

Årsrapport High Capacity Transport 2016

Ett Fol-program inom Closer vid Lindholmen Science Park



Förord

Ökad energieffektivitet genom High Capacity Transport (HCT) är namnet på ett FoU-program inom Closer vid Lindholmen Science Park.

HCT-programmet togs fram av Trafikverket i en första version sommaren 2011. Det övergripande syftet var att minska energianvändningen och CO₂-utsläppen från den tunga vägtrafiken. När satsningen på Closer tog form blev High Capacity Transport (HCT) ett av tre prioriterade temaområden för det nystartade Closer.

Det offentligt finansierade svenska vägnätet är mer än 10 gånger så långt som motsvarande järnvägsnät. Kapaciteten på vägnätet är generellt sett god. Vägnätet når så gott som överallt i Sverige. Järnvägen och sjöfarten når endast en mindre del av godstrafikens destinationer. På vägarna går därför 85 procent av det gods som transporteras inom Sverige.

Under de närmaste decennierna kommer dessa förhållanden inte att ändras annat än på marginalen. Järnvägsnätets kapacitet är begränsad. Att bygga ut järnvägsnätet är en både lång och kostsam process. Ökad kust- och inlandssjöfart kommer endast att beröra mindre delar av godstrafiken. Vägnätet kommer således att förbli stommen i det svenska godstransportsystemet inom överskådlig tid. Därför är det avgörande att den vägbundna godstrafiken minskar sin energiförbrukning och sin miljöpåverkan.

Riksdagen har fattat ett beslut om en fordonsflotta som är oberoende av fossila drivmedel år 2030. High Capacity Transport (HCT) är ett transportkoncept och ett utvecklingsprogram som verkar i den riktningen. Genom att ersätta mindre fordon med större kan energianvändning och motsvarande utsläpp av koldioxid minskas med mellan 10 och 28 procent per fraktat ton eller volym gods.

I utvecklingsprogrammet samarbetar nu drygt 15 organisationer för att ta fram kunskap om förutsättningarna för HCT. Ett hundratal personer är engagerade i arbetet. Målet är att kunna föreslå ett regelverk som gör det möjligt att introducera längre och tyngre fordon på delar av det svenska vägnätet. Här togs ett första beslut i oktober för att införa tyngre fordon (74 ton). Detta är en lägesrapport över våra gemensamma ansträngningar.

Petter Åsman, ordförande
Trafikverket

Thomas Asp, sekreterare
Closer / Trafikverket

Innehåll

| | |
|--|----|
| Sammanfattning av HCT-programmets aktiviteter och resultat 2016..... | 5 |
| Inledning..... | 11 |
| FOI-programmets uppbyggnad | 12 |
| FOI-Programmets organisation och styrning | 12 |
| Avrapportering från arbetspaketen | 14 |
| Systemeffekter (Trivector Emeli Adell/Lunds Universitet)..... | 14 |
| Bakgrund och syfte..... | 14 |
| Tidigare forskning..... | 14 |
| Systemanalytiskt ramverk för att studera effekterna av HCT | 14 |
| Införandestrategier och framtidsscenarioer | 15 |
| Beräkningsförutsättningar..... | 16 |
| Systemanalys..... | 16 |
| Påverkan på transportsektorn..... | 17 |
| Påverkan på näringslivet | 17 |
| Miljöeffekter..... | 18 |
| Effekter på samhället | 18 |
| Slutsatser och policyimplikationer | 19 |
| Trafiksäkerhet (SAFER/VTI Jesper Sandin) | 20 |
| Mål och syfte | 20 |
| Kunskapsläge och kunskapsbehov | 20 |
| Aktiviteter genomförda 2016 och planerade 2017 | 22 |
| Infrastruktur (Trafikverket Thomas Asp)..... | 24 |
| Principer för förslag till vägnät | 24 |
| Förhållningssätt och principer i arbetet | 24 |
| Vägnät som kan upplåtas i ett första skede | 26 |
| Förslag till områden..... | 28 |
| Avslutande diskussioner..... | 28 |
| Samordning av demonstratorer (Skogforsk Victor Asmoarp) | 32 |
| Projektgrupp..... | 32 |
| Demonstratorer..... | 32 |
| Bränsleförbrukning SamDemo | 32 |
| HCT-Kalkyl..... | 34 |
| Drift och underhåll av hemsidan | 34 |

| | |
|---|----|
| PBS (VTI Sogol Kharrazi) | 35 |
| Mål och syfte: | 35 |
| Kort sammanfattning av genomförda aktiviteter under 2016: | 35 |
| Ett samlat regelverk (Transportstyrelsen Pär Ekström) | 36 |
| Transportstyrelsen förslag – i korta drag | 36 |
| Internationellt samarbete och kommunikation (Closer Thomas Asp) | 38 |
| Internationellt samarbete | 38 |
| Kommunikation | 39 |
| Följeforskning (KTH Anna Jerbrant)..... | 40 |
| Syfte och arbetspaket..... | 40 |
| Tidigare resultat (från år 2015) | 41 |
| Aktiviteter utförda under år 2016 | 41 |
| Pågående forskningsfokus (Lessons learned från 2016) | 41 |
| Tillträde och övervakning (Lunds Universitet Sten Wandel)..... | 43 |
| Bakgrund | 43 |
| Arbete med avslutande av IAP-piloten under våren 2016..... | 44 |
| Lärdomar och slutsatser av IAP piloten i Sverige december 2013 - mars 2016..... | 44 |
| Arbete med arbetspaketet Tillträde och kontroll inom HCT Fol programmet under 2016..... | 45 |
| Typfordon (Volvo/Scania Lena Larsson)..... | 46 |
| Bakgrund | 46 |
| Simuleringar | 46 |
| Typfordon för Broberäkningar/BK1 BK4 | 48 |
| Lastfördelning:..... | 49 |
| Tester..... | 51 |
| Framåt sikt 2017-2019 vad behövs. | 53 |
| Genomgång av vilka kombinationer behöver studeras 2018 och framåt..... | 54 |
| Definition..... | 54 |

Sammanfattning av HCT-programmets aktiviteter och resultat 2016

HCT-arbetet bedrivs i 11 arbetspaket och engagerar ett 15-tal organisationer för att ta fram kunskap och skapa förutsättning för ett samlat införande av HCT. Målet är att kunna föreslå ett regelverk för att introducera tyngre och längre fordon på delar av det svenska vägnätet.

I denna årsrapport för 2016 redovisas dels upplägget för HCT-programmet dels de olika arbetspaketens aktiviteter och resultat.

I oktober beslutade regeringen om att höja den maximala bruttovikten genom att införa en särskild bärighetsklass för 74 ton med nuvarande maxlängd 25,25 m. Här kvarstår dock en del arbete och vi förväntar oss därför att de första fordonen med bruttovikt på upp till 74 ton börjar rulla under våren 2018. För HCT-programmet är detta en viktig milstolpe och tidsmässigt ungefär i enlighet med den färdplan för HCT som togs fram 2013¹.

Systemeffekter

Införandet av HCT rymmer en potential att bidra till både näringslivets konkurrenskraft och minskad klimatpåverkan från transportsystemet, då effektiviseringen av transportarbetet leder till minskade transportkostnader samtidigt som utsläppen av koldioxid per transporterat ton gods på väg minskar. Dock visar systemanalysen att överflyttningseffekter och en ökad efterfrågan på godstransporter motverkar effektiviseringsvinsterna och därmed minskningarna av koldioxidutsläpp. En viktig policyimplikation av vår studie är att, om klimatmålet är prioriterat, bör ett införande av HCT genomföras i kombination med andra åtgärder, t.ex. som en del av en paketlösning tillsammans med åtgärder som stärker konkurrenskraften för järnväg och sjöfart relativt vägtransporterna.

Trafiksäkerhet

Sammanfattningsvis så behövs kunskap om HCT-fordons trafiksäkerhetseffekter inom följande områden:

- Direkta och indirekta trafiksäkerhetseffekter vid olika införandenivåer av HCT
- Eventuella risker vid omkörningar av längre HCT
- Eventuella risker vid filbyten med längre HCT
- Möjlighet att ställa krav på förarens erfarenhet och utbildning för att få framföra HCT-fordon
- Kontrollsystem för bibehållen trafiksäkerhet (hanteras inom arbetspaket Tillträde och kontroll)
- Sikt- och utrymmeskrav i korsningar och cirkulationsplatser för konventionella tunga fordon och HCT (utrymmeskrav hanteras inom arbetspaket PBS)
- HCT-fordons prestanda på halt väglag (hanteras inom arbetspaket PBS)

De 47HCT som idag finns på svenska vägar är inte tillräckliga som underlag för en kvantitativ analys av säkerhetseffekter. Därför bör de HCT-fordon som körs i Sverige kontinuerligt följas upp med

¹ Helena Kyster Hansen et al (2013), Färdplan High Capacity Transports – Väg

avseende på eventuella trafiksäkerhetseffekter, och att effekterna om möjligt kvantifieras med lämpliga metoder t ex genom trafiksimulering.

Under 2016 gjordes en sammanställning av de olyckor som skett med svenska HCT-fordon. Mellan 2010 och juli 2016 hade 24 olyckor skett med HCT involverade. Nio av dessa involverade 74-tonsekipage, 13 vältolyckor involverade 90-tonsekipage som användes för järnmalmstransporter, och två olyckor involverade fordonskombinationer längre än 25,25 m. På grund av det begränsade antalet fordon och olyckor så är det inte relevant att beräkna olycksrisken, dvs. antalet olyckor per fordonskilometer. Enligt olycksutredningarna så bidrog den extra vikten för 74-tonsekipagen inte till uppkomsten till olyckorna. Gällande de två olyckorna med de längre fordonskombinationerna så var det flera orsaker till olyckorna, där längden inte var den huvudsakliga orsaken. Samtidigt kan längden inte helt uteslutas som bidragande orsak².

Infrastruktur

Det förslag till vägnät som i november redovisas i Trafikverkets regeringsuppdraguppdrag³ är i huvudsak baserat på de riktlinjer som är angivna i regeringsuppdraget vilket innebär att det ej ska konkurrera med järnväg eller sjöfart. Förslaget bygger även på den kunskap som inhämtats från arbetet med tyngre transporter under de senaste åren. I det arbetet har en samverkan med näringslivet i olika former varit en viktig pusselbit, där har näringslivets inspel till prioriteringar av ett vägnät för tyngre transporter varit extra värdefull för framtagande av detta förslag.

Den samlade kunskapen om infrastrukturens tillstånd, samverkan med näringslivet i olika former och riktlinjerna från regeringsuppdraget har tillsammans bidragit till de principer som tillämpas för ett första förslag på ett vägnät. De förhållningsätt och tolkningar av uppdragets riktlinjer och övriga principer som tillämpats finns beskrivna nedan.

Demonstratorer

I tidigare SamDemo-projekt har det lagts ner mycket tid på att hjälpa intresserade åkerier med att fylla i ansökningar om att få köra HCT-fordon. Beredningsgruppen har fortsatt bistå arbetet med redan inkomna ansökningar på intressanta kombinationer av fordon och varugrupper med syfte att slutföras under 2016. Detta med fokus på längre fordon.

Beredningsgruppen får löpande förfrågningar från åkerier som är intresserade av att delta i projektet och köra med fordon som både är tyngre, längre eller både tyngre och längre än gällande lagstiftning. Inom arbetspaketet upplever vi att det fortfarande finns ett stort intresse bland åkerierna i landet.

Vid slutet av 2016 var runt 47 HCT-fordon i drift inom det nationella HCT-projektet, varav fem fordon var nystartade under året och fyra fordon togs ur drift.

Skogforsk har fortsatt uppföljningen av bränsleförbrukning, lastfyllnadsgrad och emissioner för samtliga fordon inom ETT-projektet m hj a analysverktyget KUBEL.

² Sandin, J. (2016). Effects of High Capacity Vehicles on Traffic Safety in Sweden. Konferensartikel presenterad på 14th International Symposium on Heavy Vehicle Transport and Technology (HVTT14).

³ Trafikverket (2016). Statliga vägar som Trafikverket kan upplåta för en ny bärighetsklass 4

Hemsidan www.energieffektivtransporter.se har under 2016 gjorts om till att presentera resultat från HCT-projektet. På hemsidan finns en publikationsförteckning över HCT-relaterade rapporter samt resultat ifrån bränsleuppföljningen.

Typfordon

Ett antal typfordonsmatriser har skickats till myndigheterna i olika upplagor utifrån föreslagna regler. För att möjliggöra körning av kombinationer, som är byggda för BK4, även på BK1 så har ett antal förslag på förändringar i BK1 tagits fram av myndigheterna. Jämförelser med kortaste möjliga kombinationer som utnyttjar 3-, 4-, och 5-meters reglerna och släpvagnstabellen mot BK1 visar att BK1 kan lyftas till BK4-nivå upp till 40 ton vid 8,2meter över axlar, utan att medföra högre belastning för broar och vägar enligt typfordonsarbetsgruppen.

Under 2016 har följande tester gjorts, välttest med dubbel resp singelmontage och start i backe. Det har även gjorts simuleringar för att förbättra koncepten för olika typfordon.

Tillträde och övervakning

I arbetet med FFI-projektet kravspecifikation för ITK (Intelligent Tillträdeskontroll), tog Volvo, Scania, Trafikverket och forskarna gemensamt fram ett förslag till IT-arkitektur samt obligatoriska respektive rekommenderade prestandakrav för ITK systemets delprocesser. Forskningsresultaten och förslag på ITK-system diskuterades vid en workshop 1 juni med representanter från de viktigaste intressenterna. Efter förslagen från workshopen inarbetats redovisades state-of-the-art, kravspecifikationer för delprocesserna, förslag på tillsyn, återstående juridiska frågeställningar, kostnadsanalys mm i forskningsrapporten "Kravspecifikation för Intelligent Tillträdeskontroll 74 ton" i augusti 2016.

Parallellt med detta arbetades fram en ansökan till FFI-programmet avseende ITK demonstration-projektet, som under hösten 2016 beviljades anslag och projektet startade upp. Förutom Volvo och Scania deltar också Vehco som representant från telematik och fleet management leverantörer som är fristående från fordonsindustrin. Tre demonstratorer baserade på ITK kravspecifikation tas fram och planeras vara i drift i maj 2016 t.o.m. juni 2018 för att verifiera och finslipa kravspecifikationen och ligga till grund för kommersiella ITK-tjänster.

I slutet av 2015 gjordes planer på att inkludera information om axelvikter i testerna av IAP emellertid bedömdes det i början på 2016 att det inte kommer att finnas resurser för att samtidigt testa både detta och ITK varför vi beslutade att enbart fokusera på ITK och att under våren 2016 successivt avveckla IAP-piloten. Avtalen med Transtech Driven och TCA för driften av IAP-piloten sades upp och den av Lunds universitet ägda hårdvaran i testbilarna donerades till Volvo och Scania. Här fick vi också information från TCA som delade med sig av de erfarenheter man i Australien skaffat vid tester och drift av IAP inklusive viktinformation vilka vi drog nytta av i arbetet med ITK.

Performance Based Standards (PBS)

Regelverket kring tunga fordons dimensioner utgår i mångt och mycket utifrån det europeiska direktivet EG 96/53 om fordonens mått och vikter. Där föreskrivs bruttovikter, axelvikter och konfigurationer, längder, höjder, bredder på fordonen. Utgångspunkten är att fordon som är godkända i ett EU-land ska kunna färdas obehindrat över gränserna. Tanken med PBS är att istället

för måtten, fokusera på fordonens egenskaper som stabilitet, bromsförmåga, manövrerbarhet etc. Ett sådant system har bl.a. utvecklats i Australien.

Målet med arbetspaketet är att utifrån internationella förebilder utveckla ett PBS-baserat system för svenska förhållanden. Arbetspaketet omfattar utvärdering och jämförelse av prestanda mellan olika fordonskombinationer med fokus på korrelationer vid körning på hög och låg friktion. Utvärderingen resulterar i förslag på processer för bedömning och godkännande av fordonskombinationer.

Kort sammanfattning av genomförda aktiviteter under 2016:

- En utvärdering av korrelationer mellan fordonsprestanda vid körning på hög och låg friktion har genomförts. Identifierade korrelationer kommer att användas för att föreslå prestandanivåer för sommarväglag som även säkerställer säkerhet under vinterväglag. Fordonsmodeller som har använts i denna studie har utvärderats och jämförts mot kördata för både sommar- och vintervägförhållanden tidigare i projektet.
- En jämförelse mellan modeller av tunga fordon med olika komplexitetsnivå med avseende på de identifierade prestandamåtten har genomförts. Till exempel när det gäller prestandamått för framkomlighet så visar studien att den beräknade fordonsprestandan med enkla ekvationer har en ganska bra överensstämmelse gentemot en simuleringsmodell med hög komplexitet. Men en simuleringsmodell med medelhög komplexitet visade en sämre noggrannhet i jämförelse med enkla ekvationer. Anledningen till det kan vara att en sådan modell har fler variabler som behöver parametreras vilken minskar robustheten då brist på information kan leda till felaktiga parametervärden och följaktligen inkorrekt beteende.
- Förbättringar av körupplevelsen i VTI:s köringsimulator Sim IV för olika tunga fordonskombinationer har genomförts. En simulatorstudie utfördes i slutet av 2016 där 55 lastbilsförare fick köra och jämföra 6 olika fordonskombinationer, varav hälften var HCT-kombinationer. En analys av insamlade data från frågeformulär och en jämförelse med objektiva mått som loggats under körningarna pågår.

Ett samlat regelverk

De flesta arbetspaket kommer att resultera i förslag på förändringar och införandet av nya regler i lagar, förordningar eller föreskrifter. Dessa förslag måste sammanställas och sedan får en analys komma fram till en samlad bedömning.

Regler för vikter och dimensioner på fordonståg regleras i 4 kap. 12, 13, och 17 § trafikförordningen (1998:1276) och för att allmänt tillåta tyngre och längre fordonståg måste förändringar ske i dessa paragrafer. Ett förslag på sådana regelförändringar gjordes i samband med regeringsuppdraget ”Uppdrag om tyngre fordon på det allmänna vägnätet” (N2014/1844/TE) som slutredovisades för regeringen den 15 augusti 2014.

Transportstyrelsen föreslog även att det ska ställas särskilda tekniska krav på dessa fordon och fordonståget för att bibehålla en hög trafiksäkerhet. Förslaget innebär i korta drag att det ska ställas särskilda krav på bland annat stabilitet, vältrisk, bromssystem, motorstyrka, kopplingsanordningar. Arbetet med att fastställa villkoren för dessa krav pågår just nu och beräknas vara klara under 2017.

För att underlätta fortsatta testverksamhet med fordon och fordonståg på vägar som inte är enskilda har Transportstyrelsen överlämnat en framställan till regeringen. Den skulle innebära att den ordningen som är idag med att Transportstyrelsen meddelar föreskrifter för att tillåta färder med tyngre och längre fordonståg övergår till en ansökan om tillstånd. Då det under hösten inte kommit något svar och detta är en mycket viktig fråga för att kunna få fram underlag till övriga arbetspaket så skickades en förfrågan från "HCT-gruppen" om vad som hänt. Här har det dock inte heller kommit något svar.

Internationellt samarbete och kommunikation

OECD

Efter svenskt initiativ har under året ett arbete inletts för att bilda en ny HCT-arbetsgrupp inom OECD. Bakgrunden är det växande globala intresset för HCT-lösningar.

Under 2016 har arbetet i den nya arbetsgruppen kommit igång på allvar. På kick-off mötet i Paris den 22 februari beslutades om en grov projekt- och tidplan fram årsskiftet 2017/2018. Som ett resultat av projektet skulle en rapport presenteras där den viktigaste delen skulle utgöras av en "Package for policy makers" – en sammanfattning av fakta och frågeställningar samt guidelines att kunna användas i olika regioner och länder som stöd till ett effektivt och hållbart införande av HCT.

Kommunikation

- Arbetet med en gemensam årsrapport över arbetspaketens resultat görs för 2016 på samma sätt som tidigare år.
- Årskonferens HCT genomfördes 2016 på Lindholmen i Göteborg den 13:e september. Konferensen hade ett 100-tal deltagare.

HVTT

Heavy Vehicle Transport Technology symposium (HVTT) var på Nya Zeeland i november. På konferensen redovisade Thomas Asp HCT-programmet och satt även med i den inledande paneldebatten. Övriga delar av HCT-programmet som redovisades var PBS (Sogol Kharrazi), Typfordon (Lennart Cider och Emil Pettersson) och Trafiksäkerhet (Jesper Sandin). Vårt upplägg av HCT-programmet omnämndes även av andra föredragshållare som ett bra exempel på väl genomtänkt forskningsupplägg.

Följeforskning

Syfte med följeforskningen är framförallt att beskriva och analysera forsknings- och innovationsprocessen inom High Capacity Transports. Nyttan av en sådan beskrivning är dels lärdomar inom gruppen för fortsatt samarbete, men kanske viktigare, lärdomar för andra likande innovationsinriktade nätverksprogram, färdplaner och ambitioner till policyförändringar.

