



HCT intermodalt – en genomförbarhetsstudie

RICKARD BERGQVIST

HANDELSHÖGSKOLAN VID GÖTEBORGS UNIVERSITET

HCT intermodalt – en genomförbarhetsstudie, September, 2019

Projektnummer 2019.1.21f
Titel på projektet – svenska HCT intermodalt – en genomförbarhetsstudie
Titel på projektet – engelska Intermodal HCT
Projektledareorganisation Handelshögskolan vid Göteborgs universitet
Namn på projektledare Rickard Bergqvist
Namn på ev övriga projektdeltagare
Nyckelord: 5-7 st HCT, intermodalitet, järnväg, längre fordon

Sammanfattning

Inom ramen för denna studie analysera förutsättningarna för HCT att kunna assistera järnvägen som ett komplement mellan kombiterminal och godslagringsplats. Detta uppbyggs på uppfattningen att förbättra effektiviteten för intermodala transportkedjor genom att möjliggöra färd med dubbla semi-trailers till och från närmaste kombiterminal. Ökningen av godstransportarbetet inom godstransportsegmentet prognostiseras växa kraftigt även i fortsättningen. Det är därför viktigt att balansera direkta vägtransporter med effektiva intermodala lösningar, speciellt med lösningar via tågpendlar som kan bidra till att minska utsläppen. Som viktigast leverans har projektet i samverkan levererat en ansökan om försök för längre fordon för MIOs intermodala logistiklösning från Göteborgs hamn till sitt centrallager i Tibro. Vidare har COOP och deras logistiklösning/intermodala transportupplägget mellan Skåne och Mälardalen ingått och analyserats i projektet.

Utifrån erfarenheterna och analysen kring typfallet MIO och deras transportvolym om ungefär 4500-5000 TEU (TEU: tjugofotsenheter) årligen uppgår miljöbesparingen till ca 1000 ton CO₂ per år. Om detta projekt och försöken är framgångsrika och bidrar till ett generellt tillstånd att få köra längre fordon till och från intermodala noder är potentialen avsevärt större. Det är inte otänkbart att en intermodal terminal/nod kan ha 4-5 liknande varuägare där intermodal HCT kan vara intressant vilket skulle ge betydande kostnads- och miljöbesparingar i hela transportsystemet. Givet att det finns ca 18-20 terminaler och ca 15 hamnar som hanterar kombitrafik i Sverige skulle potentialen kunna uppgå till mer än 100.000 ton CO₂ per år. Till denna potential skall också nämnas den skalfördel dessa tillkommande volymer kan bidra med som ger stärkt konkurrenskraft hos intermodal trafik och därmed ytterligare miljöbesparingar.

Summary

In the context of this study, the ability of Intermodal HCT to act as a complement between the combined terminal and the storage space. This is based on the perception of improving the efficiency of intermodal transport chains by enabling dual semi-trailers to and from the nearest intermodal terminal. As the most important delivery, the project in collaboration has delivered an application for trials for longer vehicles for MIO's intermodal logistics solution from the port of Gothenburg to its central warehouse in Tibro. Furthermore, COOP and their logistics solution / intermodal transport arrangement between Skåne and Mälardalen have been included and analyzed in the project.

Based on the experience and analysis of the typical case of MIO and their transport volumes of approximately 4,500-5000 TEU (TEU: twenty-foot units) annually, the environmental savings amount to approximately 1000 tonnes CO₂ per year. If this project and the trials are successful and contribute to a general permit to drive longer vehicles to and from intermodal nodes, the potential is considerably greater. It is not inconceivable that an intermodal terminal / node could have 4-5 similar shippers where intermodal HCT could be interesting, which would provide significant cost and environmental savings throughout the transport system. Given that there are about 18-20 terminals and about 15 ports that handle intermodal traffic in Sweden, the potential could amount to more than 100,000 tonnes of CO₂ per year. To this potential should also be mentioned the scale advantage these additional volumes contribute with, which will strengthen the competitiveness of intermodal traffic and thus further environmental savings.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Innehållsförteckning	4
Inledning	5
Genomförande	6
Resultat	8
”Ansökan om överskridande av maxlängd på fordonstransporter mellan Falköping kombiterminal och MIOs centrallager i Tibro”	9
Inledning	9
Delmål.....	10
Förväntat resultat	11
Sammanfattning av åtgärdsvalsstudie - E20	12
Slutsatser och rekommendationer	13
Genomförande	14
Lasten	14
Resväg.....	14
Åtgärder för att öka trafiksäkerheten	16
Uppföljning	17
Organisation	18
Tidsplan.....	18
Avslutning	19
Bidrag till Triple F	19
Nyttiggörande	19
Diskussion	20
Nästa steg	20
Referenser	20
Bilagor	22

Inledning

Strävan efter en hållbar ekologisk utveckling ställer krav på ökad miljö- och energieffektivitet hos logistiksystemen. Det är emellertid inte någon enkel uppgift att åstadkomma förbättringar. I avvaktan på direkta åtgärder baserade på signifikanta tekniska genombrott inom utveckling av alternativa energikällor eller ökad motoreffektivitet är det nödvändigt att vidta mer indirekta men konkreta åtgärder (t.ex. överflyttning till andra transportslag). Ökad användning av miljö- och energieffektiva transportslag (från bil och flyg till järnväg och båt), förbättrat utnyttjande av transportmedlens lastkapacitet, koordinering och styrning av godsflöden samt ökad användning av existerande, miljöanpassade fordon är exempel på indirekta åtgärder.

Utvecklingen i transportsystemet under de senaste åren har medfört en ökning av godstransporterna med lastbil. Drivkrafterna bakom denna utveckling är många. Avlastarna har krävt den typ av flexibla transporter som lastbilen kan prestera. Avlastarnas krav kan ses som en konsekvens av kostnadsbesparande tillverknings- och distributionsteknologier som drivits fram av främst konkurrens och kostnadspress. Åkarna har successivt lyckats anpassa servicenivåerna i tid och rum efter avlastarnas krav och konkurrenskraftiga priser. Det starkt ökande transportarbetet med lastbil är emellertid inte hållbart på sikt utan åtgärder. De negativa effekterna på klimat, och miljö i övrigt, är väl kända.

Sverige står inför en stor utmaning framöver där nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären år 2045 skall vara obefintliga. Tillhörande de mål som ligger inom EU:s ansvarsfördelning har Sverige även bestämt att en minskning av utsläpp med 70% senast år 2030 jämfört med basår 2010 skall ske för transportsektorn. Detta sätter ordentlig press på ett export- och transporterberoende land som Sverige. En av de identifierade åtgärderna för att bidra till detta mål är HCT. HCT innebär generellt sett produktivitetssökningar, en lägre energianvändning per ton-km/person-km och lägre utsläpp av framförallt koldioxid men även andra reglerade utsläpp. HCT innehar även förmågan att utnyttja befintlig kapacitet på ett bättre sätt till en förhållandevis låg investeringskostnad. Detta ligger också i linje med Trafikverkets fyrstegsprincip. Trafikverket (2016), Hedinus (2007) samt Adell et al. (2016) ser en potential till år 2030 (minskning i förhållande till prognostiserat trafikarbete) på 4% gällande längre och tyngre fordon på det generella transportplanet i Sverige.

