 tonsekipaget har däcksvikten sänkts med över 350 kg. Däck på dolly testas under lastförhållande av 8,5 ton per axel vilket överstiger designvärdet på 8 ton. Testresultatet bidrar även generellt i utveckling av däck med högre bärigheter. För standardekipage på upp till 64t finns det på dagens marknad ännu inga däck anpassade till den nya lagstiftningen och åkarnas behov.
- 5) Lastvolym: Genom att välja ett lägre däck till efterfordon och på driven har lasthöjden kunnat ökas. Detta ger mer utrymme att fördela lasten på samt öka volymen. Framkomligheten har inte påverkats negativt.

Generellt: Däcksvalet har varit väldigt lyckat och har fungerat bra. Att ha möjlighet att kunna validera nya idéer i detta projekt har varit en värdefull möjlighet.

POCLAIN Hydraulics

ETT-bilen har varit utrustad med hydraulisk drift på framaxeln, AddiDrive. Systemet som är integrerat i lastbilens transmission består av hydraulmotorer, pump, ventilpaket, styrelektronik samt kringutrustning såsom kylare, tank och filter.

Systemet har använts som starthjälp vid ex. viss väderlek med låg friktion men även för att öka framkomligheten och manöverförmågan vid låga hastigheter.

Syftet med testet har varit komponentprov och systemprov där speciell vikt lagts vid drift i vinterväderlek.

Systemet och komponenterna har kontinuerligt övervakats och uppföljning har gjorts för att säkerställa funktionen.

Med hjälp av denna lastbil har vi:

- Vid besvärlig väderlek kunnat säkerställa start av lastat och olastat ekipage vilket resulterat i färre stillestånd med bärgning eller starthjälp.
- Bevisat att komponenter och system är driftsäkra.
- Ökat tillförlitligheten på externa snittställen såsom magnetpolar och anslutningar.
- Optimerat komponenterna i fråga om dragkraft.
- Fått förarnas respons på systemets användarvänlighet.

Det som finns kvar att utprova är:

- Prov med PW-pump direktmonterad på PTO.
- Öka livslängden på högtrycksslangar.
- Fortsatt miljö och livslängdstest i nordligt klimat.

BERGSFEGEN

Bergs Fegen har deltagit i projektet från start, att gå från ide till färdig produkt har varit en resa som Bergs Fegen har haft mycket nytta av.

Att samverka mellan olika företag har varit avgörande för att få till ett fordon som ska klara av dom utmaningar som det innebär att köra längre och tyngre fordon.

För Bergs Fegen har projektet gett oss mycket erfarenhet av att utveckla nya idéer, och dra nytta av den samlade kompetens som finns i projektet.

Jag själv har deltagit i projektet med olika uppdrag, har själv bakgrund som rundvirkes chaufför och företagare i 20 år. Mitt uppdrag från början var att se projektet från chaufförens synvinkel och fordonsägarens roll i projektet.

VETT projektet är ett framtidsprojekt som kan utveckla framtida transporter för att möta dom ökade miljökrav och branschens egna krav på minskade utsläpp från vägtransporter

Bergs Fegen

Reidar Thunell

SSAB & Parator

Det har varit mycket värdefullt för SSAB och Parator att kunna följa användningen av höghållfasta stål i nya fordonskombinationer. Behovet av mer energieffektiva transporter medför ett behov av lättare egenvikt hos fordonen, dels för att öka nyttolasten men även för att minska tomvikten.

De nya höghållfasta stålsorterna ger möjlighet till att konstruera och bygga statiskt starkare strukturer med tunnare och därmed mindre material. För att försäkra sig om fordonens robusthet är det viktigt att kunna följa materialens prestanda över tid. Utmattnings och korrosion är två egenskaper som måste utvärderas under en längre tid.

Släpvagnar, efterfordon

I ETT 2 kombinationen används stålkvalitéer som är starkare än brukligt i tunga fordon. I ETT 1 kombinationen var bara ett av efterfordonen byggt med höghållfast stål. Under projektet har några utmattningsprickor observerats i några tvärbalkar där det har gjorts ”slitsar” för att underlätta bockning. Vi har försökt svetsa igen dessa men de spricker upp direkt. Men om man låter dem vara så spricker de inte vidare. Troligen är detta beroende av konstruktionen och inte avhängigt materialet.

Fordonen är i övrigt sprickfria, vilket indikerar att materialen fungerar i applikationen.

I övrigt vad gäller efterfordonen så är bromssystemen som var det stora nya på ETT 1 kombinationen nu standard. Tack vare projektet!

WABCO har utvecklat system för kommunikation/styrning/kontroll i fordonståget av broms- och luftfjädringssystem. Kontinuerlig uppföljning av funktionalitet har gett värdefulla erfarenheter av systemen vid verkliga driftsförhållanden. Vissa system från prototypstadiet (EBS CAN Router) samt andra standardsystem vid tuffare driftsförhållanden. Uppföljning och utvärdering av de pneumatiska (luft) system har skett löpande under projektet. Vidare har elsystem skett genom uppföljning och utvärdering av hållbarhet korrosion på kontakter exempelvis jämförelse av olika metaller på kontakter och skillnader mellan olika typer av släp. CAN-Bus: Utvärdering & uppföljning av stabilitet i kommunikation. Svaga punkter upptäckta i kablage mellan fordon.

Vi har värdefulla erfarenheter av bromsförmåga vid körning med 3 efterfordon. Vi har nyttjat driftsdata lagrade i styrelektronik (svart låda). Studier visar hur den elektroniska styrfunktionen påverkar stabilitet och bidrar till ökad stabilitet och bromsprestanda.

Studier visar hur fordonskombinationens stabilitet ökar vid aktivt antivältsystem (WABCO RSS Antivältsfunktion).

Routersystemet ger viktinformation från axlarna på samtliga släp. Kalibreringsmanualer är framtagna för användning av verkstadspersonal samt vid utbildning.