Dessa fyra områden är; öppenhet, skillnad i forskningsfinansiering, ledningen & styrningen av programmet, samt parternas incitament för deltagande och målkonflikter.

Pågående forskningsfokus

Analysen har utgått ifrån de fyra nyckelområdena som presenterades redan i årsredovisningen 2015 (se ovan), har ett antal specifika frågor identifierade som vi tror har stor potential att resultera i värdefulla lärdomar. Dessa frågor diskuteras nedan i tre grupperingar baserat på analysnivån; (1) externa kontextuella utmaningar och insatser, (2) grad av samordning och samarbete mellan myndigheter som deltar i HCT-projektet, samt (3) intern organisation och samordning av HCT-projektet. Dock vill vi betona att de aspekter som tas upp inom varje gruppering främst bör ses som potentiella områden för fortsatt utforskande och diskussion, snarare än entydiga slutsatser.

Externa kontextuella utmaningar och insatser

En av de viktigaste kontextuella faktorerna som har påverkat HCT programmet anser vi är relaterat till den externa påverkan som kontinuerligt uppkommer. Programmet etablerades som ett långsiktigt gediget forskningsprogram avsett att ge värdefulla bidrag till lagstiftningsprocessen vad gäller High Capacity Transport. Dock har projektprocessens naturliga dynamik påverkats (störts) av t.ex. regeringens beslut att påskynda lagstiftningsprocessen.

Grad av samordning och samarbete mellan myndigheter som deltar i HCT-projektet

Ett annat område som verkar kunna ge värdefulla lärdomar för framtiden är utformningen av samordning och samarbete mellan de olika offentliga institutioner som deltar i projektet.

Intern organisation och samordning av HCT-projektet

Den tredje grupperingen som identifierats hittills är den interna samordningen av HCT programmet. En aspekt som identifierats här är vikten av att utvärdera omfattningen och inriktningen av de separata arbetspaketen och deras bidrag till de övergripande målen för HCT initiativet.

En annan fråga som framgått från vissa intervjuer och styrgruppsmöten är graden av inblandning av berörda parter.

Slutligen, det har kontinuerligt utvecklats en stark expertis i HCT-projektet på senaste och nuvarande internationella HCT initiativen. Fokus för detta verkar emellertid ligga på de tekniska snarare än de organisatoriska aspekterna av de internationella satsningarna. Vi anser dock att det borde finnas värdefulla lärdomar som kan dras från hur de internationella HCT initiativen initierades och organiserades, samt vilka utmaningar deras genomförande mötte.

Inledning

Fol-programmet High Capacity Transport (HCT) syftar till att skapa förutsättningar för introduktion av HCT på en utpekad del av det svenska vägnätet genom att beskriva och utveckla tillstånds- och problembilder, utvecklingsbehov, möjliga lösningar och att testa och demonstrera dessa. HCT avser införande av fordonsekipage med högre kapacitet (längre och tyngre eller med ökad volym) än vad som används idag: dvs. längre än 25,25 meter och/eller bruttovikt över 64 ton. När programmet startade var max bruttovikt 60 ton men detta ändrades 2015 efter förslag i Trafikverkets regeringsuppdrag.

Sedan 2011 har det skett en snabb utveckling inom HCT i Sverige. Intresset för HCT-lösningar ökar stadigt bland företag också utanför skogsindustrin som var pionjärer på området. Forum för innovation inom transportsektorn uppdrog 2012 åt Closer att tillsammans med ett antal nyckelaktörer ta fram en färdplan för HCT-Väg. Parallellt togs även fram en färdplan för HCT-Järnväg.

Färdplanen som presenterades i april 2013 redovisade att HCT rymmer en stor potential. Med ett brett införande av HCT kan en rad positiva effekter uppnås – effektivare utnyttjande av väginfrastrukturen, minskat behov av investeringar för ökad väg- och järnvägskapacitet, lägre kostnader för transporter, minskad energianvändning och betydande minskningar av CO₂-utsläpp och andra emissioner.

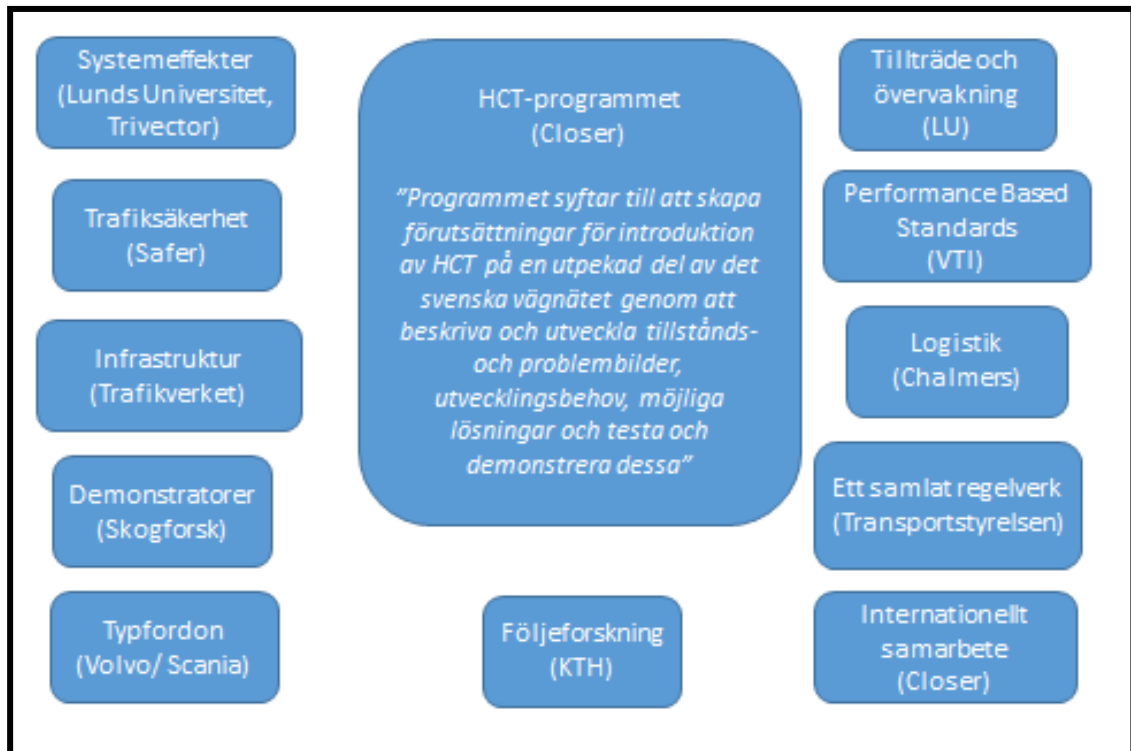
För att åstadkomma detta behöver vi:

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

Programgruppen för HCT har sammanfattat de prioriterade utvecklingsbehoven fram till 2017 i elva olika arbetspaket som innebär att vi både tar ett helhetsgrepp och fördjupar oss inom viktiga delområden som t ex trafiksäkerhet. Varje arbetspaket koordineras av en eller flera organisationer och många andra aktörer och intressenter deltar aktivt i arbetet. Steg för steg skapas via forskning och demonstratorer en allt bättre grund för ett successivt och framgångsrikt införande av HCT som en integrerad del av det totala transportsystemet.

FOI-programmets uppbyggnad

De prioriterade utvecklingsbehoven under perioden 2013 – 2017 har sammanfattats i nedanstående arbetspaket där Closer är den sammanhållande länken i mitten. Varje arbetspaket koordineras av en eller flera organisationer men fler organisationer förväntas delta i arbetet inom området (se figur 1.):



Figur 1. HCT-programmet och dess arbetspaket

FOI-Programmets organisation och styrning

En programgrupp med representanter från arbetspaketsansvariga och övriga intressenter i Closer genomför tillsammans programmet. Programmet är därmed en del av Closersatsningen vid Lindholmens Science Park i Göteborg. Till programgruppen är även Transport Certification Australia (TCA) knutet via samarbetet inom AP övervakning och kontroll och som startade med IAP-demonstrationen 2012.

Programgruppens uppgift är att generera projekt, kvalificera och prioritera dem och hjälpa till att hitta finansiering för dem. Programgruppens kompetens motsvarar den fyrklöver av aktörer som Transportforskningsutredningen⁴ identifierat som kritiska för att utveckla en självständig och innovativ FOI-utförarmiljö – industri, myndigheter, akademi samt innovation och entreprenörskap. Nya aktörer och intressenter som stärker denna kompetensprofil är välkomna till programgruppen.

Ungefär på detta sätt har arbetet inom HCT vuxit fram. Den gemensamma kärnan och målet har varit att skaffa tillräcklig kunskap för att kunna föreslå ett regelverk, som möjliggör att ett utsnitt av det svenska vägnätet ska kunna trafikeras med tyngre och längre fordon än vad dagens regelverk

⁴ Mer innovation ur transportforskning; SOU 2010:74

medger. Utifrån detta gemensamma mål har de 11 arbetspaketen utformats. Vart och ett av dem med en organisation som tar ett större ansvar för paketets framdrift.

Programgruppen leds av en ordförande från Trafikverket (Anders Berndtsson ersattes under hösten av Petter Åsman), en vice ordförande från de industriella parterna (Anders Berger Volvo) och en operativ programledare (Thomas Asp Closer/Trafikverket) vars uppgift är att leda och vidareutveckla programmet i projekt och delprojekt till innehåll, ledning och finansiering. Programledaren verkar med Closer som bas.

Därutöver finns ett antal referensgrupper för olika projekt och försök med ett större antal aktörer inom HCT-området.

Finansiering

Varje projekt eller aktivitet inom programmet måste finna sin egen finansiering, i huvudsak genom projektets intressenter, t.ex. bland VINNOVA, Trafikverket, FFI, fordons- och transportindustrin samt akademien genom sina strategiska forskningspengar.

Programmets operativa verksamhet har under perioden 2011-2013 till stor del finansierats genom Trafikverkets Fol-program. Även de industriella parterna har bidraget med In-Kind-finansiering. Färdplanarbetet som var en stor insats under delar 2012-2013 finansierades genom "Forum för innovation inom transportsektorn". Därutöver har även basfinansiering av Closer från VINNOVA och Closers medlemmar bidragit till att finansiera främst administration i samband med programgruppens verksamhet. På samma sätt har finansieringen fortsatt under 2014-2016.

Programgruppen förfogar inte över en gemensam budget. Den uppenbara nackdelen med detta är att de projektförslag som genereras i samarbetet inte har en självklar finansiering. Risken att projekt inte kommer att genomföras går det inte att bortse från. Men det har heller inte funnits några pengar att vara oense om hur de ska användas. I stället har projekt byggts upp med många intressenter som varit hängivna och angelägna att delta i projekten och få fram användbara resultat.

Avrapportering från arbetspaketet

Systemeffekter (Trivector Emeli Adell/Lunds Universitet)

Bakgrund och syfte

Att tillåta lastbils kombinationer som är större/tyngre än nuvarande regelverk tillåter, så kallade HCT-fordon (High Capacity Transport), kan öka transportsystemets energi- och resurseffektivitet vilket är en väsentlig fråga för en hållbar utveckling inom transportområdet. För att fatta beslut om hur ett eventuellt regelverk för sådana HCT-fordon i Sverige bör utformas, införas, kontrolleras och vidareutvecklas är det viktigt att ha förståelse för direkta och indirekta samhällseffekter på kort och lång sikt. Detta projekt syftar till att undersöka potentiella systemeffekter av att öka tillåten bruttovikt på lastbilar i Sverige på delar av det allmänna vägnätet till 74 ton⁵, i kombination med bibehållen maxlängd (25,25 m) respektive ökad maxlängd till 34 meter. Systemanalysen innefattar förändrad efterfrågan för olika trafikslag (väg, järnväg och sjö), klimat- och miljöpåverkan, förändringar i olycksrisk samt påverkan på näringsliv och samhälle. För att öka studiens robusthet analyseras hur effekterna varierar vid olika införandestrategier, inom två olika framtidsscenarioer med olika antaganden om godstransportutvecklingen och med känslighetsanalyser.

Tidigare forskning

En genomgång av tidigare utredningar om systemeffekter av ett HCT-införande på väg visar att det finns betydande luckor i kunskapsunderlaget, framför allt saknas empiriska studier. Den samlade bild som ges av befintlig litteratur är att effektiviseringar är att vänta vid ett HCT-införande avseende lägre resursåtgång per tonkm, vilket bl.a. avspeglar sig i lägre transportkostnader och lägre utsläpp per tonkm. När kostnaderna för vägtransporter minskar relativt övriga trafikslag kan man förvänta sig en viss överflyttning av transporter från järnväg och sjöfart till väg. Litteraturen visar också att minskade kostnader för vägtransporter leder till att den totala efterfrågan på godstransporter ökar, vilket innebär en inducerad ökning av vägtransporterna. De totala effekterna på transportsystemet varierar i olika studier beroende på olika storlek på dessa båda effekter. Detta bottenar i sin tur på att effekterna är kontextberoende, har olika tidsperspektiv och att vikt/volym-förändringen varierar. Inom trafiksäkerhetsområdet är litteraturen relativt begränsad. Erfarenheter från andra länder tyder på att den genomsnittliga olycksrisken för HCT-fordon är lägre eller likvärdig med olycksrisken för konventionella tunga fordon, vilket verkar vara relaterat till stränga tillståndskrav. Ökad längd och/eller vikt på lastbilar kan påverka livslängden för väginfrastrukturen, främst broar då många av dagens broar inte är dimensionerade för HCT-fordon.

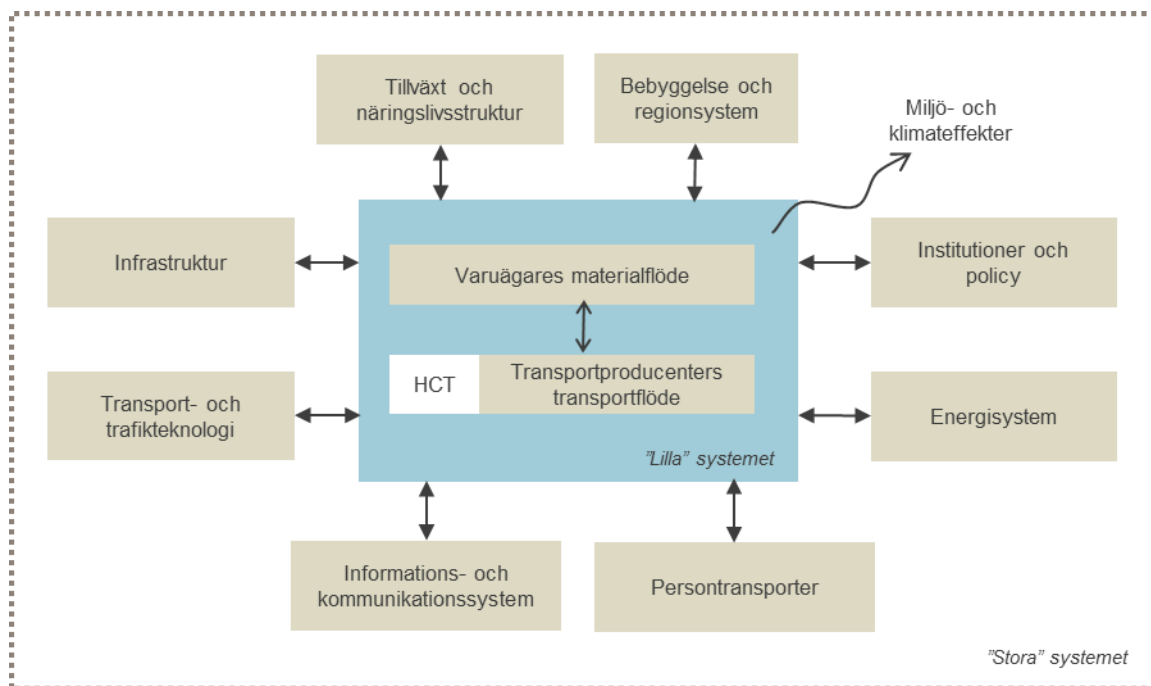
Systemanalytiskt ramverk för att studera effekterna av HCT

Att förstå systemeffekter av att införa längre och/eller tyngre fordon på väg kräver analyser av komplexa samband då HCT påverkar och påverkas av många delsystem och deras intressenter, ger olika effekter på kort och lång sikt samt kan ge olika slutsatser beroende på perspektiv (t.ex. miljö, säkerhet och ekonomi). Systemanalysen är ett försök att öka förståelsen för vilka effekter ett införande av HCT kan tänkas få på både kort och lång sikt. Liksom alla försök att förutspå vad som

⁵ Vid projektets början gällde en maximal bruttovikt på 60 ton. I juni 2015 ändrades den maximala bruttovikten till 64 ton. Eftersom empiriskt underlag kring fyllnadsgrad m.m. saknas för 64-tonsfordon används i rapporten dock 60-tonsfordon som jämförelsepunkt.

kommer att hända i framtiden är utfallet av analysen behäftade med osäkerheter beroende på de antaganden som gjorts och resultaten bör tolkas därefter.

För att fånga breda och långsiktiga systemeffekter används i studien ett ramverk som bygger på systemteori och systemanalys. Det "lilla systemet" i figur 1 innefattar intressenter som via beslut rörande logistik och transport har en direkt påverkan på godstransporterna: varuägare (transportköpare) och transportörer. Det "stora systemet" innefattar åtta olika delsystem som sätter ramarna för vilka beslut som är möjliga och ekonomiskt lönsamma för intressenterna i det lilla systemet, och som också påverkas på olika sätt av ett införande av HCT. Den samhällsekonomiska analysen fokuserar på HCT:s effekter i det lilla systemet. Effekter på och av delsystemen i det stora systemet behandlas via diskussion kring framtida utvecklingsstrategier tex rörande informations och kommunikationssystem, tillväxt och näringslivsstruktur.



Figur 2: HCT:s roll i godstransportsystemet i förhållande till andra delsystem (modifierat från Pålsson et al., 2013).

Införandestrategier och framtidsscenarier

Ett införande av HCT på väg kan ske med olika införandestrategier, vilka kan ge olika systemeffekter. Resultatet påverkas också av antaganden kring samhällsutvecklingen, inte minst prognoser för framtida efterfrågan på godstransporter. För att minska känsligheten i systemanalysen har tre införandestrategier och två framtidsscenarier analyserats i olika kombinationer. De tre införandestrategierna är (A) Fritt införande av HCT; (B) Införande i utpekade vägnät och (C) Införande i utpekade vägnät kombinerat med en kilometerbaserad kostnad för vägtransporter. I alternativ C har vi använt en kilometerbaserad kostnad för att illustrera effekten av kompletterande åtgärder som motverkar överflyttningseffekter och inducerade transporter. Vilken typ av kompletterande åtgärder som bör väljas och hur ett lämpligt paket bör utformas är en uppgift för politiken och vidare utredningar att svara på.

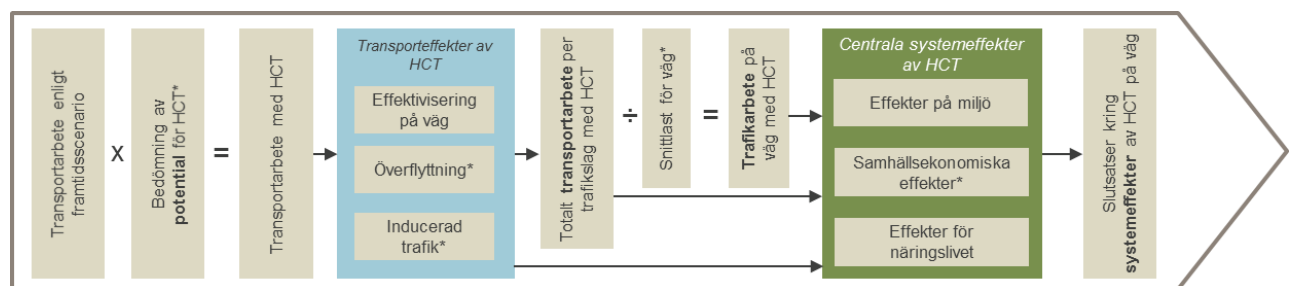
I analysen differentieras varje införandestrategi utifrån om enbart tyngre lastbilar (74 ton) tillåts eller om både tyngre och längre fordonsekipage (74 ton/34 m) tillåts. De två scenarierna för samhälls- och transportutvecklingen som används i analysen är dels ett scenario baserat på Trafikverkets prognoser ("TrV") med en betydande ökning i efterfrågan på transporter och relativt långsam övergång till fossilfria drivmedel, dels ett klimatscenario som utgår från målscenariot i utredningen Fossilfrihet på väg ("FFF") som innehåller en lägre tillväxttakt i efterfrågan på godstransporter, nolltillväxt i transportarbete på väg och en snabb övergång till fossilfria drivmedel. Själva systemanalysen sker i mötet mellan scenarierna och införandestrategierna efter principen i figur 3 nedan.

| Införandestrategier för HCT på väg | 1. TrV-scenario. | | 2. FFF-scenario | |
|--|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | A. Fritt införande av HCT | 74 ton | 74 ton + 34 meter | 74 ton |
| B. Utpekat vägnät | 74 ton | 74 ton + 34 meter | 74 ton | 74 ton + 34 meter |
| C. Utpekat vägnät + km-baserad kostnad | 74 ton | 74 ton + 34 meter | 74 ton | 74 ton + 34 meter |

Figur 3: Struktur för systemanalysen.