Projektets utgångspunkt med dubbla påhängsvagnar som färdmedel istället för en påhängsvagn bidrar direkt till ett mer transporteffektivt samhälle. Genom att bedriva transport med en dragbil som transporterar två semi-trailers (DUO-trailer) istället för två dragbilar som transporterar vars en semi-trailer bevitnas stora effektivitetsmöjligheter. Vid tillfälle att DUO-trailerkonceptet utnyttjas om fyra semi-trailers sänks bränslekonsumtionen och därmed koldioxidutsläppen med 27% jämfört med om två transporter istället för fyra. Detta har kunnat bevisas i de DUO-trailerförsök som bedrivs av DB Schenker och Volvo med flera mellan Göteborg och Malmö (Cider & Ranäng, 2013). Ytterligare sänks graden av vägutnyttjande där 186 meter behövs om fyra unika transporter jämfört med två DUO-trailerekipage som behöver 104 meter (40 meters säkerhetsavstånd). Antalet dragbilar halveras också, vilket bidrar till mindre administration, lägre ägandekostnad, färre fordon exponeras mot omgivningen och därmed minskade olycksrisker. Avslutningsvis med rådande chaufförsbrist syns en möjlighet att mer effektivt utnyttja chaufförer, då dessa i givet fall kan halveras i antal för samma transportmängd.

Att kombinera detta med intermodala transporter ger dessutom möjligheten att stärka miljöeffektiviteten och kostnadseffektiviteten i intermodala transportkedjor vilket ytterligare förstärker de positiva effekterna av införandet av HCT.

Genomförande

Inom ramen för denna studie bevitnas förmågan för HCT att kunna assistera järnvägen som ett komplement mellan kombiterminal och godslagringsplats. Detta uppbyggs på uppfattningen att förbättra effektiviteten för intermodala transportkedjor genom att möjliggöra färd med dubbla semi-trailers till och från närmaste kombiterminal. Ökningen inom godstransportsegmentet prognostiseras växa kraftigt även i fortsättningen. Det är därför viktigt att balansera direkta vägtransporter med effektiva intermodala lösningar, speciellt med lösningar via tågpendlar.

För att undersöka om det är möjligt att koppla ihop HCT med intermodala transporter har studien kartlagt förutsättningar och inventerat möjligheter för sådana lösningar i några utvalda logistiklösningar/fall

Fokus för studien är en kostnads- och resurseffektiv kombinerad godstransport som utnyttjar de olika trafikslagets fördelar fullt ut kombinerat med HCT-lösning för forslingen till och från kombiterminal.

Målsättning: Att stärka effektiviteten och konkurrenskraften för intermodala transporter genom HCT- lösningar för väg i samspel med järnvägstransporter.

Studien kommer att analysera möjligheter att effektivisera verksamheten och därigenom skapa lönsamhet i transportbranschen, samtidigt som miljöbelastningen och belastningen av trafikapparaten minskas. Ambitionen är att ta några utvalda logistiklösningar närmare implementation.

Fokus för studien är genomförbarhet med den slutgiltiga målsättningen att aktivt delta i sökandet av ett tillstånd för att för bedriva, testa och utvärdera ovan nämnda typ av HCT-kombination i samspel med kombitransporter.

Studien har fokuserat på två logistiklösningar/fall, nämligen MIO samt COOP vilka beskrivs mer ingående nedan.

COOP

Inför lanseringen av det intermodala transportsystemet 2009 anskaffade Coop 92 lyftbara påhångs- vagnar, oftast benämnda trailers, med isolerad påbyggnad och tempereringsutrustning. Dessa används som enhetslastbärare i ett intermodalt transportupplägg mellan Malmö och Bro, utanför Stockholm.

Vidare sker av- och pålastning av påhångsvagnar i Alvesta, för distribution i Småland. Påhångsvagnarna är anpassade för att nå volymmässigt maximal fyllnadsgrad vid transporter av dagligvaror. Detta innebär att de utvändiga måtten är höjd 4,42 m, bredd 2,60 m och längd 13,6 m längd.

Beräkningar har indikerat att den årliga minskningen av CO₂-utsläpp för det befintliga intermodala transportupplägget (Skåne – Mälardalen), jämfört med renodlad lastbilstrafik på samma sträckor, kan uppskattas till 6 700 ton koldioxidekvivalenter.

Coop vill undersöka möjligheten att komplettera det befintliga intermodala transportupplägget mellan Skåne och Mälardalen med ett vägburet system, för anslutande trafik mellan Coops lager- och terminalanläggningar i Mälardalen/Coops kombiterminal i Bro. På liknande sätt finns ett system som binder samma daglivaruleverantörer i Skåne/Halland med Jernhusens kombiterminal i Malmö. Detta med ett system som erbjuder hög kapacitet, bra energieffektivitet och goda miljöprestanda, där de befintliga lastbärarna, i form av påhängsvagnar, utgör en av komponenterna. En grundidé är att inom ramen för HCT-försöken använda vägekipage med dubbla påhängsvagnar.

En fordonskombination med dubbla påhängsvagnar kan bestå av en dragbil samt en ny påhängsvagn med en bakre kopplingsanordning, en dolly samt en befintlig påhängsvagn som sista fordon. Genom att använda befintliga lastbärare behöver fordons- och lastbärrflottan endast kompletteras med dollies och ett antal tillkommande nya påhängsvagnar, vilka utrustas med en bakre släpvnagskoppling.

För att öka flexibiliteten i systemet är det dessutom av intresse att begreppet dubbla påhängsvagnar omfattar både påhängsvagnar med fast isolerad skåppåbyggnad och så kallade skelettrailrar. De senare är påhängsvagnar, utan påbyggnad men med containerfästen, vilka är avsedda för transport av 45 fots containrar och växelflak med skåppåbyggnad, av motsvarande längder, vilket innebär en lastbärrlängd av 13,6 - 13,7 m. Detta medför att en HCT-kombination kan bestå av traditionella påhängsvagnar av 13,6 m längd, eller av skelettrailrar med 45 fots lastbärare alternativt en kombination av dessa fordonstyper.

MIO och Jula

Den övergripande forskningsidén går ut på studera effekterna av en transportlösning för att förbättra den logistiska konkurrenskraften relaterat till de största varuägaren i Skaraborg, nämligen Jula Logistics och MIO. Detta genom transporter till och från Göteborgs hamn. Den bärande ansatsen är att stödja en järnvägspendel genom att förstärka konkurrenskraften i in- och utforslingen av gods mellan kombiterminalen i Falköping och MIOs centrallager i Tibro. Det korta avståndet (>140km) i kombination med dagens vägtransportlösning och dess flexibilitet ställer mycket höga krav på kostnadseffektivitet och kvalitén på en potentiell intermodal lösning varvid denna ansökan är en mycket viktig komponent för den intermodala lösningens initiala konkurrenskraft. Mios containertrafik utgörs i dagsläget huvudsakligen av 40-fotscontainers och resterande andel 20-fotscontainers. För att ytterligare effektivisera transportererna och minska miljöbelastningen är ambitioner att ytterligare öka andelen 40-fotscontainers. Ett stort problem uppkommer efter det att alla 20-fotscontainrar transporterats ihop med ett visst antal 40-fotscontainers. Kvar blir ett stort antal 40-fotscontainers som behöver transporteras enskilt och därmed utan ett optimalt utnyttjande av fordonen vilket får betydande negativa miljömässiga och ekonomiska konsekvenser.