7. Spridning och publicering

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	VETT projektet har inneburit ett paradigmskifte. Före projektets start ansågs ökad längd och vikt för längre och tyngre fordon innebära en risk för fler och svårare olyckor. Projektet har utvecklat lösningar som ökar säkerheten och samtidigt minskar miljöpåverkan.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	VETT projektet har varit en föregångare och startat ett flertal följeprojekt som utförts på Högskolor och Universitet i Sverige och Internationellt.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt	X	JA
Introduceras på marknaden	X	Flera av de deltagande företagen har lanserat produkter som har sitt ursprung i detta projekt.
Användas i utredningar/regelverk/ tillståndsärenden/ politiska beslut	X	<p>JA, detta projekt ligger som grund till höjning av bruttovikten i Sverige till 64 ton 1 juni 2015 och avisering av höjning till 74 ton andra kvartalet 2018. Transportstyrelsen har beviljat ett begränsat antal föreskrifter för test med längre fordon. Vidare har Transportstyrelsen lämnat förslag till Regeringen hur ett förenklat förfarande ska införas i vägtrafikförordningen för att tillåta ett utökat antal försök med längre fordon.</p> <p>Finland höjde redan 1 oktober 2013 sin bruttovikt till 76 ton med hänvisning till våra lyckade försök i Sverige. De har redan ett stort antal längre och tyngre fordon i tester och avser att öka tillåten fordonslängd till 34 m.</p>

Arbetsgruppsmöten

I projektet hålls regelbundna möten där parterna samlas för avstämning och beslut. Mötesplats och huvudsaklig inriktning framgår av Tabell 1.

Tabell 1 Möten

värd	möte	plats	tid	ärende
VSG	Kick-off	Nya Zeeland Australien	2006	Studier längre tyngre fordon
VSG	0	Göteborg Hotell 11	2007 Apr	ETT gruppen + Volvo = Projektansökan
EXTE	1	Ljusdal, Mittia	2007 Aug	Projektstart Fordonsdelen
Volvo	2	Göteborg	2007 Sep	Konceptval
Vägverket	3	Borlänge,	2007 Okt	Tillstånd för längre tyngre 30 m 90 ton
Volvo	4	Göteborg, Volvo Democenter	2008 Jan	Provkörning Bil+3 släp
Skogforsk	5	Uppsala	2008 Apr	Föreskrifter, Bilprovningen, Syfte
SCA	6	Överkalix	2008 Juni	Provområde ETT
Volvo	7	Telemöte	2008 Aug	Tillståndsgivning - Byggnation av fordon
Volvo	8	Telemöte	2008 Okt	Fordonskommunikation Broms Vikt
StoraEnso	9	Uddevalla	2008 Nov	Provområde ST
Skogforsk	10	Piteå	2008 Dec	Presentation ETT - föreskrifter klara
Volvo	11	Telemöte	2009 Jan	Placering av ST - Dispens 74 ton
Volvo	12	Göteborg	2009 Mars	Kör & Vilotider & Projekt mål
Volvo	13	Telemöte	2009 Juni	Forskning, involvera VTI
Parator	14	Ljusdal, Mittia	2009 Aug	Presentation ST
StoraEnso	15	Uddevalla	2009 Nov	ST i drift
Volvo	16	Göteborg	2010 Mars	Långa kombinationer i GBG hamn
SCA	17	Överkalix,	2010 Juni	Halvtid ETT
EXTE	18	Jönköping, Elmia	2010 Aug	Bränsle förbrukning returresor
StoraEnso	19	Uddevalla	2010 Nov	ST halvtids uppföljning
SSAB	20	Borlänge	2011 Feb	Förutsättningar för utökade försök
HIAB	21	Hudiksvall	2011 Maj	Föreskrift ETT.2 + Tekniska Lärdomar
EXTE	22	Färilla, Mittia	2011 Aug	Föreskrift ST.2 + Kommunikation
StoraEnso	23	Karlstad	2011 Nov	Förlängning föreskrift ETT + ST-Gruppkörning
WABCO	24	Särö	2012 Feb	HCT Forskningsområden (A-J) Transportstyrelsen
Skogforsk	25	Uppsala	2012 Jun	Resultatspridning
Volvo	26	Göteborg	2012 Nov	Teknikmöte 1 för ny ETT bil
Parator	27	Bollnäs	2013 Mars	Specning av ny ETT bil
Volvo	28	Hällered	2013 Okt	Test av ny ETT bil + Chaufförmöte ST bilar
Wist	29	Luleå	2014 Juni	Fordonsgenomgång ETT 2 kombination 1
Wist	30	Luleå	2014 Nov	Fordonsgenomgång ETT 2 kombination 2
Wist	31	Luleå	2015 Juni	Fordonsgenomgång ETT 2 kombination 3
Wist	32	Luleå	2015 Nov	Fordonsgenomgång ETT 2 kombination 4
Wist	33	Luleå	2016 Dec	Fordonsgenomgång ETT 2 kombination 5
Wist	34	Luleå	2017 Juni	Fordonsgenomgång ETT 2 kombination 6 & ST-drag

ST-drag och ST-kran följs upp genom kontinuerliga inspektioner.

Dessutom har ett antal renodlade ST möten hållits i Trafikverkets regi se Tabell 2.

Tabell 2 ST-möten

Datum	Plats
2013-02-05	Arvika
2013-08-29	Göteborg
2013-11-05	Karlstad
2014-02-25	Åmål
2014-08-28	Jönköping
2014-11-18	Åmål
2015-03-16	Åmål
2015-08-14	Färila
2016-02-11	Göteborg
2016-05-31	Göteborg
2016-09-30	Göteborg
2016-10-25	Göteborg
2017-03-14	Göteborg

Kunskaps- och resultatspridning

Föredrag, Presentationer övriga sammankomster

- HVTT14 – November 2016 Rotorua, Nya Zeeland, <http://hvttconference.com/HVTT14/> CO-OPTIMIZING MULTI VEHICLE COMBINATIONS FUEL CONSUMPTION & TRACTION IN SLIPPERY CONDITIONS; Lena, Larsson, Lennart Cider & Emil Pettersson.
- HållbarLogistik.nu, Karlstad 28 oktober 2016, Fordonsutveckling – hur ser Volvo på utvecklingen av framtidens fordon; Lennart Cider, Volvo Group Trucks technology
- Handelskammaren Mittsverige arrangerar Infrastrukturlunch 26/10 i Örnsköldsvik - med fokus på godstransporter, BK 4 och fordonsutveckling, Lena Larsson
- Let's Talk about the Environment, Volvo Group University, 13 October 2016, Göteborg, Lennart Cider
- FFI EUTS projektkonferens, Typfordon, VETT6 & 6B, 28 september 2016, Stockholm, Lena Larsson, Lennart Cider & Emil Pettersson.
- HCT-Erfarenhetskonferens 16 september 2016, Umeå, VETT-projekt och stabilitetstester, Lennart Cider
- HCT-ÅRSKONFERENS 13 september 2016, Göteborg TYPFORDON, Redovisning av tänkbara HCT-fordon, Lena Larsson
- HCT-Erfarenhetsmöte 12 september 2016, Göteborg, Volvo - HCT teståkeri
- HCT-Erfarenhetskonferens 9 september 2016, Falun, VETT-projekt och stabilitetstester, Lennart Cider & Emil Pettersson