Beräkningsförutsättningar

Modellberäkningarna av systemeffekterna av ett införande av HCT på väg utgår från att ett införande av HCT konsoliderar gods i tyngre/längre fordonsekipage och därmed har potential att effektivisera vägtransportarbetet samt att en prissänkning på vägtransporter kan leda till både förändringar i val av trafikslag och till ökad efterfrågan på transporter. Detta leder till ändrade transportvolymerna på väg, men även på järnväg och till sjöss. Som grunddata för beräkningarna har resultat från modellering i Samgods använts. Beräkningsgången illustreras i figur 4 nedan.



* mer utförlig beskrivning av hur beräkningarna är genomförda finns i beräkningsunderlaget

Figur 4: Illustration av beräkningsgången.

Systemanalys

Vid en jämförelse av de olika införandestrategierna kan konstateras att införandestrategier A (Fritt införande) och B (utpekat vägnät) får liknande utfall i beräkningarna. Anledningen är att det vägnät som Trafikverket har pekat ut inkluderar en stor andel av vägtransportarbetet (innefattar ca 60 % av det statliga vägnätet i km, men större andel tonkm). Med dessa införandestrategier ökar

transportarbetet (tonkm) på väg oavsett scenario som en följd av ökad transportefterfrågan på grund av lägre transportkostnad samt överflyttning från järnväg och sjöfart. Vid Införandestrategi C, där HCT kombineras med en kilometerbaserad kostnad, reduceras ökningen av transportarbetet. Vid en kostnad på 1,60 kr/km sker mycket små förändringar i transportarbetet – dvs. överflyttningen och den ökade efterfrågan av transporter bromsas helt. Detta kan vara positivt ur miljö- och klimatsynpunkt, men kan få negativa konsekvenser för näringslivets konkurrenskraft.

När det gäller trafikarbete (fkm) finns två motverkande effekter. Den effektiviseringspotential som HCT medför, att kunna frakta mer gods per lastbil, innebär att trafikarbete på väg minskar. Samtidigt leder överflyttning från järnväg och sjö samt ökad transportefterfrågan till ett ökat vägtransportarbete som också ökar trafikarbetet på väg. Beräkningarna visar att om 74-tonsfordon införs enligt strategi A eller B tar dessa effekter i princip ut varandra, vilket innebär att trafikarbetet hamnar på ungefär samma nivåer som utan HCT. Om även maxlängden ökas till 34-metersekipage minskar trafikarbetet totalt. En extra kilometerbaserad kostnad (införandestrategi C) innebär att både transportarbetet och trafikarbetet reduceras.

Resultaten av systemanalysen tyder på att HCT i de flesta kombinationer av scenarioantaganden och införandestrategier innebär en effektivisering av transportsektorn då mer transportarbete kan utföras med samma eller mindre vägtrafikarbete jämfört med om HCT inte införs. Variationen i effekter för olika kombinationer av införandestrategier och scenarioantaganden belyser dock att osäkerheterna är stora.

I sammanhanget är det viktigt att komma ihåg att effektiviseringspotentialen för 74-tonsfordon här jämförs med 60-tonsfordon, trots att 64-tonsfordon tillåts i Sverige sedan juni 2015. Anledningarna är att projektstart var före förändringen och att det saknas tillräckliga underlag och erfarenheter 64-tonsfordon för att kunna användas som jämförelsepunkt. Preliminära beräkningar visar dock att delar av effektiviseringspotentialen för 74-tonsfordon jämfört med 60-tonsfordon redan har realiserats vid 64-tonsreformen.

Påverkan på transportsektorn

Effekter av ett HCT-införande påverkar företag inom transportsektorn olika. Strukturen inom åkerinäringen kan komma att påverkas av HCT. På kort sikt kan investeringsmöjligheten mellan små och stora åkerier skilja sig åt. Fortsatt forskning behövs för att undersöka om exempelvis stora aktörers större möjligheter att bära strategiska investeringskostnader genererar fördelar gentemot mindre aktörer.

Eftersom HCT förväntas öka transporteffektiviteten på väg visar resultaten att vägtransporternas marknadsandel ökar gentemot järnväg och sjö. Dock visar beräkningarna av överflyttningseffekter att HCT i de scenarier som har studerats inte leder till att järnvägs- och sjötransporter minskar i absoluta tal jämfört med idag utan enbart att de ökar långsammare än vad de annars skulle ha gjort.

Påverkan på näringslivet

Systemanalysen visar att HCT bidrar till ökad effektivitet för godstransporter på väg och sänkta transportkostnader, vilket kan stärka näringslivets internationella konkurrenskraft. Nyttorna av HCT fördelar sig dock olika i olika näringsgrenar och beror på om det är enbart tunga eller tunga och långa fordonskombinationer som tillåts. För varugrupperna Livsmedel och Övriga förädlade varor, som domineras av volymgods, är fordonslängden avgörande. Endast en ökning av bruttovikten skulle

därför ha liten betydelse för företag inom dessa varugrupper. Ökad bruttovikt skulle öka transporteffektiviteten för företag inom varugrupper där vikten begränsar transporter, såsom varugrupperna Skogsbruk, Råolja och oljeprodukter, Kemikalier, Stål och metallmaterial, Anläggningsmaterial samt Malm och annan metallråvara.

Miljöeffekter

Generellt visar beräkningarna att tyngre och längre fordon leder till större utsläppsreduktioner än enbart tyngre fordon. Dock varierar klimateffekter beroende på scenarioantaganden, införandestrategi och tidsperspektiv. Ju större ökning av godstransporterna på väg som antas i ett scenario, desto mer kan HCT bidra till att minska koldioxidutsläppen. Dock medför ökade vägtransporter till följd av överflyttning från järnväg och sjöfart samt inducerade transporter på grund av ökad transportefterfrågan att effektiviseringspotentialen för HCT minskar. Känslighetsanalyser av överflyttning och inducerade transporter visar att ett införande av 74-tonsekipage inte säkert kommer leda till lägre trafikarbete, medan reduceringen av trafikarbetet är mer stabil om tyngre och längre lastbilar tillåts. Antaganden om andelen förnybart bränsle spelar också stor roll. Om exempelvis alla lastbilar körs på 100 % förnybart bränsle 2050 påverkas givetvis inte koldioxidutsläppen av HCT. Däremot kan ett HCT-införande påverka andra utsläpp av luftföroreningar samt energiåtgången.

Oavsett direkta effekter på koldioxidutsläpp så visar analyserna att HCT på väg kan öka vägtransporternas marknadsandel i relation till järnväg och sjöfart. Givet de antaganden som görs i analysen indikerar resultaten att överflyttning från järnväg och sjöfart sker i de flesta kombinationer av införandestrategier och scenarioförutsättningar. Omfattningen av överflyttningen är dock relativt begränsad och leder inte i något studerat scenario till att järnvägs- och sjötransporterna minskar i absoluta tal utan endast att den förväntade tillväxten blir lägre än om inte HCT införs. Då antagande görs om en hög avståndsbaserad kostnad för lastbilar (1,60 kr/fkm) reduceras det totala transportarbetet samtidigt som en viss överflyttning sker i den omvända riktningen, dvs. från väg till järnväg och sjöfart. Kompletterande styrmedel och åtgärder kan således kompensera marknadsandelsförskjutning från HCT på väg som studien resulterade i, men samtidigt kan denna avståndsbaserade kostnad för lastbilar innebära att nyttan med billigare transporter för näringslivet reduceras alternativt försvinner helt.

Ur ett övergripande miljöperspektiv vill vi belysa att systemanalysen visar att den generella godstransportutvecklingen, liksom andelen fossilfritt bränsle i scenarierna, har större betydelse för om klimatmålen nås än huruvida HCT införs eller inte.

Effekter på samhället

Ur ett samhällsperspektiv är både effekter på näringslivet och på miljön betydelsefulla. Om HCT leder till en lägre trafikutveckling kan delar av planerade investeringar i infrastruktur skjutas fram eller undvikas. Studien indikerar att ett införande av tyngre och längre lastbilar reducerar trafikarbetet mest. Omfattningen av inducerade transporter som en följd av billigare lastbilstransporter påverkar utfallet och ökar trafikarbetet (fordonskilometer) med 2-4 % jämfört med om HCT inte skulle införas. Kunskapen om det inducerade transportarbetet är begränsad, vilket innebär att effekterna kan vara både större och mindre än vad resultaten från analysen indikerar. Detta behandlas i en känslighetsanalys för respektive införandestrategi i kapitel 10 till 12.

De samhällsekonomiska kalkylerna visar på en samhällsekonomisk nytta av HCT-fordon. De långsiktiga samhällsekonomiska effekterna av att införa HCT är dock svåra att bedöma, framförallt på grund av att det inte finns något vedertaget sätt att beräkna nyttorna för näringslivet och de bredare positiva samhällseffekterna som kommer av ett stärkt näringsliv. Som en approximation antas därför nyttorna för näringslivet till följd av ökade vägtransporter minst motsvara kostnadsökningen för fordonsägaren/transportköparen till följd av det ökade trafikarbetet. I beräkningarna tas således inte denna kostnadsökning med. Investeringskostnaden fokuserar på statliga infrastrukturen och inkluderar kostnader för färjelägen, broar, förstärkning av vägar för införandestrategi B och C fram till 2030. För införandestrategi A – fritt införande – tillkommer kostnader då broar och vägar kontinuerligt förstärks och byggs om efter 2030. Analysen inkluderar samtidigt inte investeringar i ickestatliga vägar och större förändringar i vägslitage på grund av HCT, vilket gör att samhällets kostnader förväntas underskattas i kalkylerna. Det krävs dock ökade kostnader i storleksordningen minst en fördubbling av den antagna investeringskostnaden (8-9 gånger så stor för tyngre och längre HCT-fordon vid införandestrategi A och B) för att kalkylerna skall visa på en samhällsekonomisk olönsamhet. Resultaten från jämförelserna mellan införandestrategier indikerar sammantaget att tillåtande av tyngre och längre fordon är mer samhällsekonomiskt lönsamt än att bara tillåta tyngre fordon.

Slutsatser och policyimplikationer

Införandet av HCT rymmer en potential att bidra till både näringslivets konkurrenskraft och minskad klimatpåverkan från transportsystemet, då effektiviseringen av transportarbetet leder till minskade transportkostnader samtidigt som utsläppen av koldioxid per transporterat ton gods på väg minskar. Dock visar systemanalysen att överflyttningseffekter och en ökad efterfrågan på godstransporter motverkar effektiviseringsvinsterna och därmed minskningarna av koldioxidutsläpp. En viktig policyimplikation av vår studie är att, om klimatmålet är prioriterat, bör ett införande av HCT genomföras i kombination med andra åtgärder, t.ex. som en del av en paketlösning tillsammans med åtgärder som stärker konkurrenskraften för järnväg och sjöfart relativt vägtransporterna.

I vår analys har vi använt en hypotetisk kilometerbaserad kostnad på olika nivåer för att studera effekterna av en sådan paketlösning där HCT kombineras med åtgärder som syftar till att dels motverka en överflyttning från järnväg och sjöfart till vägtransporter, dels motverka inducerade godstransporter. Det är viktigt att poängtera att alternativet med en kilometerbaserad kostnad endast har använts som ett räkneexempel för styrning och inte ska ses som en policyrekommendation. Analysen indikerar dock att om ett införande av HCT kombineras med någon form av kompletterande åtgärder som ökar vägtransportkostnaden eller effektiviserar järnväg och sjöfart så motverkas de potentiellt negativa klimateffekterna av överflyttning och inducerade transporter. Samtidigt skulle detta kunna få negativa konsekvenser för näringslivets konkurrenskraft. Det krävs således väl genomtänkta lösningar för att hantera målkonflikten mellan miljö och ekonomisk tillväxt.

Trafiksäkerhet (SAFER/VTI Jesper Sandin)

Aktörer i arbetspaketet Trafiksäkerhet: Trafikverket, Transportstyrelsen, SAFER (Chalmers, VTI), KTH, LTH, Volvo GTT

Mål och syfte

I syfte att utreda eventuella trafiksäkerhetsrisker med HCT-fordon formulerades FoI-programmet "Trafiksäkerhetseffekter av HCT och förslag till kompensatoriska åtgärder" under 2013 med SAFER som värd för programmet. Programmet har till syfte att konkretisera säkerhetsrisker, studera deras mekanismer och omfattning, samt komma med förslag till kompensatoriska åtgärder som balanserar eventuell minskad säkerhet. Programmet är förlängt och kommer att pågå till och med 2019.

Målet för programmet är att genom forskning, utveckling, och demonstration ta fram kunskap och underlag inom trafiksäkerhetsområdet inför beslut om implementering av HCT på delar av svenska vägnätet. Detta innefattar att:

- Säkra kunskapsbasen för vidare utveckling.
- Utveckla och verifiera/falsifiera uppsatta hypoteser om trafiksäkerheten i relation till HCT.
- Lämna förslag till kompensatoriska åtgärder när det är relevant.

Kunskapsläge och kunskapsbehov

På uppdrag av arbetspaketet och Trafikverket så slutfördes under våren 2014 en studie av Chalmers tekniska högskola, vilken analyserade svenska polisrapporterade olyckor med tunga fordon från åren 2003-2012⁶. Syftet med studien var att analysera hur olycksrisken korrelerade med fordonslängden, där olycksrisk var definierad som olyckor med svår eller dödlig skada per fordonskilometer.

Resultaten visade att olycksrisken överlag minskade med fordonslängden, och att kategorin med de längsta fordonen (18,76 - 25,25 meter) hade den lägsta olycksrisken. Dock observerades en viss ökningstendens av olycksrisken mellan åren 2009 och 2012. För den längre fordonskategorin ökade även antalet mötes-, omkörnings- och upphinnandeolyckor under vintertid (dec-feb) vilket inte var fallet för de två andra kategorierna. Författarna hade inte möjlighet att utreda dessa tendenser djupare, men är något som bör undersökas närmare för att identifiera eventuella risker för längre HCT. Preliminära resultat från en noggrann analys av polisrapporterade olyckor omfattande alla skadenivåer visar att de tre mest frekventa olyckstyperna med tunga fordon inblandade är upphinnande (25%), singel (18.6%) och filbyte (16.2%)⁷. Ytterligare analyser ska visa fördelningen av fordonslängd över dessa olyckstyper.

Australien, Kanada, Sydafrika, och 12 stater i USA har lång erfarenhet av HCT. Inom arbetspaketet har rapporter från dessa länder granskats ingående gällande HCTs säkerhetsprestanda med avseende på vikt, längd och fordonsdynamik. Sammanfattningar av detta finns som avsnitt i två rapporter^{8 9}. Överlag visar erfarenheter från ovan nämnda länder att HCT fordon inte har påverkat

⁶ Accident analysis for traffic safety aspects of High Capacity Transports. Final Report; Chalmers tekniska högskola, 2014

⁷ Sandin, J. et al. (2017), A Lane-Change Scenario Developed for Assessment of Active Safety and ADAS in Heavy Vehicles - Evaluated in a Driving Simulator Study. Manuscript for ViP publikation (www.vipsimulation.se).

⁸ Tyngre fordon på det allmänna vägnätet, rapportering av regeringsuppdrag; Trafikverkets rapport 2014:102

⁹ Performance Based Standards for High Capacity Transports in Sweden. Report 1: Review of Existing Regulations and Literature; VTI rapport 859A, 2015.

trafiksäkerheten negativt. Olycksrisken (olyckor per fordonskilometer) på samma vägtyper har visat sig vara lägre för HCT jämfört med konventionella typer av transportfordon. Enligt erfarenheter från Kanada så är även skadegraden lägre vid kollisioner med längre HCT än med konventionella transportfordon. Med hänsyn tagen till det trafikarbete HCT-fordonen utför (exponering), så har HCT-fordonen som grupp en lägre olycksrisk med avseende på dödlig, allvarlig och egendomsskada per 100 miljoner fordonskilometer än konventionella transportfordon^{10 11}. Den generellt höga säkerhetsprestandan för HCT beror förutom en lägre exponering även på de stränga tillståndskraven. Dessa innebär i korthet krav på förarnas erfarenhet och extra utbildning, kontrollsystem över att HCT-fordonen körs på anvisade transportvägar samt inte överskrider tillåten längd, axellaster och totalvikt. Det förekommer även restriktioner för hastighet, tid på dygn, och under vilka väg- och väderförhållanden HCT-fordonen får köra.

Jämförelser mellan länders erfarenheter av HCT-fordon bör göras med försiktighet på grund av skillnader i HCT-fordonens konfiguration, samt skillnader i länders lagar, regelverk och infrastruktur. Än större försiktighet ska beaktas när man utifrån dessa erfarenheter diskuterar HCT-fordons eventuella trafiksäkerhetspåverkan i Sverige. De flesta länder tillåter HCT endast på större mittseparerade motorvägar. Ett undantag är Australien som tillåter HCT även på ej mittseparerade vägar, likväl klassade som "högkapacitetsvägar", samt i viss utsträckning i eller nära tätort. Tyvärr saknas rapporter om HCT-fordons säkerhetsprestanda i dessa vägmiljöer.

När det gäller ej mittseparerade landsvägar så finns det farhågor om en ökad risk för krockvåld med tyngre HCT och förhöjd risk vid omkörningar av längre HCT. Beträffande krockvåld så leder frontalkollisioner mellan lastbil och personbil till de allvarligaste konsekvenserna. I flertalet fall är det personbilen som av någon anledning kommit över i motsatt körbana. För frontalkollisioner så säger fysikens lagar att lastbilens vikt får mindre betydelse ju större viktskillnaden är mellan en lastbil och personbil. Vid ett viktförhållande över 10:1 så utsätts det mindre fordonet för praktiskt taget all hastighetsförändring som kollisionen resulterar i. Hastighetsförändringen vid kollisionsögonblicket är den enskilt största faktorn för sannolikheten att en kollision ska resultera i dödlig skada, och vid frontalkollisioner på landsväg blir hastighetsförändringen extremt hög. På grund av de stora skillnaderna i frontgeometri och frontstyvhet mellan en personbil och ett tungt fordon så är den energiupptagande frontstrukturen på en personbil otillräcklig för att förhindra allvarliga personskador i höga hastigheter. Sammantaget innebär detta att krockvåldet vid frontalkollisioner är dödligt redan vid en lastbilsvikt långt under 40 ton, och att en viktökning till 64, 74 eller 90 ton har ringa betydelse för krockvåldet vid frontalkollisioner.

Gällande omkörningar av längre HCT så visar de få studier som gjorts internationellt och i Sverige inte på någon uppenbar risk. Men studierna kan heller inte visa att det är helt riskfritt. Bättre underlag behövs för att utesluta risken vid omkörningar av längre fordon. Framtida demonstrationsprojekt på lämpliga vägar bör realiseras för att ge mer underlag. Intressanta fältstudier med samma syfte pågår även i Finland¹².

¹⁰ Long Combination Vehicle (LCV) Safety Performance in Alberta: 1999-2005. Final Report; Montufar & Associates, 2007

¹¹ Quantifying the Benefits of High Productivity Vehicles. Research Report AP-R465-14; Austroads Ltd., 2014

¹² Heinonen, T. (2016), The effect of High Capacity Transport vehicles on the traffic flow [på Finska]. Master Thesis. School of Engineering, Aalto University, Finland.

Redan idag är sikten i korsningar och cirkulationsplatser ett problem för förare av konventionella transportfordon, i eller nära tätort. Detta beror i hög grad på utformningen korsningar och cirkulationsplatser då trenden är att de byggs med lägre standard för att spara utrymme och pengar. Begränsad sikt i dessa miljöer gäller alltså inte specifikt för längre HCT men kan möjligen försämrats ytterligare. Kunskapen om detta är begränsad. Planerare och utvecklare av infrastruktur bör engageras i den här frågan så att de förstår tunga fordons utrymmesbehov och förarens möjlighet att passera på ett trafiksäkert sätt, framförallt för oskyddade trafikanter.