Den årliga trafiken som via intermodala transporter lyfts bort från E20 beräknas i dagsläget vara ungefär 10000-14000 containers(TEU) (TEU: tjugofotsenheter) på den olycksdrabbade sträckan vilket blir ungefär 9-13000 lastbilstransporter (vardera riktningen) på sträckan (baserat på att >75% av antal containers är 40f).

Logistiklösningen med MIO har framskridits längst och där har vi till och med färdigställt en ansökan om försök för längre fordon som skickats in till Transportstyrelsen vilket beskrivs mer omfattande under "Resultat".

Avslutningsvis vill vi tacka alla som bidragit till projektet via kontakter, referensgrupper och input i olika former.

Resultat

Gällande arbetet med logistiklösningen för COOP har fokus varit på att diskutera och identifiera nödvändiga steg för att skapa underlag för en ansökan om försök och framförallt hur arbetet skall struktureras internt inom COOP. Baserat på ett antal workshops och möten har följande plan formuleras kring vad som krävs för att komma vidare och i slutändan färdigställa en ansökan om försök:

1. Definiera vägsträckorna som berörs och kontakta kommunen, Trafikverket regionalt och be dem göra en analys av vägsträckan och se om det finns något särskilt som vi bör ta hänsyn till, t.ex. trafik, rondeller, refuger, pendlingstider, etc. och be TRV göra en övergripande analys att sträckan är trafiksäker tillräckligt för att testa HCT på.
2. Teknisk beskrivning av fordonskombinationen. Ta fram ritning och allmänna specifikationer (längd, vikt, axlar, etc.) för de fordon som skall ingå i HCT-försöket.
3. Simulering av stabiliteten. Kontraktera konsult som kan simulera stabiliteten utifrån de specifikationer och ritning som tagits fram.
4. Data kring volymer som kan användas för att göra en övergripande analys av ekonomiska och miljömässiga effekter.
5. Utkast till ansökan HCT mot Transportstyrelsen inkl. de tekniska aspekter som skall anses som "utveckling" och testas i försöken. Avstämning mot Transportstyrelsen under hand för att kolla att vi får med alla viktiga aspekter.
6. När ansökan är kompletterad med punkt 1-4, skickas ansökan till Transportstyrelsen.

Arbetet med logistiklösningen för COOP har inte framskridit lika långt som lösningen för MIO därför har mycket av arbetet fokuserats på att analysera och färdigställa ansökan för MIOs logistiklösning. Fokus för detta avsnitt är därmed främst den ansökan som skickats in gällande logistiklösningen för MIO. Detta arbete har bedrivits intensivt under hösten 2018 och våren 2019. Ansökan har skickats in April 2019 med kompletteringar till Transportstyrelsen löpande under sensvåren/sommaren. Nedan följer en beskrivning av resultaten och ansökan.

”Ansökan om överskridande av maxlängd på fordonstransporter mellan Falköping kombiterminal och MIOs centrallager i Tibro”.

Inledning

Den övergripande forskningsidén går ut på studera effekterna av en transportlösning för att förbättra den logistiska konkurrenskraften relaterat till en av de största varuägaren i Skaraborg, nämligen MIO AB. Detta genom transporter till och från Göteborgs hamn. Den bärande forskningsansatsen är att stödja en kommande järnvägspendel genom att förstärka konkurrenskraften i in- och utforslingen av gods mellan kombiterminalen i Falköping och MIOs centrallager i Tibro. Det korta avståndet i kombination med dagens vägtransportlösning och dess flexibilitet ställer mycket höga krav på kostnadseffektivitet och kvalitén på en potentiell intermodal lösning varvid denna ansökan är en mycket viktig komponent för den intermodala lösningens initiala konkurrenskraft.

MIOs containertrafik utgörs i dagsläget av ca 90% 40-fotscontainers och resterande andel 20-fotscontainers. Ett stort problem uppkommer efter det att alla 20-fotscontainrar transporterats ihop med ett visst antal 40-fotscontainers. Kvar blir ett stort antal 40-fotscontainers som behöver transporteras enskilt och därmed utan ett optimalt utnyttjande av fordonen vilket får betydande negativa miljömässiga och ekonomiska konsekvenser. Denna ansökan syftar till att lösa denna problematik genom att ansöka om en överskriden maxlängd på fordonen.

Det finns en stor möjlighet för generaliserbarhet och nytta med projektet utifrån logiken att ansökan berör vägen till närmaste kombiterminal där syftet är att stärka den intermodala konkurrenskraften gentemot rena vägtransporter. I en intermodal lösning över speciellt korta avstånd är det vägtransporten som är den svaga länken och som ofta utgör en hög proportion av den totala kostnaden för aktören. Detta är synnerligen påtagligt i fallet MIO och en intermodal lösning mellan Göteborgs hamn och MIOs centrallager. Lösningen är att effektivisera vägtransporterna till och från kombiterminalen för att kunna bedriva en konkurrenskraftig intermodal lösning. Föreliggande studie och ansökan möjliggör därmed generaliserbar forskning på ett nationellt plan avseende kombiterminaler och forsling till och från dessa. Projektet är alltså inte bara användbart för MIOs räkning utan kan ligga till grund för mer generella slutsatser kring intermodala lösningars konkurrenskraft nationellt.

Försöket bygger vidare på tidigare försök och studier. Här nämns några av de studier som gjorts kring liknande försök och upplägg:

- Monios, J. and Bergqvist, R. 2019, The transport geography of electric autonomous vehicle (EAV) networks, *Transport Geography*, Vol. 80, pp. 1-11
- Bergqvist, R., Monios, J. and Behrends, S., 2017, Road Distribution from the Intermodal Perspective, in Monios, J. and Bergqvist, R. (eds.), *Intermodal Freight Transport and Logistics*, Taylor & Francis Group, pp. 95-109, ISBN: 978-1-4987-8512-9.
- Bergqvist, R. and Monios, J., 2016, The last mile, inbound logistics, and intermodal high capacity transport -the case of Jula in Sweden, *World Review of Intermodal Transportation Research*, Vol. 6, No. 1, pp. 74-92.
- Lin, N., Hjelle, H., Bergqvist, R., Cullinane, K., Eidhammer, O., Qu, Z., Wang, Y., Yang, Z., 2016, Upstream Buyer Consolidation and Downstream Short Sea Shipping in the Asia-Europe Sea Container Supply Chain – An Explorative Study,