- Elmia Lastbil, 25 augusti 2016, Jönköping, Längre och tyngre kombinationer, Lena Larsson & Per Olsson
- Elmia Lastbil, 24 augusti 2016, Jönköping, HCT: Tyngre och längre transporter för ökad transporteffektivitet, Lena Larsson
- Möte med Nordiska Generaldirektörer för Trafikverk, Vård för mötet Lena Erixon, 18 augusti 2016, Göteborg, HCT-Nordic DUO2 & VETT - Volvo Trucks, Lena Larsson
- Mantorp Park, Tunga och Långa fordon samt specialfordon, Konferens om långa och tunga lastbilar, 20-21 april 2016, Mantorp, <http://www.ttf-logistik.se/langa-och-tunga-fordon/>, VOLVOS ERFARENHETER AV LÅNGA OCH TUNGA FORDON, Lennart Cider, Volvo Trucks
- Transportforum januari 2016, Linköping, Längre och tyngre fordonskombinationer, Lena Larsson, Session 15
- Transportforum januari 2016, Linköping, HCT-lösningar på väg och järnväg för ökad effektivitet Samspelet mellan HCT väg – aktörerna, Lena Larsson, Session 29
- GRRF MVC Informal Group – Modular Vehicle Combinations, 1st meeting 2014-07-02 / 03 in Gothenburg. 2nd meeting 2014-10-07 / 08 in Gothenburg.
- Öppet NVF seminarium "Höghöghälskapacitetsfordon i Sverige 74 ton och 34 m", 2014-12-04, Göteborg 2014
- Lena Larsson, Transportforum 2015 session 75, "74 ton – ett tungt miljöargument för HCT i Sverige", Linköping 2015

Publikationer

Följande examensarbeten har utförts:

	Tidperiod	veckor
Johan Persson & Gustav Vågfelt - Trandemaxel lyft på 8x4 tridem tag samt förbättrad styrgeometri Handledare: Heléne Jarlsson	2017-01 ==> 2017-05	2x10
Marcus Persson – Complementary Hydraulic Drive with Four motors – Improving Speed and Startability (30HP) Handledare: Emil Pettersson	2016-01 ==> 2016-08	20
Martina Persson – Conceptual routing of a hydraulic front wheel drive system in a production adapted way (15HP) Handledare: Dennis Persson	2016-01 ==> 2016-08	10
Magnus Bertilsson & Bill Östman - Omplacering av oljepump för kompletterande hydraulisk FWD Handledare: Emil Pettersson	2014-09 ==> 2015-02	2x10
Viktor Robertsson & David König - Enhanced Efficiency by Implementing Complementary Hydraulic Front wheel Drive Handledare: Magnus Bertilsson	2015-02 ==> 2015-06	2x10

8. Slutsatser och fortsatt forskning

Vi har tagit fram ett samband som visar att en ökning av bruttovikten med 20 ton leder till en ökning av bränsleförbrukningen med 10 liter/100 km. Exempelvis skulle en ökning från 64 ton till 74 ton bruttovikt medföra en förbrukningsökning på cirka 5 liter/100 km. I detta ligger även förklaringen till den minskade bränsleförbrukningen om man utgår ifrån den transporterade lasten. Som en tumregel kan 70% av bruttoviktsökningen nyttjas till ökad last.

Projektet visar alltså tydligt att längre och tyngre fordon kraftigt minskar bränsleförbrukningen per transporterad last och därmed utsläppen av växthusgasen CO₂.

Samverkan är helt central i framgången för projektet. För att få utföra tester krävs tillstånd från olika myndigheter samtidigt som fordonsindustrin behöver veta att de nya tekniska lösningarna kommer att efterfrågas från transportköpare och transportutförare. Forskare och Akademi är med och utvärderar. Om någon aktör saknas kommer inte utveckling att ske.

I detta projekt har tre typfordonskombinationer vidareutvecklats och testats. Vi har löst problem som uppkommit och svarat på frågor från exempelvis Trafikverket och Transportstyrelsen. Vi har utvecklat teknik som gör att man kan öka framkomlighet samt körbarhet och samtidigt ytterligare sänka bränsleförbrukningen.

En av de mest kritiska egenskaperna är välstabilitet. Detta har noggrant utretts inom föreliggande projekt och vi har visat att de utvärderade kombinationerna inte är sämre och i vissa fall till och med bättre än dagens kombinationer.

Eftersom endast ett begränsat antal typfordon har undersökts behövs fortsatt forskning för att även tillåta andra typer av kombinationer. Vi behöver testa fler typer av fordonskombinationer för att hitta eventuella problem och se nya möjligheter. Vi behöver köra vidare med befintliga kombinationer för att verifiera tekniska lösningar som krävs för HCT anpassade till framtidens lagkrav.

Vår slutsats är att fortsatt forskning krävs för att kunna nyttiggöra de potentiella effekterna av HCT.