Sammanfattningsvis så behövs kunskap om HCT-fordons trafiksäkerhetseffekter inom följande områden:

- Direkta och indirekta trafiksäkerhetseffekter vid olika penetrationsgrad av HCT
- Eventuella risker vid omkörningar av längre HCT
- Eventuella risker vid filbyten med längre HCT
- Möjlighet att ställa krav på förarens erfarenhet och utbildning för att få framföra HCT-fordon
- Kontrollsystem för bibehållen trafiksäkerhet (hanteras inom arbetspaket Tillträde och kontroll)
- Sikt- och utrymmeskrav i korsningar och cirkulationsplatser för konventionella tunga fordon och HCT (utrymmeskrav hanteras inom arbetspaket PBS)
- HCT-fordons prestanda på halt väglag (hanteras inom arbetspaket PBS)

De 47 HCT som idag finns på svenska vägar är inte tillräckliga som underlag för en kvantitativ analys av säkerhetseffekter. Därför bör de HCT-fordon som körs i Sverige kontinuerligt följas upp med avseende på eventuella trafiksäkerhetseffekter, och att effekterna om möjligt kvantifieras med lämpliga metoder t ex genom trafiksimulering.

[Aktiviteter genomförda 2016 och planerade 2017](#)

Under 2016 gjordes en sammanställning av de olyckor som skett med svenska HCT-fordon. Mellan 2010 och juli 2016 hade 24 olyckor skett med HCT involverade. Nio av dessa involverade 74-tonsekipage, 13 värtolyckor involverade 90-tonsekipage som användes för järnmalmstransporter, och två olyckor involverade fordonskombinationer längre än 25,25 m. På grund av det begränsade antalet fordon och olyckor så är det inte relevant att beräkna olycksrisken, dvs. antalet olyckor per fordonskilometer. Enligt olycksutredningarna så bidrog den extra vikten för 74-tonsekipagen inte till uppkomsten till olyckorna. Gällande de två olyckorna med de längre fordonskombinationerna så var det flera orsaker till olyckorna, där längden inte var den huvudsakliga orsaken. Samtidigt kan längden inte helt uteslutas som bidragande orsak¹³.

Projekt SAEFFLOW analyserar genom trafiksimulering hur olika HCT-ekipage i varierande penetrationsgrad påverkar bränsleförbrukning, emissioner, trafikflöden samt direkt och indirekt olycksrisk på olika vägtyper. Projektet leds av avdelningen för Signaler och System på Chalmers tekniska högskola, och slutrapport håller på att slutföras. Preliminära resultat angående trafiksäkerhetspåverkan indikerar att:

¹³ Sandin, J. (2016). Effects of High Capacity Vehicles on Traffic Safety in Sweden. Konferensartikel presenterad på 14th International Symposium on Heavy Vehicle Transport and Technology (HVTT14).

- HCT kan leverera mer gods per transport vilket medför färre fordon (givet samma mängd gods). Totala antalet vägtransportfordon minskar med 5 % per 10 % HCT penetration. Detta ger i sin tur upphov till färre konflikter
- Ökad grad av längre HCT i trafik minskar en vägs kapacitet med ca 2 % per 10 % HCT, men ökar den kritiska densiteten på det vägavsnitt som har vägens maxkapacitet.
- Runt "peak hours" så faller medelhastigheten.
- Filbyten och omkörningar av längre HCT på vägar med fler körfält i samma körriktning:
 - Längre HCT tar upp två körfält under längre tid vilket reducerar kapaciteten
 - Längre HCT tar längre tid att passera/köra om vilket stoppar upp trafiken och därmed reducerar medelhastigheten i trafikflödet
 - Färre HCT ger samtidigt färre filbyten och omkörningar
- Mindre skillnad i hastighetsbegränsningar mellan fordonsklasser ökar trafiksäkerheten
- Mer forskning behövs kring bättre modeller för HCT och förare (av HCT och omgivande trafik)

En delrapport som sammanfattar kunskapsläge och studier inom arbetspaket Trafiksäkerhet kommer slutföras under första hälften av 2017.

Infrastruktur (Trafikverket Thomas Asp)

Trafikverket har i två regeringsuppdrag 2014 respektive 2015 uppdrag redovisat möjliga vägnät för ett införande av HCT-fordon. Under 2016 redovisades uppdraget där det var en förutsättning att det utpekade vägnätet inte fick konkurrera med befintlig järnväg eller sjöfart.

Texten nedan är tagen från Trafikverkets svar på regeringsuppdrag, se fotnot i sammanfattning.

Principer för förslag till vägnät

Det förslag till vägnät som redovisas i detta uppdrag är i huvudsak baserat på de riktlinjer som är angivna i regeringsuppdraget. Förslaget bygger även på den kunskap som inhämtats från arbetet med tyngre transporter under de senaste åren. I det arbetet har en samverkan med näringslivet i olika former varit en viktig pusselbit, där har näringslivets inspel till prioriteringar av ett vägnät för tyngre transporter varit extra värdefull för framtagande av detta förslag.

Den samlade kunskapen om infrastrukturens tillstånd, samverkan med näringslivet i olika former och riktlinjerna från regeringsuppdraget har tillsammans bidragit till de principer som tillämpas för ett första förslag på ett vägnät. De förhållningssätt och tolkningar av uppdragets riktlinjer och övriga principer som tillämpats finns beskrivna nedan.

Förhållningssätt och principer i arbetet

Geografiska områden

Trafikverket avser att initialt upplåta ett vägnät i de skogliga länen. Skogsnäringen har en naturlig potential att dra nytta av möjligheten för denna typ av transporter. Transporterna från de skogliga arealerna till givna målpunkter är av sådan art att risken för överflyttning från andra trafikslag är mycket begränsad. Anledningen är främst att inledningen på transporterna sker där det inte finns någon järnväg och transporterna kräver även en hög grad av flexibilitet. Det är först när den skogliga råvaran kommit in från skogen till terminaler- eller andra logistikcentra för vidare transporter som järnväg- eller sjöfart är ett alternativ.

Skogsnäringen har med andra ord ett behov av att trafikera stora delar av ett vägnät. Det innebär att ett upplåtande av ett vägnät för BK4 som utgår från skogsnäringens behov även kommer att bidra till att många andra näringsgrenar kan nyttja det föreslagna vägnätet. I arbetet med att identifiera förslag till vägnät har andra näringsgrenars behov inkluderats i analysen.

Skogliga områden har därför initialt varit i fokus, och framförallt områden där det dessutom går att upplåta tillräckligt stora geografiska områden bl. a. för att:

- Trafikverket ska kunna upplåta ett vägnät under ansvarsfulla former, vilket innebär att vägkapitalet inte riskeras och att vi bibehåller en god funktionalitet i transportsystemet gällande säkerhet, trafikmiljö, miljö och en god tillgänglighet.
- Näringslivet ska även kunna realisera den potentiella nyttan som ett upplåtande av ett vägnät bidrar till, vilket innebär att det ska vara möjligt för enskilda näringsidkare att skapa ett lönsamt affärskoncept.

Risker för överflyttning från järnväg eller sjöfart

I uppdraget framgår tydligt att fokus ska vara på områden där det inte finns potentiell risk för överflyttning från järnväg eller sjöfart till väg vid införandet av en ny bärighetsklass, BK4.

”De vägar som kan bli aktuella att tillhöra den nya bärighetsklassen är vägar där transporter på järnväg eller sjöfart inte är möjligt, för att inte äventyra överflyttningen av transporter från väg till järnväg och sjöfart, och på vägar som redan klarar den tyngre vikten.”

Trafikverkets generella ståndpunkt är att trafikslagen behöver komplettera varandra för att skapa en effektiv infrastruktur som bidrar till att stärka svenskt näringslivs internationella konkurrenskraft. I detta uppdrag har Trafikverket dock tillämpat en strikt tolkning av skrivningen i uppdraget som är relaterat till överflyttning i kontaktytan väg och järnväg. Ambitionen är att inte upplåta några vägar för högre laster om det finns risk en för att de kan konkurrera med befintliga transportupplägg på järnväg eller sjöfart. Motivet till den strikta tillämpningen är att det inte funnits tid för att göra enskilda analyser på hur specifika logistikupplägg skulle påverkas vid ett upplåtande av en ny bärighetsklass. Trafikverket bedömer att överflyttning från sjöfart till väg inte har varit aktuellt att ta hänsyn till för de aktuella vägnäten.

Upplåtande under ansvarfulla former

Inom ramen för ett upplåtande under ansvarsfulla former ska infrastrukturens framtida värden inte riskeras, och dessutom ska transportsystemets goda funktionalitet bibehållas. Det inkluderar bl.a. följande:

- I uppdraget finns skrivningen *”att infrastrukturens värden inte ska riskeras”*, men även en något striktare att *”De vägar som kan bli aktuella att tillhöra den nya bärighetsklassen är vägar som redan klarar den tyngre vikten.”* Det innebär i princip att det vägnät som är aktuellt är vägar- och broar som kan upplåtas utan att det har någon effekt på livslängden.
- Trafikverket strävar alltid efter en god funktionalitet i transportsystemet vilket bl.a. inkluderar att hänsyn tas till trafiksäkerhet, trafikmiljö, miljö och tillgänglighet. Det innebär att det vägnät som föreslås är sammanhängande i geografiska områden så att det fungerar ur ett systemperspektiv. Det blir tillräckligt omfattande för att det även ska finnas alternativa vägar, exempelvis för omledning inom det aktuella området.

Övriga förutsättningar för ett ansvarsfullt upplåtande

För att den nya bärighetsklassen i framtiden ska kunna upplåtas på ett ansvarsfullt sätt behöver Trafikverket beakta hur infrastrukturen påverkas och vilka eventuella åtgärder som kan minimera de negativa effekterna. Trafikverket har i arbetet med att ta fram ett förslag till vägnät utgått från att:

- Ett krav på tvillingmontage formuleras och skrivs in i Trafikförordningen vid ett införande av den nya bärighetsklassen, BK4. Resultaten från en nyligen publicerad rapport *Konsekvenser av olika däckskonfigurationer för tunga fordons inverkan på vägnätet*¹⁴, där bl.a. erfarenheter från andra länder ingår, indikerar att detta krav är viktigt för att skydda infrastrukturen vid ett införande på aktuellt vägnät.
- Ett förslag till fordonskrav enligt Transportstyrelsen tidigare inriktning kan tillämpas när det är aktuellt för vägnätet att upplåtas för den nya bärighetsklassen, BK4. I den tidigare

¹⁴ Karlsson R (2016). Konsekvenser av olika däckskonfigurationer för tunga fordons inverkan på vägnätet,

inriktningen har funktionella krav på fordonets stabilitet, acceleration m.m. varit den typ av krav som beskrivits som viktiga för tyngre fordon.

- Det finns en lösning för vägvisning som kan tillämpas vid ett upplåtande utan att det föreslagna vägnätet ska behöva skyltas. Detta förutsätter att det finns en lösning för vägvisning som ger möjlighet för en god regelefterlevnad. Det skulle kunna innebära en mer kortsiktig lösning under en övergångsperiod, samt en mer långsiktig lösning där ny teknik nyttjas för en systematisk hantering då fordonsflottan växer.

Trafikverket förutsätter i detta uppdrag att det finns en lösning för vägvisning som bidrar till en god regelefterlevnad och att funktionella krav på fordon är tillgängliga vid trafikering av ett framtida BK4-vägnät. En effektiv lösning för vägvisning innebär högre grad av regelefterlevnad, ökad trafiksäkerhet och minskad risk för slitage på väg- och brokonstruktioner. Fordonskraven bidrar dessutom till att bibehålla en hög nivå på framkomlighet och säkerhet i transportsystemet.

Vägnät som kan upplåtas i ett första skede

Trafikverket har arbetat intensivt, både nationellt och regionalt, med att identifiera, analysera och föreslå ett vägnät som kan upplåtas för 74 ton. Förslaget är grundat på de identifierade transportbehoven, infrastrukturens förutsättningar samt direktiven i uppdraget.

Identifierade transportbehov

Trafikverket har olika metoder för att samla in kunskap om hur transportbehoven ser ut i samhället. Dessa metoder inkluderar allt från statistiska prognosmodeller för trafikering till bilaterala dialoger och samverkan med nyckelaktörer i transportbranschen. I arbetet med att samla behoven för framtida tyngre transporter har en kontinuerlig dialog med svenskt näringsliv och andra berörda parter varit grunden för att få en bra bild av behoven.

Samverkan med näringslivet, för att identifiera transportbehoven, sker på olika plan beroende på hur situationen och behovsbilden ser ut. I det nationella perspektivet är exempelvis möten med Näringslivets Transportråd och Nationella bärighetsgruppen viktiga för att få en övergripande bild av behoven. Det bidrar till en mer generell bild av behoven i transportsystemet, men även en mer nischad behovsbild relaterad till bärighet. I arbetet med att identifiera behoven för tyngre transporter har samverkan med Nationella bärighetsgruppen varit speciellt betydelsefull. Nationella bärighetsgruppen återspeglas även av motsvarande regionala och ibland även länsvisa bärighetsgrupper, där ambitionen är att mer konkret identifiera behoven för näringslivets transporter. Övergripande riktlinjer arbetas fram i Nationella bärighetsgruppen, vilka därefter tillämpas i de regionala och länsvisa grupperna, för att fånga behoven på olika delar av vägnät på ett likartat sätt över landet.¹⁵

Under de senaste åren har ett aktivt arbete bedrivits för att fånga behoven av tyngre transporter. I samband med regeringsuppdraget "*Fördjupade analyser av att tillåta tyngre fordon på det allmänna vägnätet*"¹⁶ identifierades ett strategiskt vägnät för tyngre transporter. Det vägnätet baseras på

¹⁵ Representationen i bärighetsgrupperna är förutom Trafikverket representanter från basindustrin, SKL, LRF, Svenska handelskammaren, andra väghållare m.fl.

¹⁶ Trafikverket (2015), *Fördjupade analyser av att tillåta tyngre fordon på det allmänna vägnätet*

prioriteringar från samverkan i bärighetsgrupperna. Det strategiska vägnätet för tyngre transporter ger en god bild vart de viktigaste transportflödena för tyngre transporter går på vägnätet.

Näringslivet och framför allt skogsnäringen har i olika forum för samverkan varit tydliga med att de behöver tillgång till stora delar av vägnätet för tyngre transporter om de ska ha någon nytta av reformen. Det beror på att transporterna oftast sker från de mer kapillära delarna av vägnätet till olika målpunkter på andra delar av vägnätet. Det har också framförts att det krävs en viss storlek på vägnätet för att det ska finnas ett attraktivt affärskoncept för åkerier, så att det finns lönsamhet i att investera i nya fordon.

Det finns skogliga arealer i stora delar av landet, och i detta uppdrag har en begränsning gjorts i framtagande av ett vägnät till de så kallade skogslänen¹⁷. I de mer nordliga skogslänen finns brukbara skogsarealer i stora geografiska områden, med en naturlig avgränsning mot fjällområden i väst. De flesta och största målpunkterna ligger i tydliga industrikluster som är grupperade utefter kusten eller andra vattendrag. Det finns ett generellt mönster att de stora transportbehoven relaterat till tyngre transporter för skogsnäringen är från de kapillära delarna i inlandet mot större industrikluster vid kusten. Det finns dock även tydliga målpunkter i inlandet med exempelvis större sågverk och större terminaler som nyttjas i logistikupplägg för vidare transporter från inlandet till kusten.

Inriktningen för arbetet är att matcha de identifierade transportbehoven mot de förutsättningar som gäller för uppdraget. Ambitionen är att kunna att upplåta ett vägnät som bidrar till att generera så stora samhällsnyttor som möjligt, samt att vägnätet ska vara tillräckligt stort för att det ska finnas incitament att realisera den potentiella nyttan av tyngre laster på fordonen.

Infrastrukturen

I rapporten *Fördjupade analyser av att tillåta tyngre fordon på det allmänna vägnätet* uppskattades bärighetsbristerna, och förstärkningsbehoven, vid ett införande av BK4 på det statliga vägnätet till cirka 10 procent. I den siffran inkluderas inte grusvägar och broar, där grusvägarna består av cirka 21 procent av det statliga vägnätet. Grusvägarna har generellt en sämre bärighet, men är något enklare att åtgärda och risken för större skador är störst vid tjällossningen eller extrema nederbördsförhållanden.

Det är i första hand de lägre trafikerade delarna av vägnätet och det medeltrafikerade vägnätet med äldre och svagare vägkonstruktioner som påverkas av den ökade belastningen från tyngre fordon. Det är främst risken för ett ökat vägsitage och betydligt ökad risk för sönderkörningar och allvarliga brott på dessa vägkonstruktioner som beaktas i bedömningen.

Det finns indikatorer på att dynamiska effekter från fordonståg med fler axlar kan bidra till nya typer av skador, samt ökade belastningar längre ned i vägkonstruktionen. I grunden är det dock inga stora nytillkommande volymer av bärighetsbrister på vägnätet som tillkommer som en följd av tyngre transporter. Det innebär främst att de svagare delarna bryts ned i snabbare takt eller med allvarligare följder jämfört med vid dagens belastning, samt att sträckor med bra vägkonstruktioner kan få

¹⁷ Norrbottens Län, Västerbottens Län, Jämtlands län, Gävleborgs län, Dalarnas län, Värmlands län, Kronobergs län, Kalmar län samt Dalsland i Västra Götalands län.

minskat slitage. De svagare vägarna är relativt jämnt fördelade över landet, med ett visst samband med områden där det finns vägar med tjälfarligt material i vägkonstruktionen.

Broarna fungerar som direkta flaskhalsar för ett framtida vägnät för BK4, av den anledningen har brobärigheten på det statliga vägnätet analyserats. Analyserna över bärighetsbristerna är baserad på uppgifter från Trafikverkets broförvaltningssystem. Det är endast broar som uppfyller kraven för att upplåtas för BK1 som har utvärderats, eftersom övriga broar per definition inte klarar belastningen.

Resultatet från dessa analyser påvisar att det är omkring 1 000 broar på det statliga BK1- vägnätet som behöver åtgärdas, samt några tillkommande broar på övriga delar av det statliga vägnätet. Det motsvarar strax över 8 procent av brobeståndet på det statliga vägnätet. Bärighetsbristerna för broarna är relativt jämnt spridda över landet men det finns vissa områden med bättre förutsättningar, vilket delvis nyttjas i framtagande av förslag till vägnät. Hur bärighetsbristerna för broar är fördelade över i landet framgår av figur 5.

Förslag till områden

Trafikverkets arbete med att ta fram ett förslag till vägnät som lämpas för en ny bärighetsklass BK4 har genomförts på basis av samma principer för hela det statliga vägnätet. De gemensamma arbetsätten och principerna som tillämpats i framtagandet redovisas nedan:

- Förslaget baseras på ett underlag som arbetats fram i samverkan med näringslivet i främst de länsvisa- och regionala bärighetsgrupperna, där näringslivet redovisat vilken del av vägnätet som är prioriterat för dem.
- Utgångspunkten har varit att identifiera var de framtida nyttorna av ett upplåtande av BK4 är störst i förhållande till infrastrukturens status. I det arbetet är prioriteringen av vägnätet från näringslivet en viktig utgångspunkt.
- Fokus på områden där det inte finns några potentiella effekter i form av överflyttning från järnväg till väg, som stör befintliga transportupplägg. En strikt tolkning har tillämpats då det inte funnits tid att göra särskilda analyser gällande risken för överflyttning med den korta utredningstiden.
- Det vägnät som föreslås är i huvudsak lokaliserat i skogslänen. Analysen har även inkluderat andra näringsgrenars transportbehov och speciellt i anslutning till de vägnät och geografiska områden som identifierats.
- Det vägnät som föreslås ska kunna upplåtas för BK4 utan att vi riskerar det framtida bro- och vägkapitalet. Det innebär att endast vägar- och broar som klarar en ökad belastning under normala förhållanden finns med i förslaget.¹⁸
- Identifiera vägnät där vi geografiskt kan upplåta ett funktionellt vägnät under ansvarsfulla former, tillräckligt med stort för att säkerställa en bibehållen god funktionalitet i vägsystemet.

Det slutliga förslaget till vägnät som föreslås kunna upplåtas för BK4 är baserat på en helhetsbedömning av ovan beskrivna principer.

Avslutande diskussioner

Trafikverket redovisar ett vägnät som skulle kunna upplåtas för den nya bärighetsklassen, BK4. Det föreslagna vägnätet är lokaliserat i fem olika geografiska områden i landet, se figur 6. Den totala

¹⁸ Ett mindre antal vägar i de kapillära delarna av det föreslagna vägnätet kan riskera ökade restriktioner under tjällossning, men principen har varit att det inte ska vara några betydande förändringar.

längden för det föreslagna vägnätet är strax under 800 mil, vilket motsvarar cirka 8 procent av det statliga vägnätets totala längd och cirka 17 procent av den totala väglängden i de berörda länen.