- Proceedings of the 2016 Annual Conference of the International Association of Maritime Economists (IAME), 23-26 August 2016, Hamburg, Germany.
- Lin, N., Hjelle, H., Cullinane, K., Bergqvist, R., Eidhammer, O., Wang, Y., Qu, Z., Yang, Z., 2016, Potential Solutions to Upstream Buyer Consolidation in the China-Europe Container Trades - An Exploratory Study, 6th International Conference on Logistics, Informatics and Service Sciences (LISS), 24-27 July, 2016, Beijing
 - Bergqvist, R. and Monios, J., 2016, Inbound logistics, the last mile and intermodal high capacity transport, World Conference on Transport Research - WCTR 2016 Shanghai. 10-15 July 2016, Shanghai, China.
 - Monios, J., and Bergqvist, R., 2016, Drivers for Vertical Integration in the Rail Sector – Using Wagons as “Relationship Specific Assets”, International Journal of Logistics Management, Vol. 27, No. 2, pp.533 – 551, DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/IJLM-01-2015-0021>
 - Monios, J., and Bergqvist, R., 2015, Using a “Virtual Joint Venture” to Facilitate the Adoption of Intermodal Transport, Supply Chain Management: an International Journal, Vol. 20, No. 5, pp. 534 – 548, DOI: 10.1108/SCM-02-2015-0051
 - Monios, J., and Bergqvist, R., 2015, Using a “Virtual Joint Venture” to Facilitate the Adoption of Intermodal Transport, European Conference on Shipping, Intermodalism and Ports (ECONSHIP2015): Shipping and Ports at Crossroads: Competition, Global Sourcing and Regulatory Challenges, 24th-27th of June 2015, Chios, Greece, ISBN: 978-618-82078-0-6.
 - Ye, Y., Shen, J. and R. Bergqvist, 2014, High Capacity Transport associated with Pre- and Post- Haulage in Intermodal Road-Rail Transport, Journal of Transportation Technologies, Vol. 4, No. 3, pp. 289-301.

Det övergripande syftet är som tidigare att studera effekterna av en ny transportlösning för MIOs containertransporter mellan Göteborg och Tibro där lastbärarna transporteras på järnväg till Falköpings kombiterminal och sedermera lastas på lastbil med ett överskridande av maxlängden på fordonen som möjliggör transport av 2 stycken 40-fotscontainers samtidigt. Genom denna föreskrift för längre fordon möjliggörs en konkurrenskraftig intermodal lösning mellan Göteborgs hamn och Falköpings kombiterminal. Detta fortsatta försök och projekt förväntas ge möjligheter till djupare studier kring forsling till och från kombiterminaler och intermodala lösningars konkurrenskraft inom en rad områden, såväl tekniska som systemmässiga. Resultaten från försöken kommer vara generaliserbart på ett nationellt plan, och för andra aktörer i liknande situation.

Delmål

Detta projekt och försök kommer inrikta sig mot att studera följande aspekter:

- Bromsfunktionalitet vid kombination av chassin mellan olika tillverkare. Ett problem som uppmärksammats i tidigare försök är att ABS/EBS funktionen mellan olika chassitillverkare/bromstillverkare skiljer sig åt. Vi har för avsikt att studera detta närmare.
- Vi vill även försöka testa effekterna av att använda skjutbara chassin. Genom att få bättre fördelning av axeltryck kan vi transportera tyngre 20f-containers (från ca 24ton idag upp till 35 ton). Förutom de tekniska aspekterna vill vi

HCT intermodalt – en genomförbarhetsstudie, September, 2019

analysera hur chaufförerna upplever fordonet samt i vilken mån hanteringen vid centrallagret i Tibro förändras/förbättras.

- Vi vill även undersöka förbättringar i rangeringsprocess genom att använda oss av/stötta upp med en separat trailerdragare på rangerområdet vid centrallagret i Tibro.
- Vi vill även undersöka möjligheten att installera och testa backkamera på några chassin för att undersöka vilken säkerhetsförbättring/tidsbesparing som kan göras vid backning av längre fordon i de fall chaufför har tillgång till backkamera.
- Precis som i punkten ovan vill vi analysera effekterna av att i högre grad än idag hämta och lämna hela 32meters ekipage istället som för idag ofta koppla chassin och dolly varje gång.
- Vi vill även i samverkan med Trafikverket studera om och hur vägsitage eventuellt förändrats på den utsatta sträckan om möjligt vilket också kräver ett försök över längre tid.
- För att kunna studera många av de ovanstående delmålen ovan krävs ny och förbättrad uppföljningsverktyg. För detta ändamål har vi för avsikt att införskatta fordonsdatorer av tillverkaren Vecho eller motsvarande.
- Vi kommer även försöka använda oss av en hög grad av förnyelsebart bränsle för de dragfordon som används i försöket. Tidigare har vi använd biodiesel men kommer utvärdera möjligheterna att använda HVO som bränsle.

Baserat på ovanstående delmål och studieområden anser vi det vore lämpligt om försöket kan få en giltighetstid om 5år.

Förväntat resultat

Projektet förväntas realisera samtliga delmål med hjälp av syftet som finns beskrivet ovan. Förutom syftet och dess delmål har projektet andra förväntningar och dessa förklaras nedan.

Visionen är att en hållbar och konkurrenskraftig transportlösning skapas till Skaraborg som dessutom vore konkurrenskraftig utan dispens från gällande föreskrifter. Lösningen gör att antalet olyckor, trafik och störningar signifikant minskar på E20 genom Skaraborg.

Projektet förväntas gynna miljön, samhället (i form av trafikanter och boende kring E20), skapa hållbara transportlösningar för regionens företag, stärka Skaraborgsregions konkurrenskraft och järnvägens konkurrenskraft samt ett kraftigt minskat transportarbete på E20. Ett godkännande av projektet ger omedelbara och ändrade förhållanden på E20. MIO kommer att fortsatt överge transporter av containers på väg E20 till och från Göteborgs hamn och MIOs centrallager i Tibro. Skillnaden i trafik på E20 blir alltså en direkt förändring som kommer vara bestående både på kort och på lång sikt. Enligt åtgärdsvalsstudie som har gjorts i samråd med Trafikverket för E20 behövs det olika åtgärder för att förbättra säkerheten och tillgängligheten på sträckan mellan Göteborg och Stockholm. Detta projekt erbjuder just en sådan åtgärd.

Miljöbesparingen (beräkningar gjorda i NTM Calc, www.ntmcalc.org) av givna intermodala lösning i kombination med föreskrift för längre fordon väntas bli 2-3000 färre tunga transporter per år (enkel väg) samt en minskning av CO2 med ca 1000 ton per år.

Det finns en generell logik med projektet där den närmaste/bästa vägen till kombiterminalen identifieras och transportererna till kombiterminalen stärker den intermodala konkurrenskraften till skillnad från endast vägtransporter. I en intermodal lösning är det vägtransporten som är den svaga länken och som väldigt ofta utgör den största kostnaden för aktören. Detta överensstämmer även i fallet MIO. Lösningen blir att effektivisera vägtransporterna till och från kombiterminalen för att kunna bedriva en gynnsam intermodal lösning. Studien kommer att kunna ligga till grund för kunskap som är relevant och intressant såväl nationellt som internationellt.

Projektet väntas även öka Skaraborg Logistics Centers konkurrenskraft (där Falköpings kombiterminal ingår). En ökad konkurrenskraft främst genom att trafiken till och från terminalen tilltar. Ett ökat flöde av järnvägstransporter gynnar regionen och andra godsägare kan få sitt gods närmare sig med hjälp av inlandsterminalen. Detta kan komma att utgöra en väsentlig skillnad, i form av miljö- och kostnadsbesparing för närliggande industri men framförallt en minskad trafik på E20.