9. Deltagande parter och kontaktpersoner

Kontaktperson	Projektpart
Lennart Cider	Volvo Technology AB, 556542-4321, ("Projektansvarig")
Emil Pettersson	ÅF Industry AB, 556224-8012
Bolennarth Svensson/ Tobias Johansson	VBG GROUP TRUCK EQUIPMENT AB, 556229-6573
Erik Helldin/ Joakim Jönsson	WABCO AUTOMOTIVE AB, 556124-0358
Börje Sundell/ Pierre Bergsten	SSAB EMEA AB, 556313-7933
Per Olsson	Parator Industri AB, 556488-1323
Thomas Hedlund/ Mattias Mörtberg	SCA Skog AB, 556048-2852
Jörgen Olofsson	StoraEnso Skog, 556009-5589
Simon Simonsson	TimmerLogistikVäst AB, 556636-2959
Reidar Thunell	Bergs Fegen AB, 556396-1357
Roland Johansson	R & C Johanssons Åkeri AB, 556399-7773
Jan-Åke Stigborg	JOST, 502068-9054
Christian Funck	JLT Mobile Computers Sweden AB, 556602-8394
Niclas Sjöstrand	BPW, Fordonsmateriel AB, 556445-5128
Jörgen Spring/ Bo Hjelm	ExTe Fabriks AB, 556104-5062



Figur 13 Loggor för deltagande företag, institut och myndigheter

Bilaga 1.1

Projektplan

Transporteffektiva Viktbegränsade HCT Fordon På Väg - VETT 6B

Denna projektplan är samordnad med VETT-6 projektplan. De delar som är specifika för VETT-6B projektplan är skrivna i grön text.

Utgåva (nr eller datum): 2014-06-13

Koordinator (namn, e-post, telefon):

Emil Pettersson, emil.pettersson.2@volvo.com, 010-50 50 776

Med stöd av:

Lennart Cider, lennart.cider@volvo.com, 031-322 3792

Lena Larsson, lena.larsson@volvo.com, 031-322 1754

Sammanfattning

Projektet syftar till att radikalt minska utsläppen av koldioxid från vägtransporter. Detta projekt är en fortsättning på tidigare VETT projekt där tekniska lösningar för att möjliggöra en kraftig minskning av bränsleanvändningen för viktbegränsade fordonskombinationer tagits fram. Den hypotes som vi har utarbetat är att ökad sändningsstorlek minskar energianvändningen per enhet som transporteras. Transporter av skogsråvaror har varit det område som valts för att påvisa minskningen av koldioxid från vägtransporter. Genom att öka antal axlar har totalvikten kunnat öka och därmed sändningsstorleken. Tidigare har vi visat på 10 – 22 % besparing av CO₂. En positiv synergieffekt är att även de reglerade avgasemissionerna (NO_x, PM, HC & CO) minskar i samma storleksordning.

ÅF är huvudsökande men har samlat hela branschen, myndigheter och forskningsutförare i projekten. Föreliggande projekt ska pågå mellan 2014-10-01 och 2016-03-31. Total budget för projektet är 7,1 MSEK varav partnererna står för 3,55 MSEK i naturabidrag och 3,55 MSEK söks från FFI via delprogram FIFFI.

I detta projekt kommer en av de tre kombinationerna att ersättas. De övriga två ska fortsätta följas upp.

Finland har den 1 oktober 2013 infört lagstiftning som tillåter upp till 76 ton på det allmänna vägnätet. Finland har till stor del baserat denna förändring på de positiva effekter som vi i Sverige presenterat i vår forskning.

Den svenska regeringen har den 10 april 2014 gett Trafikverket och Transportstyrelsen i uppdrag att vidta förberedelser för att fordonståg med en bruttovikt upp till 74 ton ska kunna trafikera delar av det allmänna vägnätet.

Här arbetar vi med 74 och 90 tons fordon. Vi utvecklar tekniken och specifikationerna för den kompletta kombinationen.

VETT-6B syftar till att utveckla släpen för ST-DRAG med avseende på undmanöver- respektive vält-egenskaper.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
Innehållsförteckning	3
Bakgrund	4
Programrelevans	5
Mål	5
Resultat	7
Genomförbarhet	7
Projektinnehåll	7
Tidsplanering	9
Projektdeltagare	10
Projektekonomi	11
Nyttiggörande av projektresultat	11
TRL-klassificering	12
Unikhet och nyhetsvärde	12
Stimulanseffekt	13
Projektledning	13
Samverkan	14
Referenser	14

Bakgrund

Detta projekt är ett miljöprojekt för att radikalt minska utsläppen av CO₂ från vägtransporter. Utsläpp av CO₂ från vägtransporter står för en ökande andel av de totala utsläppen.

Vår hypotes är att utsläppen av CO₂ kan reduceras kraftigt genom att öka sändningsstorleken. För föreliggande projekt med viktgränsade transporter behöver lastvikten ökas betydligt.

Det innebär i sig ett antal forskningsfrågor uppstår så som:

- Trafiksäkerhet
- Påverkan på vägar
- Påverkan på broar
- Fordonsstabilitet
- Vältstabilitet
- Framkomlighet i infrastrukturen
- Teknikutveckling

Denna typ av fordon – högkapacitetsfordon HCT – finns redan i andra länder. I Australien och Brasilien är dessa fordon vanliga men det som skiljer dessa kombinationer från våra är teknikhöjden. I tidigare delar av detta projekt har vi bland annat tagit fram:

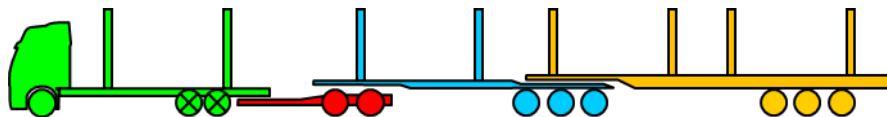
- Elektrisk styrd bromsning på bil med upp till 5 släp
- Framkomlighet även vid vinterförhållanden

Högkapacitetsfordon som företrädesvis är viktgränsade är exempelvis:

- Malmtransporter, Grus, Jord, Sand, Flis, Stål, Vätskor

Vi har sen tidigare tre fordonstyper i drift.

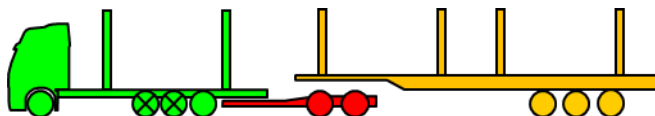
ETT: En Trave Till, 90 tons kombination i "Linjetrafik" Överkalix-Piteå. Möjliggörs via föreskrift från Transportstyrelsen. Provstart 5 januari 2009.