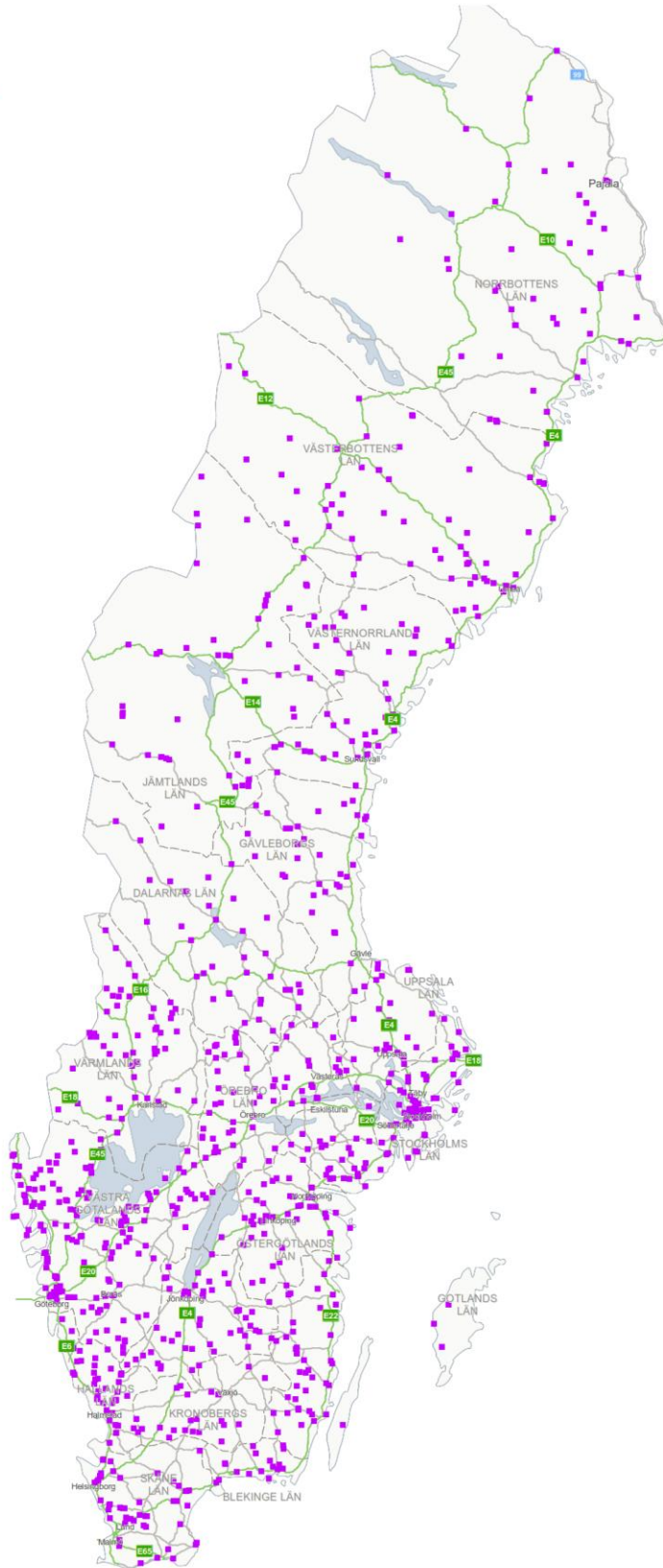
Trafikverket bedömer att förslaget har positiva samhällsekonomiska effekter, givet att näringslivet och börjar använda vägnätet för tyngre transporter. Det kommer i sådana fall bidra till kostnadseffektivare transporter för näringslivet, lägre miljöbelastning och en ökad kapacitet i befintlig infrastruktur, samtidigt som det inte krävs några åtgärder i infrastrukturen.

Vägnätet är framtaget under förutsättningen att infrastrukturen ska klara belastningen på ett sådant sätt att det framtida vägkapitalet inte riskeras. Det innebär att bedömningen är att det inte krävs några förstärkningsåtgärder för att upplåta detta vägnät. Vidare har risken för överflyttningseffekter från sjö- och järnvägstransporter beaktats i varje del av utpekandet. Trafikverket bedömer att det i princip inte finns någon risk för överflyttning med detta utpekande, givet de förutsättningar som funnits vid tidpunkten för utredningen.

En förutsättning i framtagandet av förslaget till vägnät har varit att det finns ett krav på däckskonfiguration, dvs. tvillingmontage i ett första skede. Ett krav på tvillingmontage som är relaterat till möjligheten att nyttja BK4 kräver en förändring i Trafikförordningen och skulle behöva inkluderas i arbetet med införandet av en ny bärighetsklass i förordningen.

Trafikverket föreslår att vägnätet för BK4 upplåts stegvis och på ett ansvarsfullt sätt, där infrastrukturens framtida värden inte riskeras, där relevanta fordonskrav införs och bidrar till att bibehålla en god framkomlighet och säkerheten i transportsystemet. Trafikverket har ambitionen att vägnätet ska kunna upplåtas med modern teknik som bidrar till en tydlig vägvisning av BK4-vägnätet möjlighet till en god regelefterlevnad.

Trafikverket har identifierat att en utredning skyndsamt behöver genomföras för olika möjligheter för vägvisning- och regelefterlevnad som inte inkluderar att skylta upp det nya BK4- vägnätet, samt en beskrivning av hur det praktiskt ska kunna realiseras. Trafikverket föreslår därför att ett gemensamt uppdrag bör läggas på Trafikverket, Transportstyrelsen och Polismyndigheten för att arbeta fram en framtida lösning för vägvisning och regelefterlevnad. Uppdraget kan också komma att beröra ytterligare några myndigheter.



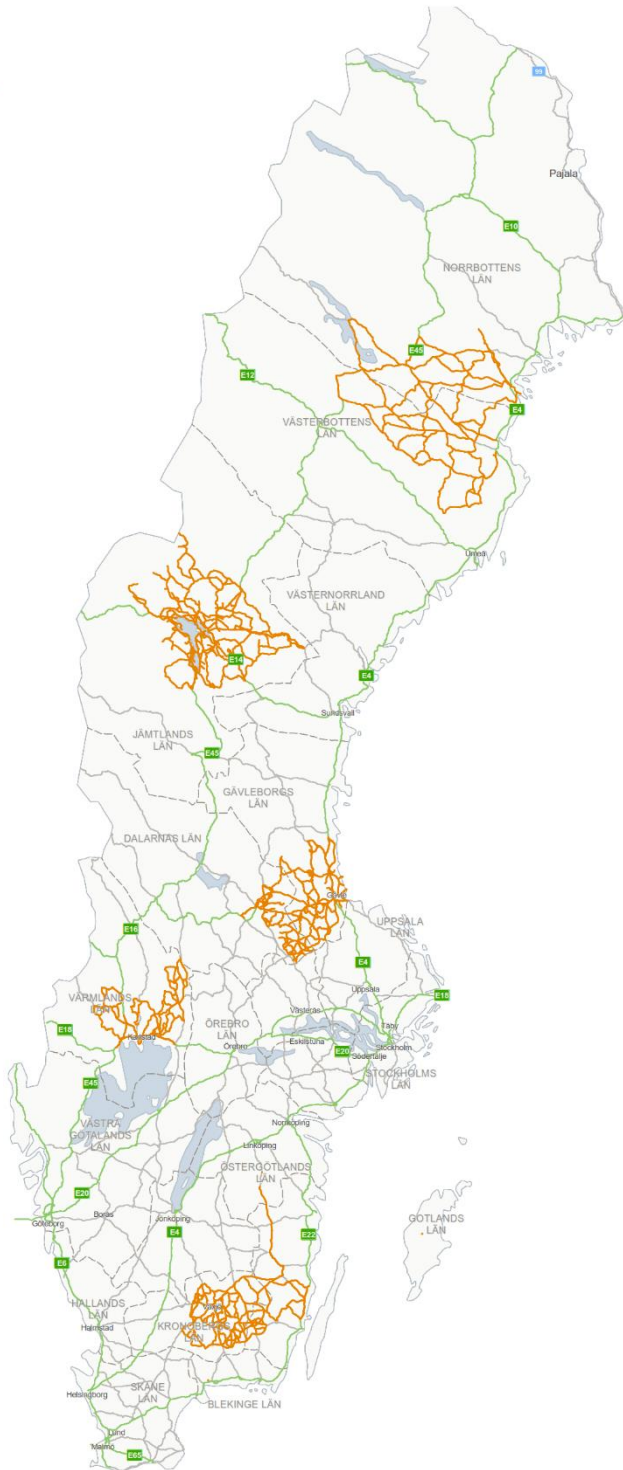
FÖRSLAG BK4 VÄGAR

Datum: 2016-11-10

0 30 60 90 120 150 km
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan



Figur 5 Broar som ej klarar en bruttovikt av 74 ton



FÖRSLAG BK4 VÄGAR

Datum: 2016-11-09

0 30 60 90 120 150 km
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan



Figur 6 Föreslaget vägnät i Trafikverkets regeringsuppdrag 2016

Samordning av demonstratorer (Skogforsk Victor Asmoarp)

Projektgrupp

Arbetspaketet har letts av Victor Asmoarp (Skogforsk) och Fredrik Johansson (Skogforsk). Övriga medlemmar är Thomas Asp (CLOSER/Trafikverket), Lars Östman (Trafikverket), Pär Ekström (Transportstyrelsen), Claes Löfroth (Skogforsk), Lena Larsson (Volvo) och Göran Lingström (Scania). Under året har Beredningsgruppen haft fyra möten – i januari, juni, augusti och december.

Demonstratorer

I tidigare SamDemo-projekt har det lagts ner mycket tid på att hjälpa intresserade åkerier med att fylla i ansökningar om att få köra HCT-fordon. Beredningsgruppen har fortsatt bistå arbetet med redan inkomna ansökningar på intressanta kombinationer av fordon och varugrupper med syfte att slutföras under 2016. På grund av personalomsättning på Transportstyrelsen samt att det är gruppens bedömning att det är osäkert innan Transportstyrelsen får möjlighet att utfärda dispens istället för föreskrift för att framföra fordon som är tyngre och längre än gällande lagstiftning så har man träffats för att diskutera och sammanställa de ansökningar om föreskrift som ligger hos Transportstyrelsen, med syfte att åkerierna ska få svar på sina ansökningar.

Beredningsgruppen får löpande förfrågningar från intresserade åkerier som är intresserade av att delta i projektet och köra med fordon som både är tyngre, längre eller både tyngre och längre än gällande lagstiftning. Inom arbetspaketet upplever vi att det fortfarande finns ett stort intresse bland åkerierna i landet.

Vid slutet av 2016 var runt 47 HCT-fordon i drift inom SamDemo-projektet, varav fem fordon var nystartade under året och fyra fordon togs ur drift.

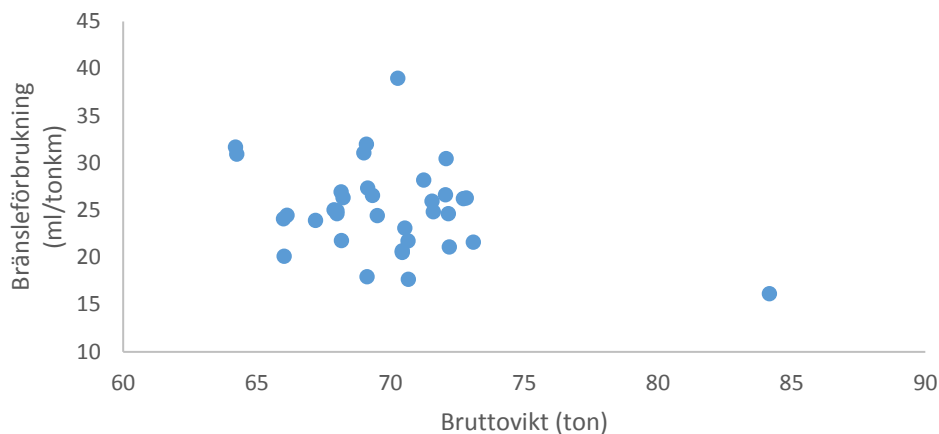
Bränsleförbrukning SamDemo

Inom SamDemo-projektet har en enkel rapportmall tagits fram där uppföljningsansvarig för respektive testfordon i projektet har kunnat fylla i transporterad mängd gods samt förbrukad mängd bränsle per kvartal. Insamlade rapporter har sedan sammanställts och resultatet har publicerats på hemsidan. Resultatet har genererat en bättre uppskattning på antalet liter diesel som projektet har sparat in samt andra nyckeltal som bränsleförbrukning per transportarbetet och inbesparade fordonskilometrar.

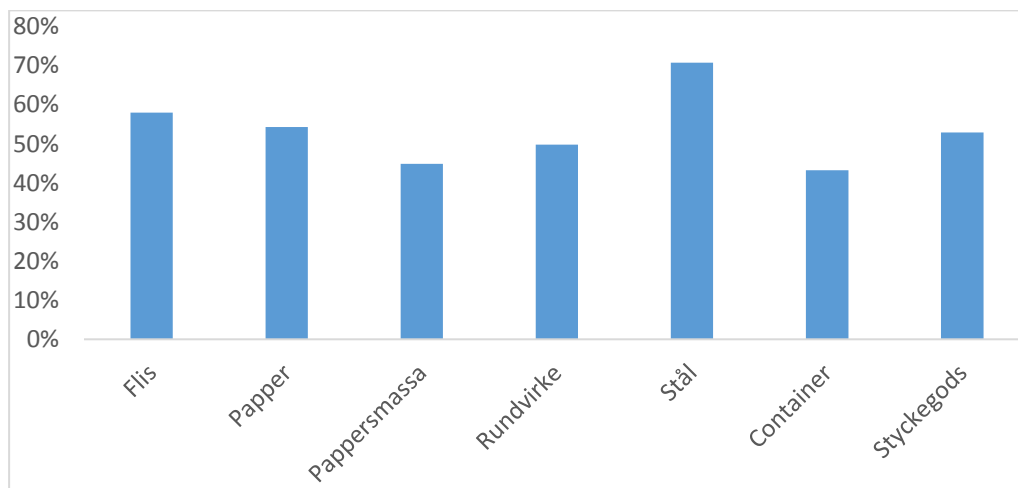
Här presenteras resultaten till och med det tredje kvartalet 2016 för totalt 37 av de inom HCT-programmet drygt 40 fordonen. De flesta fordonen inom projektet är rundvirkesbilar men det finns även fordon som transporterar stål, pappersprodukter, flis, vätska och styckegods. Inom projektet testas fordon med bruttovikter mellan 68 - 90 ton.

En ökning av bruttovikten medför större lastvikter och minskar antalet körda kilometrar, vilket ger energieffektivare transporter. Trafikarbetet i kilometrar minskar i proportion med ökningen av lastvikten. En ökad bruttovikt medför en högre bränsleförbrukning per mil. Men så länge ökningen i procent är mindre än ökningen av lastvikten är bruttoviktshöjningen positiv för bränsleeffektiviteten.

För fordon med en bruttovikt mellan 64 och 74 ton visar resultaten att en ökning av bruttovikten med 1 ton sänker bränsleförbrukningen med 0,46 ml/tonkm.



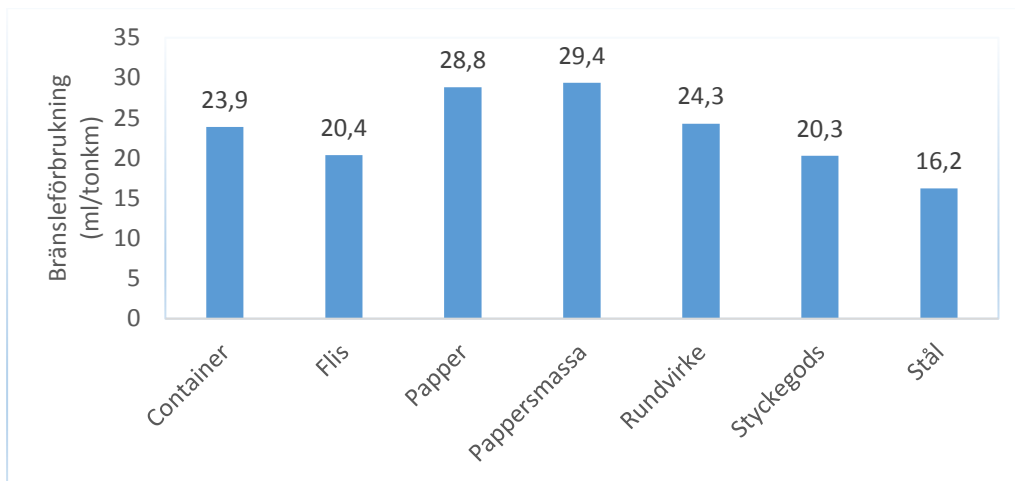
Figur 7: Sambandet mellan bruttovikt och bränsleförbrukning (ml/tonkm) siffrorna har normerats till att gälla för 50 % beläggingsgrad



Figur 8: Procentuell beläggingsgrad för respektive varuslag.

I figur 8 redovisas beläggingsgrad (lastkörning gånger lastfyllnad) för de undersökta varuslagen. Beläggingsgraden varierar mellan varuslagen, men även inom respektive varugrupp finns det variationer.

Den låga beläggingsgraden för varuslaget papper beror på hinder vid en specifik mottagningsplats som gör att fordonens lastkapacitet inte kan utnyttjas till fullo. Detta kommer att åtgärdas under 2017.



Figur 9: Bränsleförbrukning i ml/tonkm per varuslag.

I figur 9 redovisas bränsleförbrukningen i ml/tonkm per varuslag. Fordon som transporterar stål har både bra lastfyllnad och lastkörning och uppvisar också den lägsta förbrukningen i ml/tonkm.

HCT-Kalkyl

Verktöget HCT-kalkyl har tagit fram för att enkelt kunna jämföra hur förändrade bruttovikter påverkar transportkostnaden. I arbetet med att ta fram kalkylen har följande fasta kostnader identifierats påverka transportkostnaden vid högre bruttovikt:

- Skatt
- Försäkring
- Kapital (Ränta)
- Avskrivning (fast del)

Samt följande rörliga kostnader har identifierats påverkas

- Drivmedel
- Däck
- Service och reparationer
- Avskrivningar (rörlig del)

Kalkylmodellen har testats på tre olika typer av skogliga fordon, gruppbil, kranbil och kranbil med avtagbar kran. För varje fordon har typiska förutsättningar legat till grund för kalkylen och kalkylen har visat på en besparingspotential på 4-5 % vid en ökning från 60 till 64 ton och ytterligare 4-5 % vid en ökning från 64-74 ton.

Drift och underhåll av hemsidan

Hemsidan www.energieffektivtransporter.se har under 2016 gjorts om till att presentera resultat från HCT-projektet. På hemsidan finns en publikationsförteckning över HCT-relaterade rapporter samt resultat ifrån bränsleuppföljningen. Hemsidan är en central kommunikationskanal för att visa upp de olika HCT-fordon som rullar runt om i Sverige.

PBS (VTI Sogol Kharrazi)

Projektet leds av VTI med aktörer från Trafikverket, Transportstyrelsen, Volvo AB, Scania, Chalmers och Parator AB. Projektet drivs genom FIFFI-satsningen vid FFI.

Mål och syfte:

Den nuvarande lagstiftningen i Sverige tillåter tunga fordonskombinationer med en maximal längd av 25,25 meter och en maximal vikt på 64 ton. För att kunna introducera HCT-fordon i Sverige så behöver regelverk och föreskrifter utvecklas på ett sätt som säkerställer att ett certifierat HCT-fordon inte får negativa effekter på trafiksäkerhet, infrastruktur och miljö.

Ett sätt att reglera tunga fordons tillträde till vägnätet är att använda prestandabaserade kriterier, eller Performance Based Standards (PBS). Vid prestandabaserade föreskrifter så specificeras kriterier eller standarder för en prestandanivå som ett fordon måste uppfylla, istället för att bestämma hur samma prestandanivå skulle uppnås genom att sätta gränser för fordonets längd eller vikt.

Med detta som bakgrund så startade projektet "Performance Based Standards for High Capacity Transports in Sweden" i slutet av 2013 för att undersöka möjligheterna att applicera PBS i Sverige. Syftet med projektet är att föreslå ett prestandabaserat regelverk för HCT-fordon och deras tillträde till vägnätet. Projektet beaktar de tre domänerna säkerhet, infrastruktur och miljö, men fokus ligger på säkerhet. Projektets mål är:

- Identifiering av en uppsättning av prestandabaserade standarder för Sverige med uppmärksamhet på vintervägförhållanden.
- Förslag på processer för bedömning och godkännande.
- Förslag på metod för genomförande av en prestanda-baserad ("performance based") förordning.
- Identifiering av ett antal HCT-fordonstyper med hög transporteffektivitet och låg påverkan på infrastruktur och säkerhet

Kort sammanfattning av genomförda aktiviteter under 2016:

- En utvärdering av korrelationer mellan fordonsprestanda vid körning på hög och låg friktion har genomförts. Identifierade korrelationer kommer att användas för att föreslå prestandanivåer för sommarväglag som även säkerställer säkerhet under vinterväglag. Fordonsmodeller som har använts i denna studie har utvärderats och jämförts mot kördata för både sommar- och vintervägförhållanden tidigare i projektet.
- En jämförelse mellan modeller av tunga fordon med olika komplexitetsnivå med avseende på de identifierade prestandamåtten har genomförts. Till exempel när det gäller prestandamått för framkomlighet så visar studien att den beräknade fordonsprestandan med enkla ekvationer har en ganska bra överensstämmelse gentemot en simuleringsmodell med hög komplexitet. Men en simuleringsmodell med medelhög komplexitet visade en sämre noggrannhet i jämförelse med enkla ekvationer. Anledningen till det kan vara att en sådan modell har fler variabler som behöver parametreras vilken minskar robustheten då brist på information kan leda till felaktiga parametervärden och följaktligen inkorrekt beteende.
- Förbättringar av körupplevelsen i VTI:s körsimulator Sim IV för olika tunga fordonskombinationer har genomförts. En simulatorstudie utfördes i slutet av 2016 där 55 lastbilsförare fick köra och jämföra 6 olika fordonskombinationer, varav hälften var HCT-kombinationer. En analys av insamlade data från frågeformulär och en jämförelse med objektiva mått som loggats under körningarna pågår.