Utifrån ett forskningsperspektiv kommer projektet fortsätta samarbeta med akademi (främst Handelshögskolan vid Göteborgs universitet) och aktörer som CLOSER för att möjliggöra erfarenhetsutbyte, studier, tester etc. och på så vis möjliggöra för såväl intressant forskning som tillämpning/demonstration.

Sammanfattning av åtgärdsvalsstudie - E20

E20 är en av de tre statliga infrastrukturella förbindelserna (Västra stambanan och väg 40/E4) i stråket mellan Stockholm - Göteborg.

Cirka 80 kilometer av E20 genom Västra Götaland saknar mötesseparering och där finns inga åtgärder med i den nationella planen för transportsystemet 2010-2021. E20 används av flera olika trafikantgrupper: oskyddade trafikanter (cyklister), lastbilar, långsamtgående fordon, lokal och regional personbilstrafik och snabb genomfartstrafik. Den blandade trafiken i kombination med låg trafiksäkerhet på ej mötesseparerade delsträckor ökar risken för olyckor.

Åtgärder behövs för att förbättra säkerheten och tillgängligheten, men hur och när är fortfarande oklart. För att komma vidare i frågan har Trafikverket tillsammans med Västra Götalandsregionen, Skaraborgs Kommunalförbund och Vårgårda kommun genomfört en åtgärdsvalsstudie för E20 genom Västra Götaland). Studien omfattar en trafikslagsövergripande nulägesbeskrivning och fyrstegsanalys, fördjupad investeringsanalys, nyttoanalys.

Trafikflödena på E20 mellan Göteborg och Stockholm varierar kraftigt med de största flödena i anslutning till storstäderna och de lägsta flödena på sträckorna däremellan. För de delar av E20 som inte är mötesseparerade ligger flödena i flertalet fall på 8 000 – 11 000 fordon/dygn (ÅDT). Omedelbart norr om Mariestad är flödet något större och uppgår där till cirka 13 000 fordon/dygn. Lastbilstrafiken utgör generellt cirka 20 procent. Ur kapacitetssynpunkt finns inga brister varken på sträckor eller i korsningar. Däremot innebär en relativt omfattande lastbilstrafik, långsamtgående fordon och den varierande hastighetsstandarden att tillgängligheten tidvis är låg. Stråkets betydelse för godstransporter bedöms fortsättningsvis vara stor och ökande. Det gäller transporter på både väg och järnväg och här spelar Göteborgs hamn en mycket viktig roll. Både E20 och Västra stambanan har pekats ut som nationellt viktiga och robusta godsstråk. För persontransporterna på E20 bedöms ökningen bli relativt liten fram till 2020.

Sammantaget fyller stråket mellan Göteborg och Stockholm genom Västra Götaland en viktig funktion för godstransporter till och från Göteborgs hamn samt mer kortväga gods-transporter vilka i huvudsak går på E20. Infrastrukturen är även av vikt för arbetspendling i närheten av de större städerna i stråket. För personresor mellan Göteborg och Stockholm är Västra stambanan av störst vikt.

Slutsatser och rekommendationer

- Nuvarande standard på E20 är bristfällig vad gäller tillgänglighet och trafiksäkerhet.
- Det betyder framförallt att hastighetsstandarden bör jämnas ut samt att trafiksäkerheten bör förbättras. Det bör ske med stor hänsyn till omgivande miljö och boende i närheten.
- Trafikverket har analyserat ett stort antal olika åtgärder i 6 olika kombinationer för att komma tillrätta med dessa brister.
- Vissa åtgärder/delåtgärder ägs inte av Trafikverket utan förutsätter andra aktörers engagemang, exempelvis åtgärder som markanvändningsplanering, polisövervakning, samverkan med näringslivet.
- Trafikverket ser det högst angeläget att mötesseparera återstående delar.
- Även om samtliga återstående delar kan inrymmas i nationell plan vid revidering så behöver åtgärder utföras på kort sikt.
- Dessa kortsiktiga åtgärder bör gå i linje med de långsiktiga åtgärderna för att uppnå så stor samhällsekonomisk nytta som möjligt.
- För fyra av delsträckorna ser TRV att en rimlig ambition är mötesseparering i huvudsak i befintlig sträckning med hög andel omkörbarhet (>40%) och begränsad utbyggnad av lokalvägnät samt trafiksäkrare korsningar.
- För delsträckan förbi Mariestad bör ambitionen vara att bygga 2+2 då trafiken här är så pass hög att detta kan motiveras. I detta fall visar våra beräkningar att det troligtvis är billigare att gå i ny sträckning. Det är dock viktigt att inte föregå den formella processen från förstudie - arbetsplan. Objektet har negativ lönsamhet i våra modeller.
- Översiktligt har kostnaderna för att mötesseparera återstående 4 delar i befintlig sträckning (inkl. begränsad utbyggnad av lokalvägnät, exkl. planfria korsningar) samt bygga ut förbi Mariestad i ny sträckning till 2+2 beräknats till ca 3000 miljoner kronor +- 500.
- Att bygga ut i befintlig sträckning med föreslagen standard hindrar inte en framtida utbyggnad till fyrfältsväg.

Trafikverket kommer, i avvaktan på större utbyggnadsåtgärder, att genomföra trafiksäkerhetshöjande åtgärder på ej mötesseparerade delar av E20. De trafiksäkerhetshöjande åtgärderna innefattar:

- Ökat underhåll för vinterväg (till högsta klass)
- Förslag till sänkta hastigheter från 90 till 80 km/tim på icke mötesseparerade delar (inkluderar prövning med tillhörande remiss)
- Ökad polisövervakning av trafik

- Utredning av vägvisning till Stockholm via E20 och via väg 40/E4
- Fortsatt arbete med ytterligare åtgärder såsom översyn av korsningar och utfarter

Genomförande

Projektet inbegriper att transportera containers via järnväg från Göteborgs hamn till Falköping kombiterminal och sedermera med vägtransport till MIOs centrallager i Tibro. Järnvägstransporternas genomförande är beroende av ett tillstånd om att transportera två stycken 40-fotscontainers samtidigt vilket medför att projektet bara är möjligt att genomföra med hjälp av tillståndet. Då lasten bestående av 40-fotscontainers ej är delbar är det inte möjligt att genomföra försöket inom ramen för existerande regelverk.

Forslingen av containers mellan MIOs centrallager i Tibro och Falköpings kombiterminal kommer att ske dagligen mellan klockan 06.00 och 24.00. Vägsträckan mellan punkterna kommer att trafikeras av minst två stycken fordonskombinationer. Dessa kommer innefatta 10-20 stycken chassi/släp. Fordonen som kommer användas ägas av åkeriet Skaraterminalen AB, org. nr. 556420-5028.

Förutom tillstånd från Transportstyrelsen kommer ett tillstånd från Länsstyrelsen att behöva sökas då det finns behov av ett hastighetsundantag enligt 4 kap. 20 § trafikförordningen (1998:1276).

I dagsläget finns det ingen jämförbar konkurrerande transport då ingen intermodal lösning finns tillgänglig. Konkurrensen mot väg anser såväl MIO, transportören, Falköpings kommun och Trafikverket som bra då detta bidrar till säkrare och miljövänligare transporter.