Första bilen 2009-01-05 → 2014-05-22: 1 318 821 km (33 varv runt jorden)

Andra bilen 2014-03-11 → 2014-05-22: 43 782 km (1 varv runt jorden)

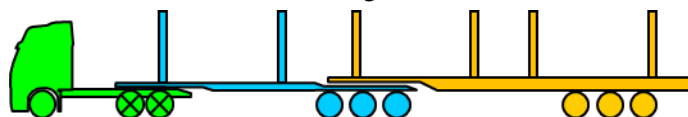
ST-KRAN: Större Travar-Kranbil, 74 tons kombination. Provstart 14 maj 2009.



Körsträcka 2009-05-14 → 2014-05-22: 563 915 km (14 varv runt jorden)

Ska ersättas med ny ST-KRAN September 2014

ST-DRAG: Större Travar-Dragbil, 74 tons kombination. Provstart 17 augusti 2009.



Körsträcka 2009-08-17 → 2013-10-17: 570 486 km (14 varv runt jorden)

ST-DRAG ovan togs ur drift den 17 oktober 2013 efter en vältning. Föreliggande projekt kommer att ta fram ett helt uppdaterat ersättningsfordon. Denna typ av fordon är fortsatt mycket intressant att studera. Kombinationen har en inneboende stabilitet. I detta försök avser vi att verifiera dess goda stabilitet jämfört med övriga fordonskombinationer.

VETT-6B har som syfte att ta fram släpfordonen till nya ST-DRAG, samt utvärdera vältstabilitet och undanmanöver-stabilitet genom beräkning samt validering genom fullskaleprov.



Släpfordonen till nya ST-DRAG som skall tas fram i VETT-6B

Med nya ST-DRAG har samtliga typkombinationer ersatts med nya uppgraderade fordon baserade på tidigare gjorda erfarenheter.

Projektnummer: 2012-04379 2012-03657
Titel: ETT Modulsystem för Skogstransporter, Steg 5 del 1 & 2
Programtillhörighet: Transporteffektivitet
Beslutande myndighet: Vinnova
Sammanfattande resultat och slutsatser: Hötkapacitetsfordon för viktgränsade vägtransporter kan radikalt minska utsläppen av växthusgaser samtidigt som trafiksäkerheten behålls eller förbättras, väglitaget inte ökar och kapaciteten på vägnätet ökar. Projektet är ett viktigt underlag för en ny vägtrafikförordning som möjliggör en bred implementation.

Programrelevans

Mål

Vårt mål är att kraftigt reducera utsläpp av växthusgaser från vägtransporter. Målvärdet för 90 tons kombinationen är 25%. För 74 tons kombinationer är det 12 till 17 % beroende på kör förhållanden, terräng och konfiguration. Tidigare resultat har varit 22% för 90 tons bilen och 8-15 % för 74 tons bilarna.

Projektet är ett samverkansprojekt mellan Myndigheter, Fordonsindustri, Transportköpare, Transportutförare, Universitet. För att klara denna utmaning är

samtliga aktörer inblandade på olika sätt. Projektets mål och de forskningsfrågor som uppstår ger en mycket tydlig bild av vad som krävs.

Detta projekt träffar centralt i delprogrammets mål enligt 2.3 i programbeskrivningen:

Övergripande effektmål (PROJEKTETS BIDRAG I VESALER)

- Möta miljö- och klimatutmaningen: JA HUVUDMÅL
- Tillfredsställda mobilitetskrav för människor och gods: JA, GODS
- Förbättrad samhälls- och näringslivsekonomi: JA
- Ökad trafiksäkerhet: JA

Effektmål (år för referens 2000)

- Ökade transportvolymerna med minimala miljöeffekter: JA, ÖKADE TRANSPORTVOLYMER MED MINSKADE MILJÖEFFEKTER
- Andel fordon i fordonsflottan som är ”uppkopplade” ökas till 50 % till 2020: JA, DESSA FORDON FÖLJS VIA FJÄRRÄVLÄSNING. VILKEN I SIN TUR ÖPPNAR FÖR FLER DIGITALA TJÄNSTER SOM I SIN TUR MOTIVERAR FLER FRAMTIDA UPPKOPPLADE FORDON.
- Nya affärsmöjligheter skapade Nya affärsmodeller skapade: JA, ÖKAD KONKURRENSKRAFT FÖR SVENSK INDUSTRI.
- Minskade emissioner, NOx: JA
- Reduktion av CO₂ för godstransporter med 50 % till 2020 (baserat på samma transportvolym som år 2000): VI KOMMER ATT BIDRA TILL MINSKNINGEN
- Ökad trafikkapacitet i befintliga strukturer med 10 % i befintlig transportinfrastruktur till 2020: JA – DESSA HCT FORDON MINSKAR ANTALET FORDON SOM KRÄVS FÖR EN GIVEN TRANSPORT – KAPACITETEN ÖKAR MED MER ÄN 10%!
- Minskade res- och transporttider genom färre störningar och ökad framkomlighet: JA
- Färre antal olyckor och aktivt bidragande till Vägverkets nollvision: JA
- Ökad person- och godssäkerhet i transportkedjan: JA
- Ökad konkurrenskraft för svensk fordonsindustri: JA
- Förbättrad service, underhåll samt förbättrade produkter och tjänster: JA
- Förhöjd image, attraktionskraft och status för transportbranschen: JA
- Ökat samarbete med andra nationella forskningsprogram: JA
- Ökad systemsyn (Mega Cities, storstad, landsbygd och glesbygd): JA
- Ökad kompetens inom området: JA

Projektet verkar i enlighet med delprogrammets färdplan. Uppnådda lösningar implementeras succesivt.

Projektets mål är att minska CO₂ utsläppen med 25% för 90 tons bilen och upp till 17% för 74 tons bilarna med bibehållen eller förbättrad trafiksäkerhet.

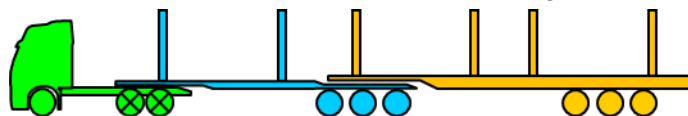
Projektets följs upp med bränsleförbrukning per transporterad enhet. Denna metod möjliggör tydlig jämförelse med dagens transportlösningar.