Ett samlat regelverk (Transportstyrelsen Pär Ekström)

De flesta arbetspaket kommer att komma fram till förslag på förändringar och införande av nya regler i lagar, förordningar eller föreskrifter. Dessa förslag måste sammanställas och sedan får en analys komma fram till en samlad bedömning.

Regler för vikter och dimensioner på fordonståg regleras i 4 kap. 12, 13, och 17 §§ trafikförordningen (1998:1276), och för att allmänt tillåta tyngre och längre fordonståg måste förändringar ske i dessa paragrafer. Ett förslag på sådana regelförändringar gjordes i samband med regeringsuppdraget "Uppdrag om tyngre fordon på det allmänna vägnätet" (N2014/1844/TE) som slutredovisades för regeringen den 15 augusti 2014.

Transportstyrelsen förslag – i korta drag

De författningsändringar som Transportstyrelsen föreslår innebär följande:

- Definitionen av bärighetsklass ändras till att omfatta ytterligare en bärighetsklass, kallad bärighetsklass 4 (lag om vägtrafikdefinitioner)
- Trafikverket och kommunerna ska ges ett bemyndigande att meddela föreskrifter om vilka allmänna vägar och kommunala gator och vägar som ska tillhöra BK4 (trafikförordningen)
- För den nya bärighetsklassen, BK4, ska det finnas värden för axeltryck, boggitryck, trippelaxeltryck och högsta tillåtna bruttovikt. Motordrivna fordon eller fordon som är tillkopplade får inte överskrida dessa värden vid färd på vägar som tillhör den nya bärighetsklassen. Den nya bärighetsklassen föreslås tillåta upp till 74 tons bruttovikt (trafikförordningen)
- För färd på BK4-vägar ska det finnas värden för avstånden mellan den första axeln på ett tillkopplat fordon och den sista axeln på det fordon som det är sammankopplat med. Värdena får inte underskridas vid färd på vägar som tillhör den nya bärighetsklassen (trafikförordningen)
- Ett nytt förbudsmärke om begränsat trippelaxeltryck föreslås. (vägmärkesförordningen)
- Högsta tillåtna bruttovikt på BK1-vägar ändras – det blir tillåtet med upp till 64 tons bruttovikt.(trafikförordningen)
- Om fordonen är sammankopplade enligt det EU-gemensamma modulsystemet (EMS) ska fordonståg som är upp till 32 meter långa få trafikera det allmänna vägnätet (trafikförordningen)

Transportstyrelsen föreslog även att det ska ställas särskilda tekniska krav på dessa fordon och fordonståget för att bibehålla en hög trafiksäkerhet. Förslaget innebär i korta drag att det ska ställas särskilda krav på bland annat stabilitet, vältrisk, bromssystem, motorstyrka, kopplingsanordningar. Arbetet med att fastställa villkoren för dessa krav pågår just nu och beräknas vara klara under 2017.

För att underlätta för testverksamheter på vägar som inte är enskilda med fordon och fordonståg vars vikt och dimension överskrider det som normalt regleras i trafikförordningen lämnade Transportstyrelsen 2015 en framställan till Regeringen. Denna framställan innehöll ett förslag att

regeringen implementerar artikel 4.5 i Rådets direktiv 96/53/EG om största tillåtna dimensioner i nationell och internationell trafik och högsta tillåtna vikter i internationell trafik för vissa vägfordon som framförs inom gemenskapen. Artikeln syftar till att fordon eller fordonståg med nya tekniker eller konstruktioner och som inte uppfyller bestämmelser i trafikförordningen om vikt och dimensioner, får föras på väg som inte är enskilda under en begränsad provperiod. Det skulle innebära att den ordning som är idag med att Transportstyrelsen meddelar föreskrifter för att tillåta färder med tyngre och längre fordonståg övergår till en ansökan om tillstånd, vilket blir mer ändamålsenligt än som idag med föreskrifter. Denna framställan har dock inte beslutats än, och på grund av detta har delar av HCT-styrgrupp skickat ett brev till Näringsdepartementet där man förklarar att ett beslut av den av Transportstyrelsen föreslagna ändringen är av yttersta vikt eftersom behovet av att få ut längre och tyngre fordonståg i testverksamhet är stort.

Internationellt samarbete och kommunikation (Closer Thomas Asp)

Internationellt samarbete

OECD

Under 2016 har arbetet i den nya arbetsgruppen kommit igång på allvar. På kick-off mötet i Paris den 22 februari beslutades om en grov projekt- och tidplan fram årsskiftet 2017/2018. Som ett resultat av projektet skulle en rapport presenteras där den viktigaste delen skulle utgöras av en "Package for policy makers" – en sammanfattning av fakta och frågeställningar samt guidelines att kunna användas i olika regioner och länder som stöd till ett effektivt och hållbart införande av HCT.

Efter kickoffen har arbetsgruppen haft regelbundna telefonkonferenser varannan månad för att stämma av att arbetet med att samla in underlag (forskningsrapporter, redovisningar från pilotprojekt och fältförsök, ny lagstiftning etc.) fortgår planenligt.

Forskaren, experten och veteranen på HCT-området John Woodrooffe från Michigan har anlåtats som konsult framför allt för analys och rapportskrivande. Även Alan McKinnon ska medverka i utformningen av slutrapporten.

En särskild workshop i det heta ämnet Modal shift/modal choice genomfördes inom ramen för projektet i Cambridge den 7 december. Workshopen gav en hel del ny kunskap när det gäller frågan om effektivare lastbilstransporter, t ex i form av HCT, kan leda till att godstransporter i större omfattning flyttas från järnväg till väg. En rapport kommer i början av 2017.

Under året har beslut tagits att förlänga projektet i tid till 2018-06-30 för att ge möjlighet att till OECD/ITF-gruppens arbete ta in resultat från det nystartade CEDR-finansierade projektet FALCON. Det handlar då framför allt om nytt underlag och nya förslag beträffande PBS (Performance Based Standards).

Dialogen med Kina om deltagande i arbetsgruppen har utvecklats positivt mycket tack vare stora insatser av Mats Harborn, Scania's man i Kina sedan många år. Dr Dong Jinsang, chef för en forskningsenhet inom Ministry of Transport i Beijing, medverkade på den stora internationella HCT-konferensen HVTT14 i Rotorua, Nya Zeeland, i november. I samband med detta hade jag och Mats Harborn ett längre möte med Dr Jinsang och utsikterna är goda att Kina går in i arbetsgruppen under 2017.

Aktiviteter (möten mm)

12 januari

Medverkan i möte med den särskilda arbetsgruppen för HCT inom TRB vid TRB's årliga konferens i Washington. Presentation av det planerade arbetet inom OECD/ITF

22 februari

Kick-off i Paris.

12 – 13 september

Möte med "nordic subgroup" i Göteborg i anslutning till den svenska årskonferensen för HCT den 13 september. I detta möte deltog Rabbira Garba från Norge, Vesa Männistö från Finland, Erik Söbjerg

från Danmark och Thomas Asp från Sverige samt Jerker Sjögren, arbetsgruppens ordförande. Dessutom deltog John Woodrooffe och Lena Larsson, Volvo.

15 – 18 november

Jerker Sjögren medverkade i konferensen HVTT14, Rotorua, Nya Zeeland, med en presentation om ITF/OECD arbetsgrupp. Överläggningar med Dr Dong Jinsang om Kinas deltagande och en rad andra bilaterala möten.

7 december

Workshop i Cambridge om modal shift/modal choice.

Under hösten 2016 har det också varit ett antal telefonmöten med ACEA/FALCON angående samordningen mellan OECD/ITF's arbetsgrupp och detta nya projekt. Resultatet blev som nämnts ovan en tidsmässig förlängning till 30 juni 2018.

CEDR

Inom CEDR, de europeiska vägverkens gemensamma organisation, gick det i december 2015 ut en större forskningsutlysning där PBS är en viktig bit. Från Sverige är VTI med Sogol Kharrazi med i konsultkonsortiet som utför arbetet. Här pågår arbete för fullt och projektet ska vara klart sommaren 2018.

HVTT

International Forum for Road Transport Technology (IFRTT) är ett globalt nätverk med experter inom godstransport på väg. I nätverket deltar forskare, fordonstillverkare, myndigheter, kontrollorgan, fordonsanvändare, konsulter och transportköpare från alla kontinenter. En av IFRTT's främsta uppgifter är att vartannat år anordna en internationell konferens – Heavy Vehicle Transport Technology symposium (HVTT). HVTT14 var på Nya Zeeland i november. På konferensen redovisade Thomas Asp HCT-programmet och satt även med i den inledande paneldebatten. Övriga delar av HCT-programmet som redovisades var PBS (Sogol Kharrazi), Typfordon (Lennart Cider och Emil Pettersson) och Trafiksäkerhet (Jesper Sandin). Vårt upplägg av HCT-programmet omnämndes även av andra föredragshållare som ett föredöme vilket var roligt och ett bevis för att vi gör ett bra jobb.

Samarbetet med Australien

Det nära samarbetet med Australien som grundlades redan 2011 baseras formellt på den avsiktsförklaring som undertecknades av Trafikverket och TCA i september 2012. Aktuella aktiviteter inom framför allt kontrollsystem (IAP) redovisas på annat ställe i årsrapporten.

Kommunikation

Arbetet med en gemensam årsrapport över arbetspaketens resultat görs för 2016 på samma sätt som tidigare.

Årskonferens HCT 2016 genomfördes på Lindholmen i Göteborg den 13:e september. Konferensen hade ett 100-tal deltagare.

Via CLOSER har det också gått ut nyhetsbrev under året där HCT varit en del.

Följeforskning (KTH Anna Jerbrant)

Syfte och arbetspaket

Syfte med följeforskningen är framförallt att beskriva och analysera forsknings- och innovationsprocessen inom High Capacity Transports. Nyttan av en sådan beskrivning är dels lärdomar inom gruppen för fortsatt samarbete, men kanske viktigare, lärdomar för andra likande innovationsinriktade nätverksprogram, färdplaner och ambitioner till policyförändringar.

Följeforskningen är uppdelad i fyra arbetspaket (se tabell nedan) och har sedan starten genomgående bestått av två parallella komponenter. Dels ett innehållsmässigt stöd till programledning och de ingående arbetspaketen, där följeforskningen syftar till att identifiera synergier och eventuella gap/hinder mellan programmets olika delar. I detta arbete ska följeforskaren utgöra en stödresurs till programledningen. Den andra delen syftar till att utvärdera själva processen i syfte att både stödja fortsättningen av projektet och för att skapa kunskap för framtida liknande forskningsprogram. Under år 2016 har KTHs insatser främst fokuserats på arbetet med den andra delen medan planen är att utöka fokuset på den första delen under 2017. Analysen av processen fördjupas stegvis över projektiden för att nå tillräcklig detaljnivå för att kunna generalisera de lärdomar som kan dras från programmet. Metod och resultatet av processanalysen kommer att uppnå tillräckligt hög kvalitet för publikation i internationella vetenskapliga tidskrifter.

| Arbetspaket | Syfte | Metod | Tid till förfogande |
|---|--|--|------------------------------------|
| AP1 – Översiktsstudie av programmet HCT | <ul style="list-style-type: none">Beskriva processens och programmets utgångs-punkter och tillblivelse.Upprätta en kronologi över händelser förändringar etc. | Intervjuer med styrgrupp och programledning (totalt drygt 5 timmar) Dokumentstudie. Närvara i program-gemensamma möten | Ca 5 mån (okt 2015-feb 2016) |
| AP2 – Studie av deltagande parter | <ul style="list-style-type: none">Beskriva parterna och deras bevekelsegrunder (och hur de förändras under processens fortskridande).Beskriva konflikter och motsättningar och hur de hanterats.Beskriva vägskäl och val. | Intervjuer av programmets parter. (totalt drygt 10 timmar) Dokumentation från delprojekten | Ca 4 mån (jan-april 2016) |
| AP3 – Djupanalys av lärdomar | <ul style="list-style-type: none">Beskriva framgångar och framgångsfaktorerAnalysera processen och programmets position, värdegrund och agenda och utifrån en sådan analys lägga förslag till förnyelse av Fol-agendan och färdplanen.Artikel för publikation i internationell tidskrift | Djupanalys av data från AP1&2. Kompletterande intervjuer med styrgrupp och deltagande organisationer | Ca 9 månader (april till dec 2016) |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--------------------------------|
| AP4 – Kontinuerlig uppföljning | <ul style="list-style-type: none"> • Följa processens utveckling. • Beskriva omvärldens reaktioner; politiken, lobbygrupperna, media, allmänheten | Deltagande i möten (tot drygt 15 möten) Kontinuerligt granska nya dokument och diskutera med ingående parter. | Ca 13 mån (sept 2016-dec 2017) |
|--------------------------------|---|--|--------------------------------|

Tidigare resultat (från år 2015)

Under hösten 2015 inleddes arbetet med följeforskning, och det planeras att fortgå fram till projektets avslut. Under 2015 fokuserades arbetet på att skapa en översikt, helhetsbild, över HCT-projektet, dess aktörer, ledning och finansiering sammanställts (Se AP 1). Baserat på denna översikt identifierades fyra nyckelområden som fick utgöra ramverk för de fortsatta studierna under 2016. Dessa fyra områden är; öppenhet, skillnad i forskningsfinansiering, ledningen & styrningen av programmet, samt parternas incitament för deltagande och målkonflikter.

Aktiviteter utförda under år 2016

Under 2016 har följeforskningsprojektet fortsatt att samla in ytterligare data främst inom ramen för AP1, i o m att forskaren deltagit i programgemensamma möten såsom styrgruppsmöten o.s.v. Men främst har arbetet fokuserats på AP2 genom deltagande i ca 8 styrgruppsmöten plus projektets årskonferens. Dessutom har ca 5 intervjuer genomförts och en stor mängd interna projektdokument analyserats.

Dessutom har vi utfört en akademisk, vetenskapligt förankrad, litteraturstudie kring aktuell forskning inom Program Management området plus skapat en första version av en vetenskaplig artikel som planeras att skickas in till den högst rankade project management journalen (international journal of project management) under senare delen av 2017.

Pågående forskningsfokus (Lessons learned från 2016)

Analysen har utgått ifrån de fyra nyckelområdena som presenterades redan i årsredovisningen 2015 (se ovan), har ett antal specifika frågor identifierade som vi tror har stor potential att resultera i värdefulla lärdomar. Dessa frågor diskuteras nedan i tre grupperingar baserat på analysnivån; (1) externa kontextuella utmaningar och insatser, (2) grad av samordning och samarbete mellan myndigheter som deltar i HCT-projektet, samt (3) intern organisation och samordning av HCT-projektet. Dock vill vi betona att de aspekter som tas upp inom varje gruppering främst bör ses som potentiella områden för fortsatt utforskande och diskussion, snarare än entydiga slutsatser.

Externa kontextuella utmaningar och insatser

En av de viktigaste kontextuella faktorerna som har påverkat HCT programmet anser vi är relaterat till den externa påverkan som kontinuerligt uppkommer. Programmet etablerades som ett långsiktigt gediget forskningsprogram avsett att ge värdefulla bidrag till lagstiftningsprocessen vad gäller High Capacity Transport. Dock har projektprocessens naturliga dynamik påverkats (störts) av t.ex. regeringens beslut att påskynda lagstiftningsprocessen. Därför anser vi att konsekvenserna av externa störningar på programdynamiken är ett viktigt område att fortsätta beforska. Vilka är konsekvenserna av störningar på HCT-projektets mål? Kan liknande projekt utformas på ett sätt som gör dem mer motståndskraftiga mot sådana störningar?

Grad av samordning och samarbete mellan myndigheter som deltar i HCT-projektet

Ett annat område som verkar kunna ge värdefulla lärdomar för framtiden är utformningen av samordning och samarbete mellan de olika offentliga institutioner som deltar i projektet. Exempelvis är en viktig fråga att diskutera huruvida det finns en brist på tydlighet i det uppdrag som de viktigaste deltagande statliga myndigheterna har. Detta skulle kunna orsaka bristande samarbete, dubbelarbete, försämrade kommunikation och onödiga diskussioner på t.ex. styrgruppsmöten. Vi har därför fått ett preliminärt intryck av att det finns en potential för förbättring när det gäller samordning av insatser mellan olika statliga myndigheter, till exempel Trafikverket och Transportstyrelsen. En intressant fråga blir då hur en sådan förbättrad samordning mellan olika myndigheter skulle kunna uppnås för framtida liknande program? Samt, skulle man kunna identifiera en övergripande modell eller process för effektivisering av framtida program liknande HCT-projektet? Dessutom kan det också finnas potential för förbättrad effektivitet av HCT-projektet om möjlighet finns för ökat samarbete även mellan olika avdelningar på samma myndighet.

Intern organisation och samordning av HCT-projektet

Den tredje grupperingen som identifierats hittills är den interna samordningen av HCT programmet. En aspekt som identifierats här är vikten av att utvärdera omfattningen och inriktningen av de separata arbetspaketen och deras bidrag till de övergripande målen för HCT initiativet. Detta är med all säkerhet en mycket viktig fråga för HCT-projektet men ändå har vi fått intrycket av att det sällan diskuteras. Vidare är en av de unika egenskaperna hos HCT-projektet bristen på central och stabil finansiering. Detta ger satsningen många viktiga fördelar såsom exempelvis djupare engagemang av de parter som samfinansierar forskningen, mindre finansiell belastning för enskilda organisationer och ökad legitimiteten för initiativet. Samtidigt medför detta nackdelar också, bl.a. försvårar det en central ledning och styrning av arbetspaketen i en gemensam (strategisk) riktning. Men i vilken utsträckning flexibiliteten i finansieringen orsakar svårigheter med integrationen av resultaten från de olika WP behöver utredas ytterligare.

En annan fråga som framgått från vissa intervjuer och styrgruppsmöten är graden av inblandning av berörda parter. Trots att HCT programmet präglas av bred representation av olika intressenter verkar det ändå finnas synpunkter att detta skulle kunna stärkas ytterligare. Till exempel verkar diskussionen att involvera polisen precis påbörjats, trots att de har potential att vara en viktig aktör för vissa WP (och för HCT-projektet generellt). Samma har betonats vad gäller deltagandet av fler transportföretag i HCT-projektet.

Slutligen, det har kontinuerligt utvecklats en stark expertis i HCT-projektet på senaste och nuvarande internationella HCT initiativen. Fokus för detta verkar emellertid ligga på de tekniska snarare än de organisatoriska aspekterna av de internationella satsningarna. Vi anser dock att det borde finnas värdefulla lärdomar som kan dras från hur de internationella HCT initiativen initierades och organiserades, samt vilka utmaningar deras genomförande mötte.

Tillträde och övervakning (Lunds Universitet Sten Wandel)

Bakgrund

Både Australien och Sverige är glest befolkade, långt ifrån de stora marknaderna och har stor basindustri, vilket gör att extra hög produktivitet i transportsektorn är avgörande för välförhållanden. När man i Australien skulle införa ännu större fordon i mitten på 1990-talet krävde vägmyndigheterna att man radikalt förbättrade regelefterlevnaden så de endast framfördes där de hade tillstånd och inte överlastades. De traditionella metoderna för övervakning ansågs inte tillräckliga utan man satte igång IAP (Intelligent Access Program), med fartkameror som förebild. Inom IAP utvecklades och infördes ett GPS-baserat kontrollsystem och tillhörande legala reformer. Myndigheten TCA (Transport Compliance Australia) skapades för att ta hand om IAP. Australien, eftersom IAP plattformen generaliserades till the National Telematics Framework för att ta hand om flera tjänster IAP för åkerier tillhandahålls av privata tjänsteleverantörer som certifierats av TCA. Dessa tillhandahåller sedan tidigare även fleet-management och förarstöd i samma IVU (In Vehicle Unit) som IAP-tjänsten.