Lasten

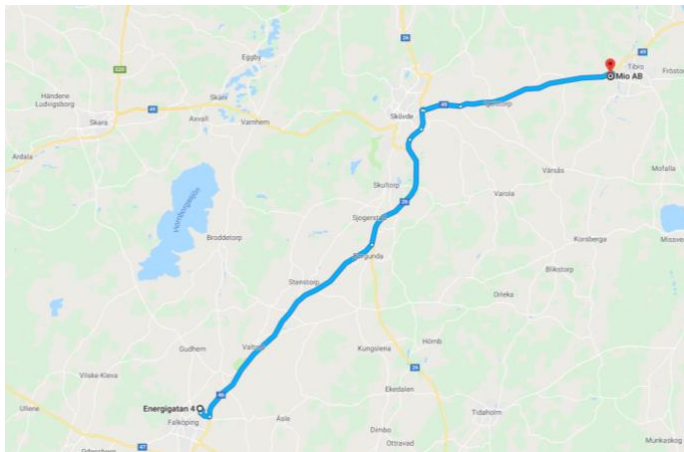
Lasten som transporteras kommer att bestå av 40-fotscontainers innehållande MIOs produkter och dessa kommer ej att överskrida maxvikten för lastbärarna eller vägarna. Vid accelerationer och inbromsningar kommer ej bromssträckan att påverkas då maxvikten för de långa ekipagen ej kommer att överskrida de tillåtna maxvikterna för svenska vägar. MIO har i dagsläget en övervägande andel 40-fotscontainers och förutspår att de ökande inköpsvolymerna kommer att öka användningen av 40-fotscontainers. Ambitionen är att dragbil drivs av hög andel förnyelsebart bränsle.

Resväg

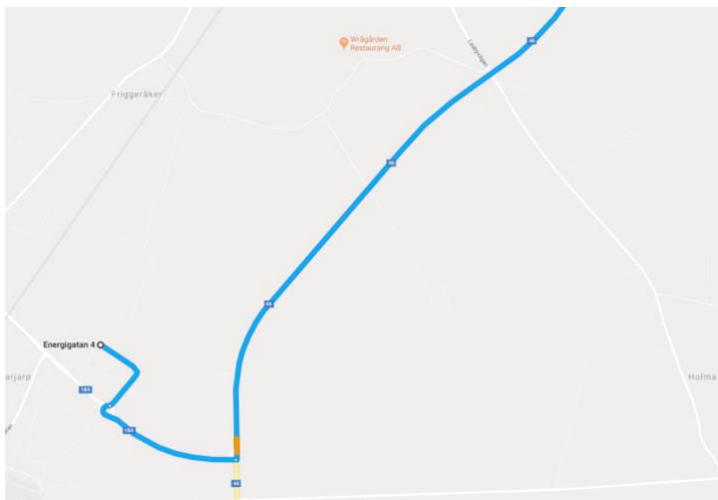
Falköping kombiterminal ligger beläget i anslutning till Energigatan i Falköping. Lastbilarna kommer härifrån att köra vänster ut på länsväg 184. Färdvägen ser ut som följande:

1. Ta väg 184 mot väg 46 i Falköping
4 min (1,4 km)
2. Följ väg 46, väg 26 och väg 49 mot Fågelviksleden/väg 201 i Tibro
37 min (47,3 km)
3. Fortsätt på Fågelviksleden/väg 201. Kör mot Snickaregatan
1 min (650 m)

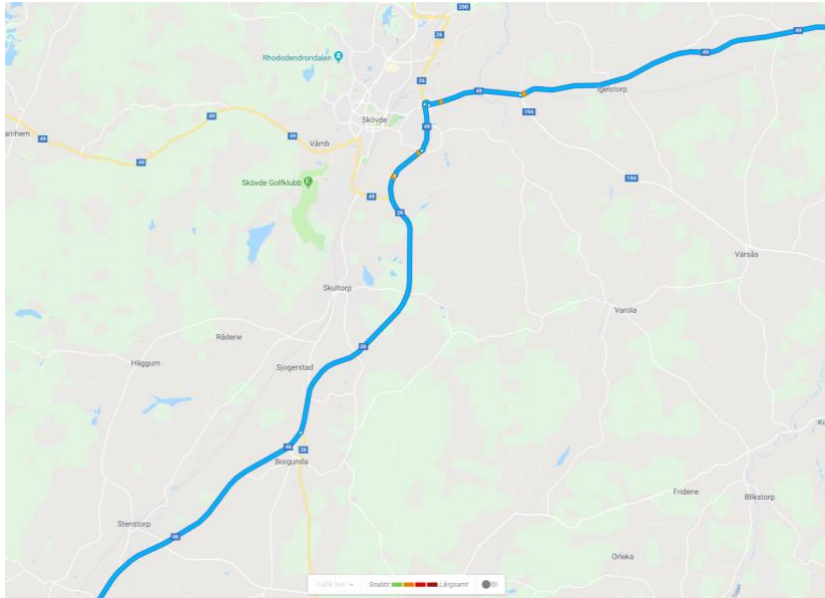
HCT intermodalt – en genomförbarhetsstudie, September, 2019



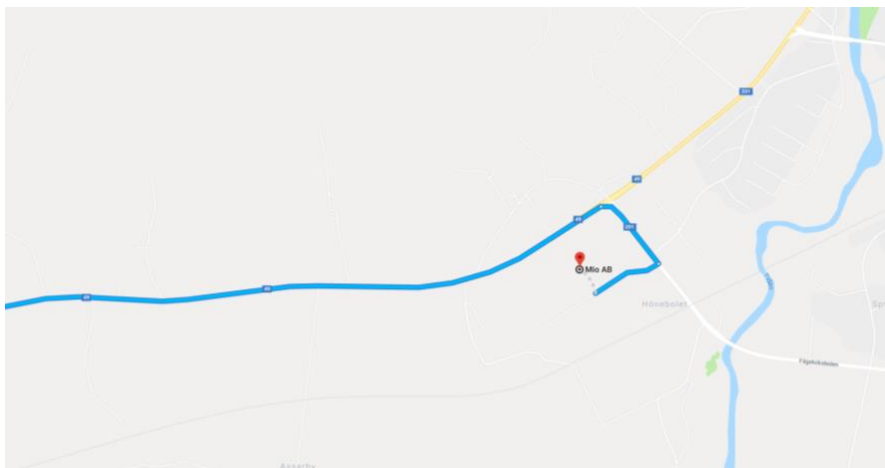
Figur 1. Rutt mellan Falköping kombiterminal och MIOs centrallager i Tibro



Figur 2. Körväg från väg 184 till väg 46



Figur 3. Körväg från väg 46 till väg 49



Figur 4. Körväg från väg 49 till MIOs centrallager

Åtgärder för att öka trafiksäkerheten

För att öka trafiksäkerheten och för att premiera en energisnål körstil kommer alla förare genomgå en speciell utbildning för fordon som överskrider maxlängden och för att lära sig ecodrive. Utbildningen skall dessutom bestå av särskilda krav på trafikhänsyn. Bilarna kommer att tydligt märkas upp med väl synliga skyltar för att uppmärksamma medtrafikanter om den långa lasten (se skyltning nedan). Fordonen kommer att besiktigas före starten av projektet för att se till att alla förebyggande åtgärder för säkerheten har tagits.