Projektet är kopplat till CLOSERS rapport ”Färdplan High Capacity Transports – Väg” på initiativ av Forum för innovation inom transportsektorn

Utvärdera ändringar som syftar till att förbättra framkomlighet (minskad svepyta), välstabilitet och undanmanöver-stabilitet på allmän samt enskild väg. Detta arbete träffar ett flertal av ovanstående relevans kriterier.

Resultat

Projektet kommer att bygga upp en ny fordonskombination baserat på tidigare erfarenheter. Fordonskombinationen är en så kallad ST drag.



ST drag kombination för 74 tons totalvikt. Dragfordon med två drivande axlar, link och semitrailer.

Den nya kombinationen kommer bland annat ha:

- Euro 6 drivlina – Ytterligare kraftigt minskade reglerade emissioner (Däribland NO_x)
- Uppföljning av fordonsrörelser på samtliga ingående moduler med 10 Hz – För att förstå interaktion mellan infrastruktur och delarna i fordonskombinationen. Nuvarande fordon har 1 Hz.

Leveranser blir bland annat indata till nytt regelverk för att tillåta HCT fordon på det svenska vägnätet. [Här kommer resultaten från de tester som utförs i VETT-6B att bidra med ytterligare fördjupad kunskap.](#)

Detta forskningsprojekt används av ett antal forskningsmiljöer som studieobjekt. Exempelvis för:

- Intelligent Access Program
- Performance Based Standard
- Vältstabilitet
- Effektivare motorer, växellådor, bakaxlar, styrda axlar och lyfta axlar för minskad bränsleförbrukning per transporterad lastenhet
- Luftmotstånd
- Däcktryck / Slitage
- Bromsslitage
- Utredda behov av drivning på flera axlar
- Utveckling av digitala tjänster
- Konzeptutveckling

Genomförbarhet

Projektinnehåll

Kortfattat består projektet av att utveckla teknik för viktgränsade högkapacitetsfordon.

Proven skall pågå i ytterligare 2 år. Regeringen, Transportstyrelsen och Trafikverket har ett mål om en ny trafikförordning med möjlighet för längre och tyngre fordon på utpekade vägar eller områden. VETT steg 6 är en viktig del som underlag för den nya trafikförordningen.

Hittills har projektet studerat bland annat bränsleförbrukning, framkomlighet och prestation. Trafiksäkerhetseffekter vid omkörningar har VTI och Skogforsk studerat.

Projektet har tagit fram nya tekniklösningar som säkerställer funktionaliteten för fordonskombinationerna med fokus på framkomlighet, bromsning och stabilitet.

Projektet fungerar nu som faktabas för vilka krav som kan och bör ställas på kommande regelverk.

Under 2014/2016 kommer projektet:

Bedriva fältprov med tre fordonsekipage

- ETT-bilen
- ST-Kran
- ST-Drag

Ta fram forskningsdata till bland annat Transportstyrelsen, VTIs, Skogforsks med flera

- Insamling och överföring av data till forskare
- Bidra med resultat till Skogforsk och VTIs forskningsplan
- Ge underlag för framtagning av produkter och tjänster som har utvecklats av projektet inom:
 - Fordonskommunikation, mellan bil och släp
 - Viktvisning och statuspresentation
 - Hydrauldrift och lyftbara axlar (drivna och odrivna)
 - Styrvinklar
 - Bromsstrategier
- Ta fram underlag för dragdimensionering för längre och tyngre fordon
- Mätningar av krafter i drag på ST-kombinationerna i fält och på provbana
- Kvantifiera bränslebesparingsåtgärder, bränsleförbrukning per tonkm
- Loggning i vagn med hjälp av momentgivare
- Förbättra väggrepp, framkomlighet och stabilitetsegenskaper
- Hydraulisk framhjulsdraft
- Funktionalitet för axellyftar på bil och släp
- Förslag till krav på däckbestyckning
- Praktiska tester med alternativ däckbestyckning
- Kvalitetssäkra kommunikation mellan bil och flera släp
- Behandla och presentera bromsstatus
- Behandla och presentera axellaster
- EBS på samtliga axlar, förslag på gränssnitt mot föraren
- Uppdaterat gränssnitt med relevant viktinformation för föraren
- Utvärdering av ovan angett EBS, kommunikation och uppdaterat gränssnitt
- Inhämta chaufförernas erfarenheter av projektet
- Förbättra trafiksäkerheten
- Studie av säkerhetsutrustningsfunktionalitet i skogen
- Ta fram förslag på hur påbyggnationer ska godkännas och besiktigas

Ny forskning 2015/2016

Baserat på VETT steg 1-5 kommer detta projekt genomföra följande forskning.

CO₂ minskning: Ytterligare besparingar jämför med ett ordinarie 60 ton ekipage. Verifiering av olika idéer: **Exempevis kan fällbara timmer-bankar utvärderas.**

Framkomlighet: Väggrepp och svängradier(**optimera svepytor i relation till undanmanöver-stabilitet**)

Startförmåga: Acceleration från 0 till 30km/h vid olika väglag och väglutning.

Vägslitage: Nedbrytning av vägbanan (Möjlighet för Trafikverket att studera)

Stabilitetssystem - ESP Electronic Stability Program – för fyraxliga fordon

Rullmotstånd & Däckslitage: Hur snabbt slitbanan bryts ner, ex analys av lyfta axlar.

Förar- och fordonseffektivitet: Tonkm per tidsenhet / år och Förarinterfacet

Aerodynamik: Undvika onödigt luftmotstånd, tex framstammens utformning och spoiler på och omkring hytt

Vält-stabilitet: Genomföra vältstabilitetstest i fullskala på nya ST-DRAG kombinationen

Undanmanöver-stabilitet: Genomföra undanmanöver-stabilitetstest i fullskala på nya ST-DRAG kombinationen

Simuleringsmetoder: Validera simuleringsmetod för undanmanöver-stabilitetstest samt vältstabilitetstest med hjälp av fullskale-tester

Fordonskommunikation: Kommunikation mellan bil och trailers av bromsinstruktioner, viktavkänning, ev fel etc.

Trafiksäkerhet: Arbete med att aktivt undvika trafikolyckor för denna fordonskombination.

Strategi for att hålla hastighet i utförslut

Studier av bromsstrategier för att ytterligare förbättra långa fordonskombinationers stabilitetsegenskaper.