IAP-systemet har i Australien sedan vidareutvecklats till ett National Framework for Telematics, där grundelementen blivit den internationella standarden ISO 15368 - *Framework for Collaborative Telematics Applications for Regulated Commercial Freight Vehicles*. IAP för kontroll av färdväg var den första tjänsten i det Australiska National Telematics Framework och under införande är tjänsten EWD (Electronic Work Diaries, dvs. digitala färdskrivare), IAPm (position och massa), Road use charging samt en tjänst för taxibilar. I samband med detta bytte TCA namn till Transport Certification Australia. I EU har man hittills krävt en box per myndighetsapplikation och ofta en per land, och dessa boxar är helt separerade från de kommersiella telematiktjänsterna.

2011 genomfördes en studieresa till Australien och 2012 tecknades ett MOU (Memorandum of Understanding) mellan Trafikverket och TCA om att sätta upp en IAP-pilot i Sverige samt om fördjupat samarbete inom PBS (Performance Based Standard), kommunikationsstrategi och legala/institutionella aspekter. Detta samarbete har sen fortsatt och här har utöver Lunds universitet Trafikverket, Volvo och Scania medverkat.

Trafikverkets regeringsuppdrag "Tyngre fordon på det allmänna vägnätet" augusti 2014 behandlade frågor om tillträde och övervakning och i svaret till regeringen augusti 2014 beskrivs fyra olika alternativ till kontrollsystem för 74-tonsbilarna:

1. Egenkontroll med inrapportering av statistik som bygger på befintlig teknik (Fleet-Managementsystem) där uppgifter regelbundet rapporteras till Trafikverket. Huvudsyftet är att skydda infrastrukturen genom att säkerställa att endast rätt konfigurerade HCT-fordon med rätt vikt framförs på tillåtet vägnät med rätt hastighet.
2. Egenkontroll med automatisk rapportering. Som i punkt 1 men registrering av verklig rutt och hastighet som jämförs med vad som är tillåtet och en avvikelserapport tas fram för misstänkt överträdelse. Små överträdelser för egenkontroll medan stora rapporteras till anvisad myndighet.
3. Certifierat kontrollsystem med automatisk rapportering. Liknar det Australiska IAP men anpassat till svenska förhållanden.
4. Infrastrukturbaserat kontrollsystem. Trafikverket har sen 2012 mätt axellaster och bruttovikter genom att förse broar med trådtöjningsgivare, s.k. BWIM (Bridge-Weigh-In-

Motion). Detta är ett viktigt komplement till de fordonsbaserade alternativen 1-3 eftersom det mäter vikter på alla fordon och inte bara på HCT-fordonen.

I rapporten förordar Trafikverket ett införande av alternativ 1 som ett första steg eftersom förutsättningarna att få alternativ 2 eller 3 klara på kort tid till en introduktion av 74-tonsreform inte bedöms möjlig. Vidare föreslog Trafikverket att BWIM fortsätter och att FOI-arbetet med syfte att på sikt möjliggöra ett införande av alternativ 3 fortsätter.

Arbete med avslutande av IAP-piloten under våren 2016

I slutet av 2015 gjordes planer på att inkludera information om axelvikter i testerna av IAP emellertid bedömdes det i början på 2016 att det inte kommer att finnas resurser för att samtidigt testa både detta och ITK varför vi beslutade att enbart fokusera på ITK och att under våren 2016 successivt avveckla IAP-piloten. Avtalen med Transtech Driven och TCA för driften av IAP-piloten sades upp och den av Lunds universitet ägda hårdvaran i testbilarna donerades till Volvo och Scania. Vi är tacksamma för att TCA generöst delade med sig av de erfarenheter man i Australien skaffat vid tester och drift av IAP vilka vi drog nytta av i arbetet med ITK.

Lärdomar och slutsatser av IAP piloten i Sverige december 2013 - mars 2016

Ursprungligen planerade vi att koppla upp över 25 fordon, successivt flytta de olika delprocesserna inom IAP från Australien till Sverige och driva piloten i fyra år till slutet av 2016. Emellertid stod det snart klart att det räcker med ca 5 fordon, 3 års drift och att vi inte rakt av kan klona det australiska systemet utan vi bör utveckla ett eget, inspirerat av IAP, men som från början anpassats till krav i Sverige och EU samt använder den senaste IT tekniken. Denna idé kallades i den ursprungliga planen för IAP 2.0, men låg först 2018 i tidplanen. När planerna för att öppna det första HCT-nätet i Sverige tidigarelades till början av 2015 så kallade vi det svenska systemet för IAP light och sedermera fick det namnet Intelligent TillträdesKontroll (ITK)

En tydlig lärdom är att ett svenskt system bör använda befintlig teknik med fleet management box i fordonen och inte utgöra en extra "box" som i IAP-piloten. I Australien används en och samma box för IAP, digital färdskrivare, fleet management, förarstöd och logistik. I de svenska testbilarna finns förutom IAP-boxen en fleet-management-box som chauffören använder för att hantera körorder och navigering och åkeriet använder boxen för planering och administration av fordonsparken och i några bilar finns ytterligare omborddatorer för andra ändamål och hela 11 skärmar för föraren att ha koll på. Vidare används den Australiska IAP boxen i projektet endast för kontroll i efterhand om fordonet trafikerat rätt vägnät och hållit rätt hastighet. Från IAP-boxen får chauffören ingen varning när hen lastat för mycket, kör alltför fort eller är på väg att köra där fordonet saknar tillstånd. Sådant förarstöd finns i AU men tillhandhålls utanför det obligatoriska IAP-systemet. IAP boxen ger heller ingen återkoppling om chauffören gör rätt eller fel när hen knappar in fordonskonfiguration och vikter i AU-boxen eftersom den australiska IAP-tjänsten arbetar med 72 timmars fördröjning. Dock arbetar den nya tjänsten EWD, Electronic Work Diariers, i Australien i realtid eftersom polispatrullerna måste kunna tanka ned från molnet tidrapporter från alla fordon oavsett åkeri för en specifik chaufför direkt på plats. Inom transportbranschen finns också delade meningar om behovet av särskilda regler och system för tillträde och övervakning av tyngre och/eller längre bilar. De ovanstående faktorerna förklarar varför det har gått oväntat trögt med att installera boxarna samt på rätt sätt använda boxarna och den information systemet genererar i IAP-piloten.

I ett framtida svenskt system är det viktigt att man använder befintliga Fleet-managementsystem, arbetar i realtid för omedelbar återkoppling samt ger föraren stöd vid val av rutt och varning när hon håller på att bryta mot regler. Detta ställer krav på att kartmaterialet kontinuerligt uppdateras med gällande brorestriktioner, hastighetsbegränsningar och BK74 vägnät samt att kartmaterialet görs lättillgängligt för de aktörer som tillhandhåller förarstöd och andra tjänster. Vidare är det önskvärt att såväl axelvikter som fordonskombination rapporteras automatiskt för att dels minska fusk och dels förenkla för chauffören. Det är speciellt angeläget att gällande axelvikter inte överskrids eftersom vägslitaget anses öka med fjärdepotensen av axelvikten, t ex en axel med 13 ton motsvarar tre axlar med 10 ton.

Arbete med arbetspaketet Tillträde och kontroll inom HCT Fol programmet under 2016

Forskarna i arbetspaketet gjorde en systematisk genomgång av state-of-art angående dels vilka krav de länder som infört HCT fordon på delar av vägnätet ställt på fordonstekniken och på övervakning av hur och var HCT-fordonen framförs, dels på åtgärder för att höja regelefterlevnaden inledade i förebyggande och uppföljande åtgärder. Tendensen är mot mer digitalisering, automation, riskbaserad kontroll och systemkontroll/egenkontroll. Utkast avseende tillsynsprocesser togs fram.

I arbetet med FFI-projektet ITK-kravspecifikation, tog Volvo, Scania, Trafikverket och forskarna gemensamt fram ett förslag till IT-arkitektur samt obligatoriska respektive rekommenderade prestandakrav för ITK systemets delprocesser. Forskningsresultaten och förslag på ITK-system diskuterades vid en workshop 1 juni med representanter från de viktigaste intressenterna. Efter förslagen från workshopen inarbetats redovisades state-of-art, kravspecifikationer för delprocesserna, förslag på tillsyn, återstående juridiska frågeställningar, kostnadsanalys mm i forskningsrapporten "Kravspecifikation för Intelligent Tillträdeskontroll 74 ton" på drygt 70 sidor i augusti 2016.

Parallellt med detta arbetades fram en ansökan till FFI -programmet avseende ITK demonstration-projektet, som under hösten 2016 beviljades anslag och projektet startade upp. Förutom Volvo och Scania deltar också Vehco som representant från telematik och fleet management leverantörer som är fristående från fordonsindustrin. Tre demonstratorer baserade på ITK kravspec tas fram och planeras vara i drift i maj 2016 t.o.m. juni 2018 för att verifiera och finslipa kravspecen och ligga till grund för kommersiella ITK-tjänster. Dessa tjänster planeras kunna erbjudas 74-tons kunder till ett pris på ca 200 kr per bil och månad i slutet av 2016 inför öppnandet av de första 74-tonsvägarna, som förväntas ske i början av 2018.

Resultat från arbetet med arbetspaketet Tillträde och kontroll inom HCT-programmet presenterades bl a vid HCTs årskonferens i september, vid ITS Global Congress i Melbourne i oktober och vid Transportforum i Linköping i januari 2017. Synpunkter och kontakter från dessa har varit värdefulla för ITK-projektens framskridande.

Forskarna inom arbetspaketet har samverkat med några av de andra arbetspaketen inom HCT-programmet. Speciellt HCT-säkerhet, eftersom säkerheten är nära kopplat till graden av regelefterlevnad, HCT-demonstratorn ECT, som leds av Sölvesborgs hamn, HCT-systemanalys HCT-internationell främst genom bidrag till skrivningen av Terms-of-Reference för OECD/ITF projektet om HCT. Forskarna har också medverkat vid möten med Vägslitageskattekommitteen och intresseorganisationer.

Typfordon (Volvo/Scania Lena Larsson)



Bakgrund

HCT-typfordon utvecklas för att vara underlag för broberäkningar, PBS-beräkningar, PBS-tester, val av försöksfordon, utveckling av regelverk för HCT utöver att beskriva bra och effektiva konfigurationer för framtida transporter.

Typfordonen utvecklas efter ett antal linjer:

- volymbegränsade fordon upp till 34 m med högsta vikt 60/64 ton,
- vikt och volymbegränsade fordon upp till 34 m med högsta vikt på 74 ton,
- viktbegränsade fordon under 25,25 m med en högsta vikt på 74 ton.

Simuleringar

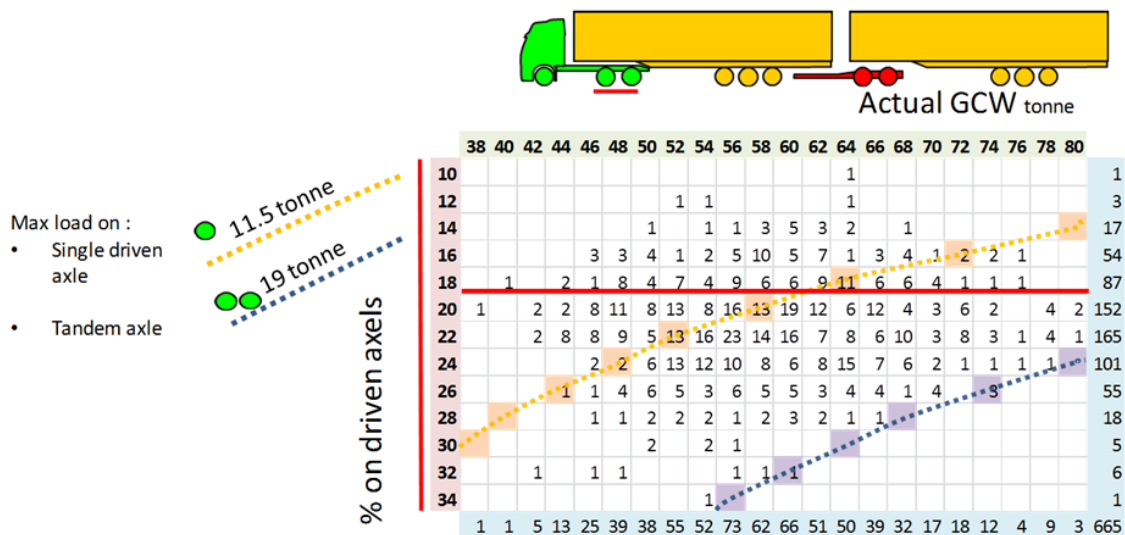
HCT-typfordonskombinationerna har ytterligare utvecklats med fokus på att räkna igenom kombinationer som tagits fram efter olika prestandaparametrar, så som stabilitet, backtagningsförmåga, framkomlighet och vägpåverkan. I tabell 1 nedan ses ett antal längre kombinationer mellan 25,25m och 34m, max totalvikt är satt till 74t. Kombinationerna har lastats genom en lastmall som skiljer sig beroende på typ av last, t.ex. styckegods har alltid 5 % framskjuten tyngdpunkt relativt lastgolvsnitt. Däremot t.ex. flistransporter har alltid tyngdpunkten i mitten av lastgolvet, det vill säga jämt utbredd last. Samtliga kombinationer har simulerats med däckprestanda proportionell mot aktuell axellast. Färgmarkeringen av i tabell 1 är ett förslag från arbetsgruppen, Grönt = utmärkt, gult = godkänt, rött = inte ok. För samma fordonskombination använder vi ibland olika lastmallar för att representera ett större spektrum av lastfall, till exempel vad jämnt utbredd last innebär för ett styckegodsfordon optimerat för framlast.

Tabell 1: förklaring till prestanda måtten: GCW= brutto vikt i ton, WB = längd mellan sista och första axeln i meter, LENGTH = totallängd i meter, RI at Ry 12.5/90° = minsta innerradie vid 90° kurva med ytterradie 12,5m, RA_YR(SLC) = Bakåtförstärkning av girvinkelhastighet med vid enkel filbyte i 80km/h vid sämsta frekvens enligt ISO14791, SLC Off-track = över svängen sista axeln relativt första axeln i meter vid 0,3 Hz enkelt filbyte 80km/h enligt ISO14791, D (last unit) = dämpningsvärde för

ledvinkeloscillering i sista enheten enligt ISO14791, 5 % X-fall Off-track = spårningsförskjutning sista axeln relativt första axeln vid 5 % tvärfall, DAL (%) = % av totalvikt på drivaxlar

| | | | | Candidate colour code of performance | | | | | | | | |
|---|------|------|------|--------------------------------------|-----------|-----------|------------------|-------------|----------------|---------------|-----------------------|--------|
| | | | | >4 | <2,0 | <0,8 | >0,20 | <0,3 | | | | |
| | | | | 3,5 - 4 | 2,0 - 2,4 | 0,8 - 1,0 | 0,15 - 0,20 | 0,3 - 0,4 | >20% | | | |
| | | | | <3,5 | >2,4 | >1 | <0,15 | >0,4 | <20% | | | |
| 74T, up to 34 m | | | | GCW [ton] | CWB | LENGTHt | Ri at Ry12.5/90° | RA_YR (SLC) | SLC Off-trackt | D (last unit) | 5%X-fall Off-tracking | DAL(%) |
| new_34_01_TK3_CT2_CT2_GeneralCargo_EvenLoad | 64,7 | 23,4 | 27,2 | 5,40 | 1,96 | 0,92 | 0,19 | 0,195 | 27,9% | | | |
| new_34_01_TK3_CT2_CT2_GeneralCargo_FrontLoad | 64,1 | 23,4 | 27,2 | 5,40 | 1,85 | 0,84 | 0,28 | 0,195 | 27,5% | | | |
| new_34_02_TK3_CT3_CT3_GeneralCargo_FrontLoad | 73,2 | 23,9 | 27,8 | 5,54 | 1,99 | 0,94 | 0,24 | 0,199 | 26,0% | | | |
| new_34_03_TK4_CT3_CT3_GeneralCargo_FrontLoad | 74,0 | 24,7 | 28,6 | 5,92 | 2,09 | 1,00 | 0,23 | 0,206 | 19,2% | | | |
| new_34_04_TK3_DY2_LT3_ST3_Timber_EqualPileMass | 74,0 | 26,3 | 29,4 | 4,76 | 1,92 | 0,91 | 0,35 | 0,219 | 20,8% | | | |
| new_34_05_TK3_DY2_LT2_ST3_GeneralCargo_EvenLoad | 74,0 | 29,3 | 33,4 | 3,96 | 1,87 | 0,96 | 0,34 | 0,244 | 20,7% | | | |
| new_34_05_TK3_DY2_LT2_ST3_GeneralCargo_FrontLoad | 74,0 | 29,3 | 33,4 | 3,95 | 1,81 | 0,92 | 0,38 | 0,244 | 19,4% | | | |
| new_34_06_TK3_DY2_LT3_ST3_GeneralCargo_EvenLoad | 74,0 | 29,4 | 33,5 | 3,92 | 1,86 | 0,95 | 0,32 | 0,245 | 20,4% | | | |
| new_34_06_TK3_DY2_LT3_ST3_GeneralCargo_FrontLoad | 74,0 | 29,4 | 33,5 | 3,92 | 1,81 | 0,92 | 0,37 | 0,245 | 19,2% | | | |
| new_34_06_TK3_DY2_LT3_ST3_GeneralCargo_FrontLoad3 | 74,0 | 29,4 | 33,5 | 3,89 | 1,85 | 0,92 | 0,35 | 0,245 | 25,7% | | | |
| new_34_07_TR3_ST3_DY2_ST3_GeneralCargo_FrontLoad | 74,0 | 27,6 | 32 | 4,52 | 1,98 | 0,91 | 0,31 | 0,230 | 18,9% | | | |
| new_34_07_TR3_ST3_DY2_ST3_GeneralCargo_FrontLoad2 | 74,0 | 27,6 | 32,0 | 4,52 | 1,88 | 0,87 | 0,37 | 0,230 | 21,5% | | | |
| new_34_07_TR3_ST3_DY2_ST3_GeneralCargo_FrontLoad2_AxleLift1 | 74,0 | 27,6 | 32,0 | 4,00 | 1,65 | 0,74 | 0,39 | 0,230 | 22,6% | | | |
| new_34_08_TR3_ST3_DY2_ST3_Container_EvenLoad | 74,0 | 27,1 | 29,6 | 4,29 | 1,73 | 0,78 | 0,41 | 0,225 | 19,9% | | | |
| new_34_09_TR3_ST3_DY2_ST3_WoodChips_EvenLoad | 74,0 | 29 | 31,9 | 3,54 | 1,54 | 0,70 | 0,41 | 0,241 | 19,4% | | | |
| new_34_10_TR3_ST3_DY2_ST3_WoodChips_TrailerSteer1_EvenLoad | 74,0 | 29,6 | 32,1 | 6,37 | 1,59 | 0,75 | 0,41 | 0,246 | 19,0% | | | |
| new_34_11_TK3_LT3_ST3_Container_EvenLoad | 69,0 | 25,3 | 29 | 4,93 | 1,19 | 0,43 | 0,50 | 0,211 | 24,2% | | | |
| new_34_11_TK3_LT3_ST3_Container_WorstCase | 69,5 | 25,3 | 29 | 5,00 | 1,19 | 0,44 | 0,49 | 0,211 | 21,4% | | | |

Procentuella fördelningen av totalvikt som drivaxeltryck är i vissa fall lägre än 20 % i de tabellerade fordonen, men ändå på en nivå som i de flesta fall ger god startförmåga. Ett exempel på det kan vi se för en variant på kombinationen DUO-trailer, nämligen new_34_07_TR3_ST3_DY2_ST3_GeneralCargo_FrontLoad. TR3 innebär 3-axlig dragbil, ST3 innebär 3-axlig semitrailer, DY2 innebär 2-axlig dolly. FrontLoad innebär 5 % framlast. Vi ser att med 5 % framlast får vi 19 % på drivaxlarna. Men med FrontLoad2 (10 % framlast) och upphissad 1a axel på trailern får vi 22,6 % på drivaxlarna. Inga axelgrupper överskrider gällande axeltrycksgränser. Så beräkningarna visar på så vis på känsligheten för lastning men kan även inkludera effekter axellyft. Ett utdrag för lastningsstatistik för DUO-trailer kan ses i figur 10.