Figur 5. Skylt för lastbil med lång last

Viktigt att poängtera är att det inte endast är säkerheten som kommer att behandlas och beaktas i projektet. Därtill kommer stor vikt läggas vid att säkerställa framkomligheten på vägen för de långa ekipagen. Ett sätt att beakta detta är att anpassa körtiden och rasterna för chaufförerna efter Trafikverkets rapporter om vilka tider som är mest trafikerade. Med detta menas att chaufförernas raster kommer att koordineras till rusningstiden för att avlasta vägens mest intensiva perioder och för att höja framkomligheten samt allas säkerhet.

Inga åtgärder för infrastrukturen bedöms behöva göras då ekipaget förväntas kunna transporterats utan några svårigheter.

Uppföljning

Uppföljningen av projektet kommer att ske årsvis med alla berörda parter. Under dessa möten kommer effekter, resultat, eventuella problem, frågor osv. att behandlas och diskuteras. Detta för att säkerställa att kvalitén och projektets riktlinjer följs i det dagliga arbetet. Dessutom kommer uppföljning av aspekter i närliggande anslutning till projektet att göras. Dessa kan vara andra kunder som använder den intermodala tjänsten, förändrade flöden hos t.ex. rederier och tågtransportörer, rederiernas tomdepåer av containers, möjligheter till tullager etcetera. Som en del av uppföljningen kommer förarna av de långa fordonen att intervjuas om deras upplevelser och erfarenheter om projektet.

- Miljöpåverkan

Beskrivning: Projektets effekter på miljön kommer att mätas med hjälp fordonsdatorer som skall installeras i dragfordonen och mäts främst genom bilarnas bränsleförbrukningssystem.

Mål: Visa nuvarande miljöpåverkan i form av emissioner samt jämföra detta med tidigare transportlösning.

Ansvarig: MIO och Julia Logistics

- Trafiksäkerhet

Beskrivning: Trafiksäkerheten är av yttersta vikt för projektet och denna kommer att mätas genom intervjuer med chaufförerna för att identifiera om dessa upptäckt eller upplever några trafiksäkerhetsmässiga utmaningar/situationer.

Mål: Utvärdera hur de längre fordonen fungerar i trafiken samt uppehålla en hög trafiksäkerhet som är lika bra, eller bättre, än tidigare förhållanden.

Ansvarig: MIO och Jula Logistics ansvarar för mätningar av chaufförer och fordon.

- Effekter på E20

Beskrivning: Effekterna på E20 är intressant att mäta och följa upp då alla MIOs transporter kan läggas om till järnväg. Detta medför en möjlighet för Trafikverket att se ändrade förhållanden och en minskad trafik samt en ökad säkerhet på E20.

Mål: Identifiera förändringar i trafik.

Ansvarig: Trafikverket ansvarar för mätningar och studier av trafik.

- Järnvägstransporternas konkurrenskraft

Beskrivning: Järnvägstransporternas konkurrenskraft kommer att mätas tillsammans med Falköpings kombiterminal. MIO är en stor varuägare i regionen och en transportlösning med hjälp av järnväg kan ge järnvägen ett lyft. Studier kommer att genomföras för att identifiera skillnader i beläggning för järnvägen av projektets intåg jämfört med före projektet.

Mål: Identifiera beläggning på järnvägstransporter till Falköping samt kombiterminalens ökade konkurrenskraft

Ansvarig: MIO och Jula Logistics i samarbete med Falköpings kommun

- Rangering

Beskrivning: Många av delmålen berör rangeringen vid centrallagret i Tibro (extra trailerdragare, backkamera, skjutbara chassin, etc.). Därför är ambitionen att initiera en studie som särskilt tittar på processen kring rangering vid centrallagret.

Mål: Analysera och utvärdera effekterna av olika lösningar relaterat till rangering.

Ansvarig: MIO och Jula Logistics i samverkan med akademien

Organisation

Frågan drivs i dagsläget främst av MIO, Jula Logistics, Falköping kommun samt Trafikverket som har bidragit till relevant stödinformation om närliggande vägar, nuvarande trafiksituation och annan nödvändig information för ansökans områden. Förhoppningen finns att starta en referensgrupp där dessa parter ingår. Vi kommer fortsatt fokusera på samverkan med akademi, Göteborgs universitet, CLOSER, m.fl. för att säkerställa att projektets forskning sprids till andra aktörer som kan tänkas gynnas av informationen.

Tidsplan

Projektet har som ambition att påbörjas hösten 2019 och i samband med tillstånd från Transportstyrelsen erhållits. Uppföljning kommer att ske årsvis och sluttid för projektet är 5 år efter starttid. Projekttiden har valts med hänsyn till de aspekter som skall studeras och möjligheten att göra longitudinella analyser.

Resultatet kommer spridas i vetenskapliga kanaler och presenteras på branschspecifika forum.

Avslutning

Avslutningsvis kommer projektet att ge en betydande miljöbesparing med en liten insats. Försöket ger stora positiva effekter på E20 samtidigt som en järnväglösning mellan Göteborgs hamn och Falköping möjliggörs där järnvägens konkurrenskraft stärks. Försöket möjliggör djupare studier av logistiska aspekter kring hur forslingsaktiviteter kan integreras bättre i hela transportkedjan samt hur tekniska hjälpmedel kan ytterligare förstärka och förbättra framförandet och hanteringen av längre fordon.

Dessutom kommer projektet att beakta alla säkerhetsåtgärder för att kunna uppehålla säkerheten på vägarna. Även framkomligheten för ekipaget (och andra fordon) på vägarna kommer att ses över då det är av yttersta vikt för allas trygghet i trafiken.

Fullständig ansökan finns bilagd till rapporten.

Bidrag till Triple F

Genom denna studie, COOPs arbete och MIOs ansökan om längre fordon möjliggörs en konkurrenskraftig intermodal lösning samtidigt som aspekter kring transportlösningen kan analyseras. Detta försök förväntas ge möjligheter till djupare studier kring forsling till och från kombiterminaler och intermodala lösningars konkurrenskraft samt vara generaliserbart på ett nationellt plan, och för andra aktörer i liknande situation. Det förväntade resultatet av MIOs ansökan och fortsatta projekt är att verkställa alla delmål med avseende på miljöbesparing, skapa underlag för forskning på ett nationellt plan, minskad trafik samt ökad säkerhet på E20, kombiterminalens och järnvägstransporternas konkurrenskraft.

Mer konkret transporterades tidigare alla MIOs containers på väg E20 mellan Göteborg och MIOs centrallager i Tibro. Den årliga trafiken beräknas i dagsläget vara ungefär 4500-5000 containers (TEU: tjugofotsenheter) på den olycksdrabbade sträckan vilket blir ungefär 2-3000 lastbilstransporter (vardera riktningen) på sträckan (baserat på att >90% av antal containers är 40f). Miljöbesparingen på E20 uppgår i nuläget till 2-3000 färre tunga transporter per år (vardera riktningen) samt en minskning av CO2 med ca 1000 ton per år. Om försöket är framgångsrikt och bidrar till ett generellt tillstånd att få köra längre fordon till och från intermodala noder är potentialen avsevärt större. Det är inte otänkbart att en intermodal terminal/nod kan ha 4-5 liknande varuägare där intermodal HCT kan vara intressant vilket skulle ge betydande kostnads- och miljöbesparingar i hela transportsystemet.