Simulering av mekanismer för kopplingskrafter i fordonskombinationer med många moduler och ledpunkter.

Fordonskombinationens längdseffekt på snörök.

Test med TPM (Tire Pressure Monitoring)

VTI Performace Based Standard

Rapporter

- VETT steg 6 + **steg 6B**, Statusrapport 2015
- VETT steg 6 + **steg 6B**, Slutrapport 2016
- Konferensbidrag HVTT14

Förberedelse inför ett utökat fältförsök som siktar på att utvärdera ETT-Modulsystem för skogen i ett flertal stråk/försöksområden spridet över Sverige inklusive rekommenderade fordonskombinationer för olika typer av stråk/försöksområden

Underlag för Skogforsk och VTIs forskning

Resultat från Fältprover och forskningsplattformar

Flertal presentationer om projektet för olika forum

Tidsplanering

Projektet önskar att det officiella datumet för projektstart ska vara 2014-10-01 och avslutning 2016-03-31.

	Q4-14	Q1-15	Q2-15	Q3-15	Q4-15	Q1-16	Q2-16
Byggnation av ny ST-Drag	X						
Drifttagning av ST-Drag		X					
Fältprov ST-Drag			X	X	X	X	
Fältprov ETT	X	X	X	X	X	X	
Fältprov ST-Kran	X	X	X	X	X	X	
Konferensbidrag HVTT14				X			
Statusrapport VETT-6			X				
Slutrapport VETT-6							X

VETT-6

	Q4-14	Q1-15	Q2-15	Q3-15	Q4-15	Q1-16	Q2-16
Byggnation av ny ST-Drag	X						
Driftsättning av ST-Drag		X					
Utvärdering av ST-Drag			X	X	X	X	X
Status rapport VETT-6B			X				
Slutrapport VETT-6B							X

VETT-6B

Projektdeltagare

Partners	Roll och ansvarsområde	Personella och andra resurser
AB Volvo www.volvo.com	Projektledning(VETT-6), fordonsansvar layout modulsystemet, lastbils kombinationer, verifieringsprov och fältprov. Konstruktion, utveckling av och förändringar på fordonen, Specifikation av framtida produktförändringar initierade av projektet. Forsknings portal mot Skogforsk, VTI och högskolor.	Projektledare, konstruktörer, produktplanerare, egenskapsexpert, beräknare, systemutvecklare, provningingenjörer , verkstadspersonal, fältprovsansvariga. Lastbilar, material och tester.
ÅF www.afconsult.com	Projektledning(VETT-6B), konstruktionsarbete, beräkning projektledning och ansvarig för exjobb ihop med Volvo	Projektledare, konstruktörer och beräknare
SSAB Tunnbrått AB www.ssab.com	Höghållfast Stål. Var kan höghållfast stål användas för att skapa lättare och starkare komponenter?	Konstruktion, produktion, material och uppföljning av höghållfasta stål
WABCO Automotive AB www.wabco-auto.com	Släp och Router ansvariga. Stabil kommunikation bil och flera släp, EBS system som klarar lyftning av axlar. Axelvikter upplöst per axel. Statusrapporter för trailers	Komponenter och utvärdering och uppgradering
VBG Group AB www.vbggroup.com	Drag, underkörningskydd och Onspot. Utveckling, komponentval och uppföljning.	Konstruktion och uppföljning, komponenter.
Parator Industri AB http://www.parator.se	Släp ansvariga, Utvärdering, uppgradering, ombyggnation och förslag till vidareutveckling av släpen och höghållfast stål ihop med SSAB, Volvo, EXTE, WABCO etc	Konstruktion, produktion och uppföljning av släp
ExTe Fabriks AB www.exte.se	Timmerbanke ansvariga. Aerodynamik, vikt, hållfasthet och arbetsmiljöaspekter,	Konstruktion, produktion och uppföljning av bankar, stakar etc
JOST http://www.jost-world.com/en/home.html	Vändskivor ansvarig.	Konstruktion och uppföljning av vändskivor.
JLT www.jltmobile.com	Fordonsdator ansvarig för hårdvara. Utveckling av mer robusta datorer för tuffa miljöer.	Utveckling och testning av robusta datorer. Personal och hårdvara
SÅ http://www.akeri.se	Sveriges Åkeriföretag är åkerinäringens branschorganisation och arbetar för en sund och lönsam utveckling av åkerinäringen.	Kostnadskalkyler och branschfarenhet.
John Aurell Consulting	Stabilitetsberäkningar för fordonskombinationer	Beräkningsingenjör med mycket lång erfarenhet inom området

Transporteffektiva Viktgränsade HCT Fordon På Väg - VETT 6B

Dnr: 2014-03926

Bergs Fegen AB www.bergsfege.se	Påbyggnads ansvariga lastbilarna , Utvärdering och förslag till förändringar av påbyggnad och höghållfast stål ihop med SSAB, EXTE.	Konstruktion, produktion och uppföljning av påbyggnader. Uppföljning av ST-kran och ETT-kombinationerna.
Goodyear www.goodyear.se	Däcksansvarig	Automotive & business development engineer truck tires
Sveaskog	Försöksvärd ST-drag , Godsägare och transportköpare, utvärderar försöken	Transport Småland
SCA Skog AB www.sca.se	Försöks värd ETT-fordonet , Planerar virkesflöden, Godsägare och transportköpare, utvärderar försöken	Transportchef Norr
STORA ENSO AB www.storaenso.se	Försöksvärd ST-fordonen , Godsägare och transportköpare, utvärderar försöken	Transportchef Väst