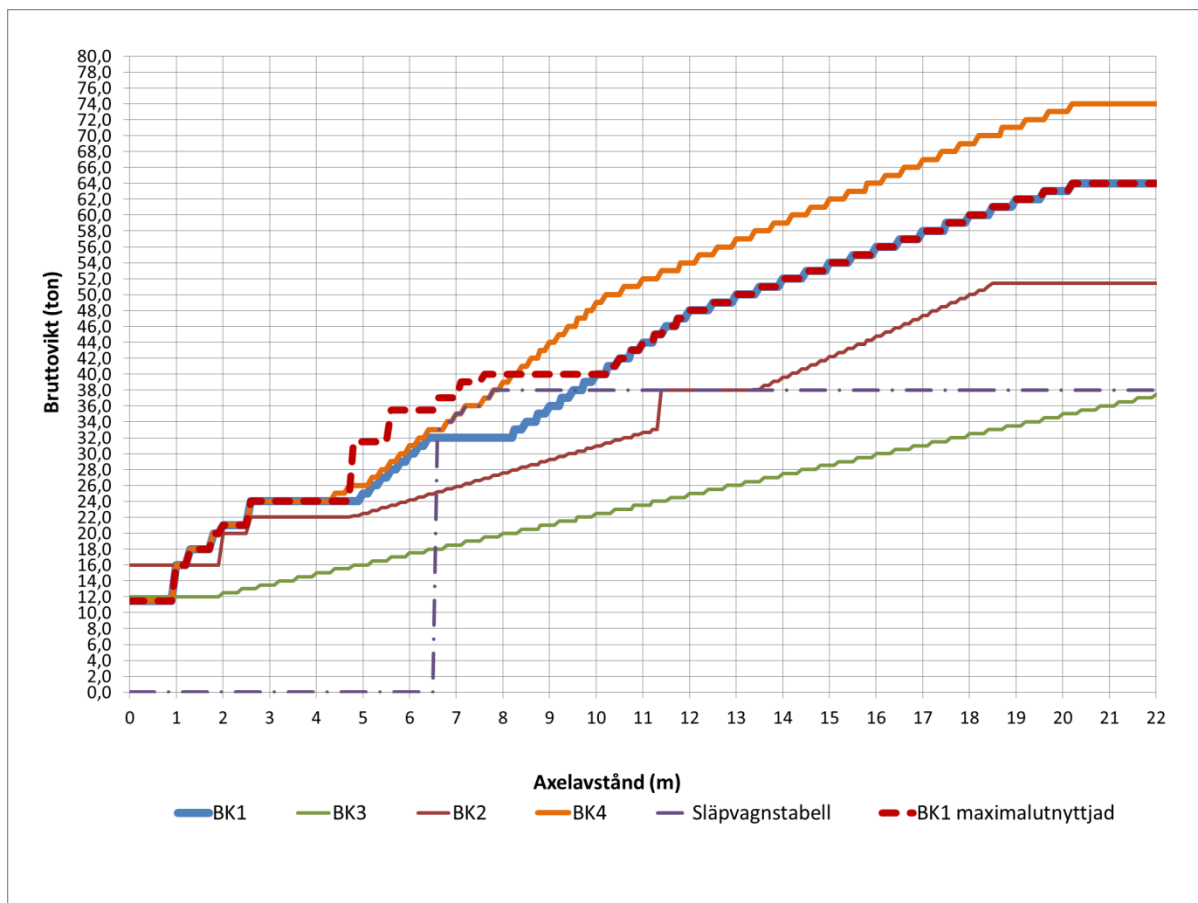


Figur 10: Här visas drivaxeltryck i procent av bruttovikten för genomförda resor med duo-trailer mellan Göteborg och Malmö 2013-08-13 till 2016-12-23, totalt 665 resor ingår. % på drivaxel visas på Y-axeln till vänster och antal gånger till höger. På X-axeln ses bruttovikt uppe och antal resor nere. Vid 24 % av resorna har kombinationen under 20 % av bruttovikten på drivaxeln.

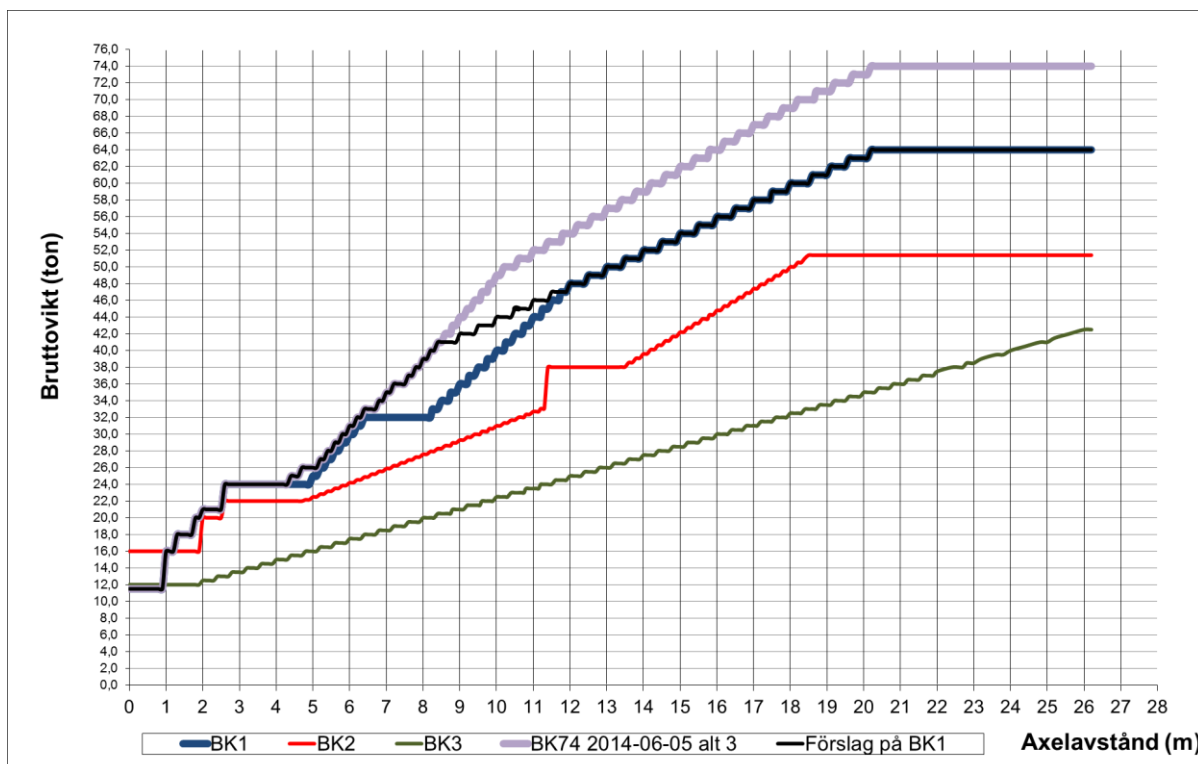
Båda dessa fall visar på vikten av ha axlar som går att lyfta, både för lägre totalt rullmotstånd samt tillräckligt vikt på drivna axlar. Lyftning av axlar kan också användas för mindre svep yta och eller förbättra stabilitet om det används på rätt sätt.

Typfordon för Broberäkningar/BK1 BK4

Ett antal typfordonsmatriser har skickats till myndigheterna i olika upplagor utifrån föreslagna regler. För att möjliggöra körning av kombinationer, som är byggda för BK4, även på BK1 så har ett antal förslag på förändringar i BK1 tagits fram av myndigheterna. Jämförelser med kortaste möjliga kombinationer som utnyttjar 3-, 4-, och 5-meters reglerna och släpvagnstabellen mot BK1 visar att BK1 kan lyftas till BK4-nivå upp till 40 ton vid 8,2meter över axlar, utan att medföra högre belastning för broar och vägar enligt typfordonsarbetsgruppen. Se figur 11 för bruttoviktstabeller samt värsta lastfall. Ett förslag på hur BK1 kan ändras kan ses i figur 12.



Figur 11: Dagens bruttoviktstabeller inklusive släpvagnstabellen, BK1 maximalutnyttjad = max vikter som kan fås genom att utnyttja 3-, 4- och 5-meters reglerna.



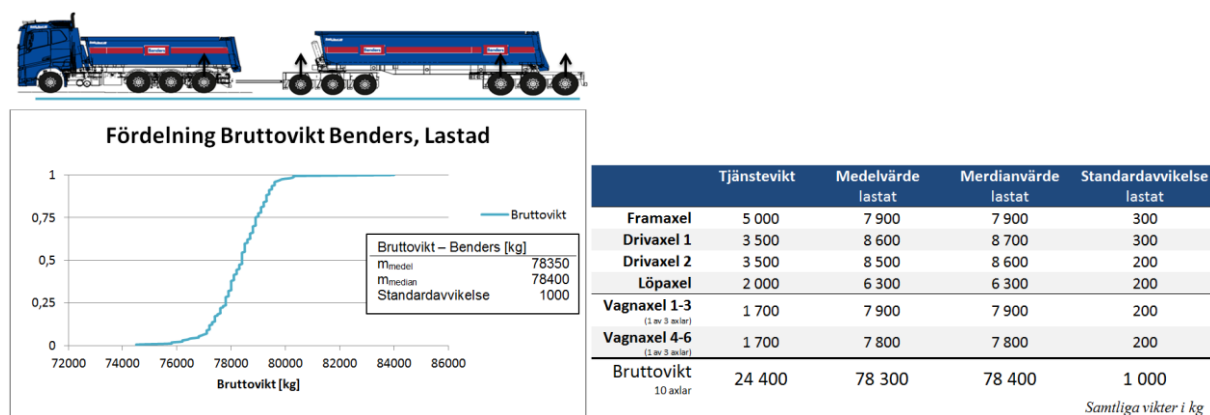
Figur 12: förslag på förändring av BK1 tabellen i blått

Lastfördelning:

Ett underlag på axelviktsfördelning och bruttovikt har sammanställts som indata till vägslitagskatteutredningen i form av en rapport. Underlaget består av sammanställningar av mätdata på fem av de fältprovsfordon som följs upp av Volvo inom VETT och DUO2.

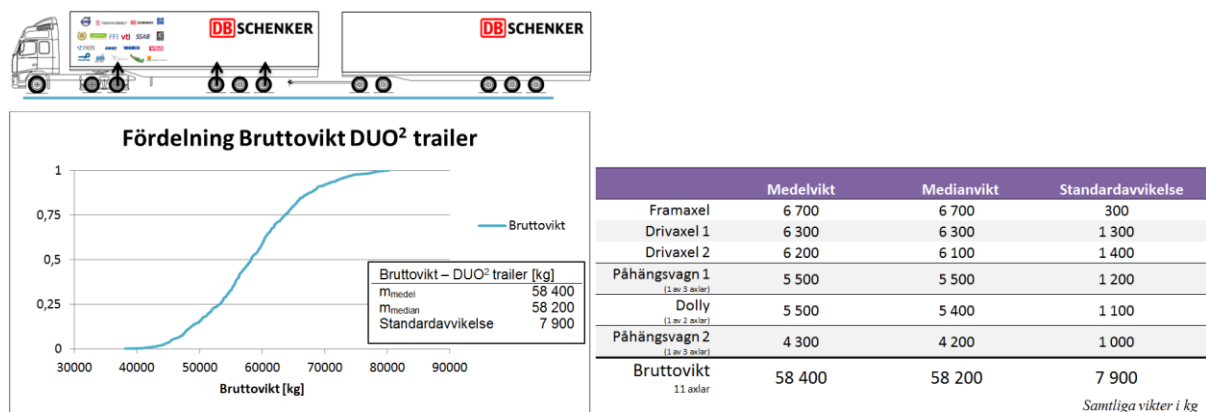
Den mätutrustning som använts för att uppskatta vikter har en felmarginal med en standardavvikelse på ca 170 kg per axel och 1 ton på bruttovikten.

I figur 13 är en viktbegränsad grustransport. I denna applikation kör de hälften av sträckan lastad och andra hälften olastad. När ekipaget är lastat har det en medianbruttovikt på 78,4 ton med en standardavvikelse på 1 ton och lasten på respektive axel har en standardavvikelse på 200-300 kg.



Figur 13: Brutto- och axelviktfördelning för HCT-37

I figur 14 visas en linjetrafik där frakten består av parti- och styckegodstransport som är volymbegränsad. I denna applikation är samtliga pallplatser uppköpta och ekipaget går aldrig tomt. Bruttovikten har en standardavvikelse på 8 ton, vilket beror på den stora variationen av gods. Axelvikterna är mycket sällan/aldrig upp på maximal lagligt tillåten last på respektive axel/axelgrupp, men axellasten varierar generellt med en standardavvikelse på över 1 ton.



Figur 14: Brutto- och axelviktfordelning för HCT-40

På de volymbegränsade ekipagen visar vi även på medianlast vilken har verifierats gentemot andra studier från bland annat Ramböll. Vi kan även se att ekipaget alltid framlastas för att få bra tryck på drivande axlar. De som lastar släpen har stor nytta av lastindikeringsystemet som dragbilen är utrustad med för att lasta ekipaget rätt.

En kortare studie gjordes även på lastfönster som påvisar hur viktigt det är att ha axlar som kan regleras utefter lastnings- och trafiksituation, samt att reglering genom en avgift/skatt inte får gå ut över ekipagets konfiguration så att det tummas på säkerhet, användbarhet, miljö och transport effektivitet.

Beräkning på ESAL och ESAL₁₀ gjordes på de fem ekipagen utifrån medianbruttovikt och tjänstevikt. Se det sammanställda resultatet i figur 15 samt kommenterar kring dessa nedan:

- ETT-bilen ut med ett markant högre ESAL-värde än de övriga. Detta beror mycket på att framaxeln lastas upp till 9ton.
- DUO2-trailer sticker ut åt det lägre hållet, då det är låga axelvikter och många axlar.
- Skulle axlarna på DUO2-kärrans släp beräknas som singelaxlar hade detta värdet varit mycket högre än för övriga ekipage. Beräknas de som en lång boggi blir summan av ESAL-värdet i linje med DUO2-Trailer.

| | Benders | ST-kran | ETT-bilen | DUO ² -trailer | DUO ² -kärria |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ESAL | 0,45 / 0,13 ¹ | 0,58 / 0,09 ¹ | 0,79 / 0,39 ¹ | 0,23 | 0,24 / 1,25 ² |
| ESAL₁₀ | 1,64 / 0,22 ¹ | 1,94 / 0,21 ¹ | 3,38 / 0,58 ¹ | 0,81 | 0,95 |

¹ ESAL-värde för tomkörning/tjänstevikt

² Axlarna på släp beräknade som singelaxlar

Figur 15: Sammanställning av ESAL och ESAL₁₀, beräkningar på verkliga medianaxelvikt. Bender, ST-kran och ETT bilen har även räknats med tjänstevikter. DUO2-kärria och DUO2-trailer kör aldrig med bara tjänstevikt, därför har den inte räknats. DUO2-kärria har med ESAL räknats både som 2 singelaxlar och som boggi på kärorna.

Dessa beräkningsmetoder bör moderniseras och verifieras med mer aktuella studier efter dagens däck och vägförhållanden. ESAL beräkningarna väger slitaget av singelaxlar orimligt högt, varav varje singelaxel ger stor inverkan på summan för ekipaget. ESAL₁₀ värdet ger däremot större utslag för axlar med högre lastvikt. Något som inte tas in beaktande är avståndet mellan axelgrupper, vilket bör vara relevant för slitaget i vägkroppen då den kan återhämta sig mellan belastningar.

Båda beräkningsmetoderna ska dessutom egentligen appliceras på maximal tillåten axellast, vilket blir fel då summering av axellasterna då ofta överstiger maximaltillåten bruttovikt. Detta skulle ge ett orimligt högt slitagevärde för volymbegränsade transporter relaterat till det egentliga slitaget utför.

Vår slutsats är att det är svårt att fördela en rättvis avgift/skatt på vägslitage utan pålitliga data och beräkningsmetoder som underlag.

Tester

Dubbel och singelmontage välttest

För att reducera vägslitage i samband med övergång till högre vikter än 64 tons bruttovikter, så har det föreslagits att lagstifta krav på dubbelmontage på alla icke styrbara axlar. Detta tros bland annat ge minskad vältstabilitet samt ökad bränsleförbrukning. 2016-05-30 gjordes ett vältprov i rigg för att jämföra vältstabilitetsprestandan mellan singel och dubbelmontage.

Testerna gjordes på en av DUO kärrorna (DOS725). För att se den statistiska vältstabilitet skillnaden mellan dubbel och singelmontage så användes de två axliga kärran som är normalt sätt utrustade med dubbelmontage däck. Trailern var lastad med järnvikter till 16 ton och totala tyngdpunkten sattes till 2,0 meter över marken vilket motsvarar att kärran skulle var volym lastad fullt i ett skåp som ger 4 meter totalhöjd.

Följande däckkonfigurationer användes:

| Däckskonfiguration | Däck | Tryck |
|--------------------|-------------------------|--------|
| 1. Dubbelmontage | Continental 295/60R22.5 | 8,5bar |
| 2. Dubbelmontage | Continental 295/60R22.5 | 5,5bar |
| 3. Singelmontage | Good Year 355/70R22.5 | 9.0bar |

Eftersom axlarna är gjord för singelmontage så gjordes specialfälgar till singelmontage testet. Specialfälgarna gjorde att axeln hade samma axelbredd på båda däckskonfigurationerna. Se bild 16



Figur 16: Tvärsnitt av axel och däck, vänster sida visar hur dubbelmontagen var monterad höger

sidan visar hur singelmontaget var monterad. Observera hur axellager är förskjutet från centrum av fälgen pga. att axeln är gjord för dubbelmontage.

Resultatet kan ses i tabell 2 nedan, som förväntat blev vältstabilitet betydligt bättre med singelhjul, pga. av den större effektiva spårvidden.

Tabell 2: Resultatet av vältprov

| Tilt angles and lateral acc. | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|
| Mount | Tyre | Pressure | Tilt angle | Lat acc. |
| 1. Twin tyres | Continental 295/60R22.5 | 8.5 bar | 23.0 deg | 4.15 m/s ² |
| 2. Twin tyres | Continental 295/60R22.5 | 5.5 bar | 22.5 deg | 4.05 m/s ² |
| 3. Single tyres | Good Year 355/50R22.5 | 9.0 bar | 24.9 deg | 4.55 m/s ² |

Start i backe

Under 2016 gjordes backstartstester med ST-drag lastad till 77 tons bruttovikt. Kombinationer testades i ett antal olika lutningar, se bild 17 från 10 % backe. Testerna gjordes för se om drivlinan klarar EU direktivet för start i 12 % motlut, vilket den gjorde. Faktorer som påverkar startförmågan med tunga laster är framför allt: tillgängligt motormoment, koppling, växellåda, bakaxelutväxling, hjul storlek, friktion mellan däck och markyta och axeltryck på drivande axlar (jämfört med bruttovikten). Bilen som testades hade snabb bakaxelutväxling (låg utväxlingsförhållande) för god bränsle ekonomi men också Volvos nya växellåda med krypväxlar, vilket medför att ST-drag trots den snabba utväxlingen klarade att starta i 12 % motlut. ST-drag hade vid provet 27 % av bruttovikten på drivna axlar, därför var friktion mellan däck och markytan inte ett hinder för startförmågan.



Figur 17: ST-drag backstartstester, här i 10 % backe.

Framåt sikt 2017-2019 vad behövs.

Bränslemätningar Singel – dubbelmontage

Proven kommer göras på DUO-kärria och utföras på Hällered.

Variationen blir:

- Singelmonterade hjul på båda kärriorna GCW 54T (8 ton i alla skåpen, något framlastat), 9 bars däcktryck
- Dubbelmonterade hjul på båda kärriorna GCW 54T (8 ton i alla skåpen, något framlastat), däcktryck enligt fältpraxis (8 bar troligen)
- Ev dubbelmonterade hjul på båda kärriorna GCW 54T (8 ton i alla skåpen, något framlastat), däcktryck enligt Goodyear för aktuell axellast (tbd)

Löpaxeln på bilen körs i nedfältläge, normal axeltrycksfördelning, inga variationer görs på bilen mellan de olika proven.

Backtagningsförmåga DUO-trailer med olika motoreffekt

Ny DUO-trailer med lägre effekt än tidigare (540hp istället för 750hp) kommer att testa i trafik mellan Göteborg och Malmö. Erfarenheter de 2 första DUO-trailer lastbilarna med 750hp motorerna har dokumenterats sedan flera år. 2017 kommer första DUO-trailer bilen med 540hp att testas och utvärderas.

Dolly och fulltrailer

Utreda dolly med ledad dragstång samt vändkransbegränsningar. Samt jämföra dolly och semitrailer mot fulltrailer. Med avseende på säkerhet, kopplingskrafter och andra prestanda parametrar.

Koppling, dragbalk och dragstång prestandaberäkningar

Utveckla och utöka dagens beräkningsverktyg till att inkludera nya typfordon som provats, till ett exempel ETT kombinationen.

Nordisk kartläggning

Nationellt Sverige

- Genomgång av de förslag på regelverk som transportstyrelsen lagt fram
- Korta HCT-fordon
 - o BK2-BK4 fordon
- Utredda vad bruttoviktstabell enligt BK1 maximaltutnyttjad skulle innebära för anläggning med 4 och 5 axliga bilar

Genomgång av vilka kombinationer behöver studeras 2018 och framåt

Definition

X-fall = tvärfall

GCW = bruttovikt

CWB = total hjulbas

LENGTH_t = totallängd över axlar

DAL = % av totalvikt drivna axlar

ESAL = Equivalent Single Axle Load (jämförande mått på hur mycket kombinationen sliter på vägen)

ESAL₁₀ = Equivalent Single Axle Load (jämförande mått på hur mycket kombinationen sliter på vägen)