Nyttiggörande

Resultaten kommer att spridas såväl nationellt som internationellt. Nationellt kommer projektet och dess resultat att spridas via workshops, konferenser och olika forum, t.ex. forskningskonferenser, HCT-gruppen inom Closer. Internationellt sprids resultaten främst via publicering i internationella tidskrifter och konferenser. Arbetet med att syntetisera resultaten till vetenskapliga papers pågår just nu.

Projektet och diskussionen kring intermodal HCT har genererat mycket uppmärksamhet.

Vidare kommer det ges intressanta möjligheter till uppföljning och analys i anslutning till att arbete i de båda logistiklösningarna framskrider och försök med längre fordon implementeras.

Värdet av projektet och kunskapsgenererandet kring längre fordon i anslutning till intermodala transporter är mycket stort då det kan starkt bidra till att öka konkurrenskraften hos intermodala transporter och därmed bidra till att lösa de transportpolitiska målen. Resultaten kommer även kunna ge varuägare en förståelse för utmaningarna och nyttor med de fordonskombinationer som testas. Ur ett policy-perspektiv är det av yttersta vikt att fler försök med längre fordon genomförs så att beslutsfattare kan fatta framåtblickande beslut på välunderbyggda grunder.

Det finns ett stort intresse kring Intermodal-HCT och samverkan har inletts med såväl andra forskare som konsultbolag som har liknande idéer till projekt, såväl rena forskningsprojekt som demonstrationsprojekt.

Diskussion

Förhoppningen är att projektet förutom att bidra till fler försök med längre fordon även bidrar till att utveckla kunskapen och bidra till att förändra nuvarande regelverk för längre fordon. Kombinationen av HCT och intermodala transporter har potentialen att skapa mycket intressanta effekter som kan ha positiv påverkan på såväl miljö som kostnader för alla samhällets parter. För ett land som Sverige med dess industristruktur och geografiska förutsättningar bör Intermodal-HCT vara ett välkommet tillskott till transportsystemet. Ur det perspektivet är projektet och dess resultat också en naturlig och viktig del av Triple F programmet. Utifrån detta projektets resultat och potential, i kombination med andra tidigare studier och försök vore det intressant att göra någon form av mer heltäckande studie som tittade på förutsättningarna och potentialen vid ett fullskaligt införande av Intermodal-HCT i Sverige. Den typen av projekt borde passa väl inom Triple F programmet.

Nästa steg

Glädjande är att projektet har bidragit till att ta två logistiklösningar närmare ett faktiskt försök för längre fordon i anslutning till järnvägstransporter via kunskapsgenerering men också faktiskt genomförbarhet genom den ansökan om försök som skickats in. I båda fallen pågår arbetet med att ta logistiklösningarna framåt men där man i fallet för MIO och Jula Logistics nu avvaktar återkoppling från Transportstyrelsen samtidigt som man förbereder implementation.

Forskningsmässigt vore det intressant att göra mer heltäckande studier kring potential och förutsättningar för generell implementering av Intermodal-HCT i Sverige framåt men även uppföljning kring pågående och initierade försök.

Referenser

Adell, E., Khan, J., Hiselius, L., Lund, E., Nelldal, B-L., Pettersson, F., ... Wandel, S. (2016). Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige. Environmental and Energy Systems Studies: Miljö- och energisystem, LTH, Lunds universitet.

Bergqvist, R., Monios, J. and Behrends, S., 2017, Road Distribution from the Intermodal Perspective, in Monios, J. and Bergqvist, R. (eds.), *Intermodal Freight Transport and Logistics*, Taylor & Francis Group, pp. 95-109, ISBN: 978-1-4987-8512-9.

Bergqvist, R. and Monios, J., 2016, The last mile, inbound logistics, and intermodal high capacity transport -the case of Jula in Sweden, *World Review of Intermodal Transportation Research*, Vol. 6, No. 1, pp. 74-92.

Bergqvist, R. and Monios, J., 2016, Inbound logistics, the last mile and intermodal high capacity transport, *World Conference on Transport Research - WCTR 2016 Shanghai*. 10-15 July 2016, Shanghai, China.

Cider & Ranäng, 2013, Slutrapport Duo2-Trailer, FFI

Hedinius (2007) Klimatneutrala godstransporter. Vägverket. ISSN: 1401-9612

Monios, J. and Bergqvist, R. 2019, The transport geography of electric autonomous vehicle (EAV) networks, *Transport Geography*, Vol. 80, pp. 1-11

Monios, J., and Bergqvist, R., 2016, Drivers for Vertical Integration in the Rail Sector – Using Wagons as “Relationship Specific Assets”, *International Journal of Logistics Management*, Vol. 27, No. 2, pp.533 – 551, DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/IJLM-01-2015-0021>

Monios, J., and Bergqvist, R., 2015, Using a “Virtual Joint Venture” to Facilitate the Adoption of Intermodal Transport, *Supply Chain Management: an International Journal*, Vol. 20, No. 5, pp. 534 – 548, DOI: 10.1108/SCM-02-2015-0051

Monios, J., and Bergqvist, R., 2015, Using a “Virtual Joint Venture” to Facilitate the Adoption of Intermodal Transport, *European Conference on Shipping, Intermodalism and Ports (ECONSHIP2015): Shipping and Ports at Crossroads: Competition, Global Sourcing and Regulatory Challenges*, 24th-27th of June 2015, Chios, Greece, ISBN: 978-618-82078-0-6.

Lin, N., Hjelle, H., Bergqvist, R., Cullinane, K., Eidhammer, O., Qu, Z., Wang, Y., Yang, Z., 2016, Upstream Buyer Consolidation and Downstream Short Sea Shipping in the Asia-Europe Sea Container Supply Chain – An Explorative Study, *Proceedings of the 2016 Annual Conference of the International Association of Maritime Economists (IAME)*, 23-26 August 2016, Hamburg, Germany.

Lin, N., Hjelle, H., Cullinane, K., Bergqvist, R., Eidhammer, O., Wang, Y., Qu, Z., Yang, Z., 2016, Potential Solutions to Upstream Buyer Consolidation in the China-Europe Container Trades - An Exploratory Study, *6th International Conference on Logistics, Informatics and Service Sciences (LISS)*, 24-27 July, 2016, Beijing

Trafikverket (2016) Åtgärder för att minska transportsektorns utsläpp av växthusgaser – ett regeringsuppdrag. ISBN: 978-91-7467-997-7

Ye, Y., Shen, J. and R. Bergqvist, 2014, High Capacity Transport associated with Pre- and Post-Haulage in Intermodal Road-Rail Transport, *Journal of Transportation Technologies*, Vol. 4, No. 3, pp. 289-301.

Bilagor

Bilaga A: Komplet ansökan om överskridande av maxlängd på fordonstransporter mellan Falköping kombiterminal och MIOs centrallager i Tibro