Projektekonomi

	Tot	Egen	FFI			Tot	Egen	FFI
Volvo	12	6	6					
ÅF	2	1	1					
VBG	0,2	0,1	0,1					
WABCO	0,4	0,2	0,2					
SSAB	0,2	0,1	0,1					
Parator	0,4	0,2	0,2					
Exte	0,2	0,1	0,1					
JOST	0,1	0,05	0,05					
JLT	0,2	0,1	0,1	#	Part	Tot	Egen	FFI
SÅ	0,1	0,05	0,05	1	ÅF	3,7	1,5	2,2
Aurell	0,2	0,1	0,1	2	GoodYear	0,3	0,15	0,15
Fegen	0,1	0,1	0	3	StoraEnso	0,1	0,1	0
Goodyear	0,1	0,1	0	4	WABCO	0,4	0,2	0,2
SCA	0,5	0,5	0	5	SSAB	0,2	0,1	0,1
StoraEnso	0,25	0,25	0	6	Parator	1	0,5	0,5
Sveaskog	0,125	0,125	0	7	Exte	0,4	0,2	0,2
Bennesved	0,125	0,125	0	8	JOST	0,2	0,1	0,1
summa	17,2	9,2	8	9	FOMA	0,2	0,1	0,1
				10	Sveaskog	0,6	0,6	0
					Summa	7,1	3,55	3,55

VETT-6

VETT-6B

Nyttiggörande av projektresultat

Öka kunskapen inom området	X
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt	X

Introduceras på marknaden	X
Användas i utredningar, regelverk, tillståndsärenden/politiska beslut.	X

TRL-klassificering

Detta projekt ligger i området 2-9. Projektet har en helhetssyn och tar fram nya lösningar från behov till införande.

Fas	TRL	Kännetecken för uppnådd nivå	Exempel på den mognadsnivå som ska uppnås
Införande	9	Produkt används med framgång (verifierad produktanvändning)	Produkten har introducerats på marknaden och tekniken har visat sig fungera i verklig användning
Pilot- och demonstratorprojekt	8	Det komplett system är validerat	Test- och demonstrationsfasen är avslutad till potentiella kunders belåtenhet. Tekniken har funnit sin slutliga form, prestanda är bekräftade.
	7	Demonstration i driftsmiljö	Tekniken har visat sig fungera i tester med prototyp- eller demonstrationsfordon i verklig driftsmiljö. Överlämning till produktutveckling.
	6	Demonstration i relevant miljö	Systemet eller ett större delsystem har testats under verklighetsliknande förhållanden (t ex på provbana).
	5	Teknisk validering i relevant miljö	Komponenter eller delsystem har testats under verklighetsliknande förhållanden (t ex testtrigg eller testfordon). Teknikens livskraft verifierad.
Teknisk forskning	4	Teknisk validering i laboratoriemiljö	Komponenter eller delsystem har testats. Konceptets relation till andra system (t ex i ett komplett fordon) har bestämts.
	3	Experimentella bevis på konceptets potential föreligger	Analytiska eller experimentella studier har genomförts. Karakteristiska drag hos tekniken är kända.
	2	Teknikkoncept formulerade	Möjliga applikationer har identifierats. Grundläggande principer studeras. Förfinad förutsägelse av prestanda.
Grundforskning	1	Grundläggande principer observerade	Vetenskapliga resultat finns som tyder på en möjlig praktisk tillämpning. Prestanda kan uppskattas.

Unikhet och nyhetsvärde

Vi anser att resultaten kommer att bli unika, ha stort nyhetsvärde i branschen (Svensk och internationell pressbevakning, steg 1-5 visar tydligt detta). Finland har redan insett de positiva effekterna och infört förändringar i sin Trafiklagstiftning. Sverige är på väg att göra det.

Projektet stärker konkurrenskraften både för svensk fordonsindustri och skogsindustri, samt bidrar till gemensam kunskapsuppbyggnad hos industri, institut och myndigheter.

- Radikalt ökad transporteffektivitet räknat i bränsleförbrukning och fordonskilometer
- Radikalt minskade emissioner
- Förbättra alla fordonskombinationer med ett eller flera släp
- Minskat väg och däck slitage

- Färre olyckor

Stimulanseffekt

Det statliga stöd som ges har en flerfaldig uppväxling eftersom många andra intressenter deltar med egen satsning. Exempelvis har Skogsbolagen gjort stora satsningar för att göra försöken möjliga.

Svensk Industri som är beroende av viktbegränsade vägtransporter kan direkt börja utnyttja resultaten från detta projekt när en lagändring möjliggör ökade bruttovikter.

VETT projektet har agerat dörröppnare för systerprojektet DUO2 som demonstrerar energieffektiva volymbegränsade transportlösningar.

Om både vikt och volymbegränsade vägtransporter kan effektiviseras uppstår en än större stimulanseffekt.

Lösningarna möjliggör effektivisering av hela transportkedjan innefattande tåg och båt transporter.

Projektledning

VETT-6 projektet leds av AB Volvo.

VETT-6B projektet leds av ÅF, Emil Pettersson med stöd av Lena Larsson och Lennart Cider på AB Volvo.

Projektarbetet bedrivs i två arbetsgrupper där alla parter är representerade. Vi har en arbetsgrupp för ETT fordonen och en för ST fordon. I dessa grupper är även Trafikverket representerat för bästa samverkansseffekt.

Till mötena bjuds även andra parter in som har fordon av samma typ. ST gruppen har på så sätt utökats med andra åkeriet från olika regioner.

Grupperna träffas 3-4 gånger per år. Hittills har över 30 möten hållits.

Förutom avtalsparterna Volvo, ÅF, VBG, WABCO, SSAB, Parator, Exte, JOST, JLT, SÅ, Aurell Consulting, Fegen, Goodyear, SCA, FOMA och StoraEnso så ingår även

- R&C Johanssons Åkeri AB, ETT bilen
- Hööks åkeri, Filipstad, ST-Drag
- Eds Träfrakt, ST-Kran
- TLV, Åmål
- Skogsåakarna
- Poclain Hydraulics
- Bosch Rexroth
- HIAB
- Lars Aspholmer Programmering AB
- John Aurell Consulting
- Trafikverket & Transportstyrelsen
- Bilprovningen
- Skogsindustrierna
- Skogforsk

- Holmen Skog, Södra Skog, Korsnäs, Sveaskog

Samverkan

VETT-6B projektet ingår i VETT projektet som i sin tur ingår i ett större kluster av HCT projekt.

Bland annat samverkar VETT med:

- VETT-6
- CLOSER
- FIFFI
- ETT projektet under Skogforsk ledning
- DUO2:2 ett systerprojekt för volymbegränsade transporter

Referenser

ETT – A MODULAR SYSTEM FOR FOREST TRANSPORT, HVTT12, Stockholm Sept 2012

Projekttitel: DUO2:2 Diarienummer: 2013-01282