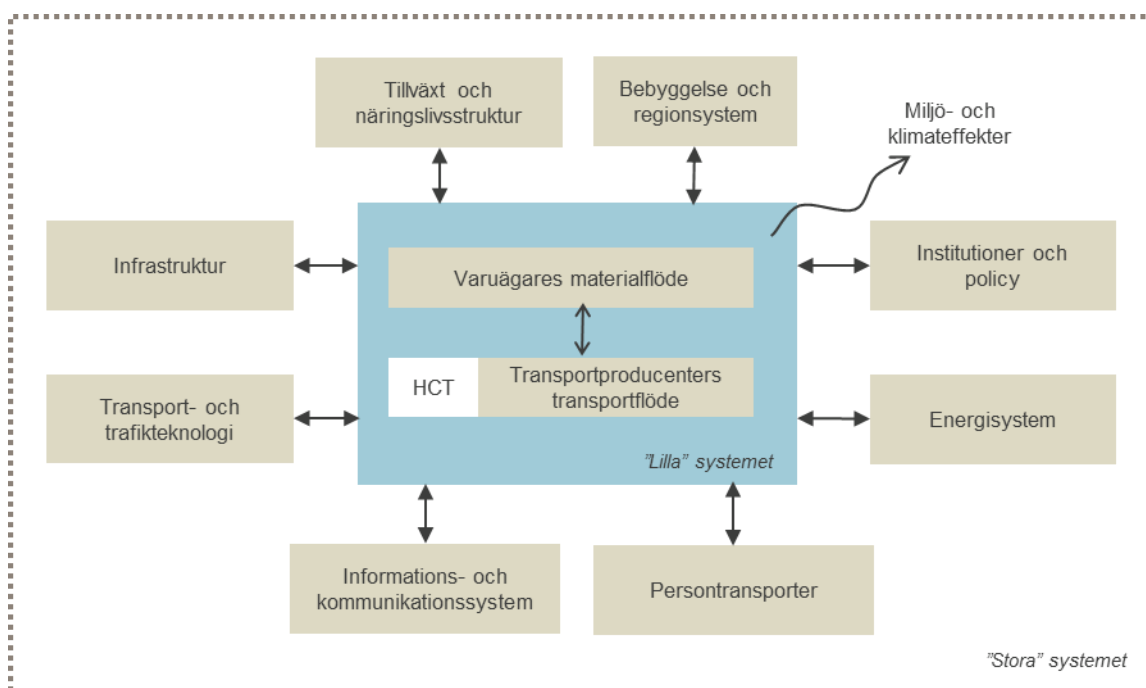


Systemanalys av HCT-införande på väg

Slutrapport



Emeli Adell och Jamil Khan
2016-06-30

Projektet är en del inom den strategiska satsningen Integrerad Fordons- och
Infrastrukturutveckling inom FFI (FIFFI)



Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary.....	4
3 Bakgrund.....	5
4 Syfte, frågeställningar och metod.....	6
4.1 Syfte och frågeställningar.....	6
4.2 Metod	6
5 Mål	9
6 Resultat och måluppfyllelse	10
7 Spridning och publicering	11
7.1 Kunskaps- och resultatspridning	11
7.2 Publikationer.....	11
8 Slutsatser och fortsatt forskning	12
8.1 Systemanalys	12
8.2 Påverkan på transportsektorn	12
8.3 Påverkan på näringslivet.....	13
8.4 Miljöeffekter	13
8.5 Effekter på samhället	13
8.6 Slutsatser och policyimplikationer	14
9 Deltagande parter och kontaktpersoner.....	14

1 Sammanfattning

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 ton¹, i kombination med bibehållen maxlängd (25,25 m) respektive ökad maxlängd till 34 meter.

Inom projektet studeras effekter i två olika framtidsscenarioer; 1) Trafikverkets scenario av godstrafikutvecklingen och 2) målskenario för utredningen Fossilfrihet på väg ("FFF") samt tre olika införandestrategier av HCT A) Fritt införande av HCT (hela vägnätet), B) Utpekade vägnät (delar av det statliga vägnätet) och C) Utpekade vägnät i kombination med en km-baserad kostnad.

Vid en jämförelse av de olika införandestrategierna kan konstateras att införandestrategier A (Fritt införande) och B (utpekade vägnät) får liknande utfall i beräkningarna. Anledningen är att det vägnät som Trafikverket har pekat ut inkluderar en stor andel av vägtransportarbetet. 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. Genom styrmedel, i denna studie exemplifierat med en kilometerbaserad kostnad i det utpekade vägnätet (införandestrategi C), kan ökningen av transportarbetet reduceras. Vid en kostnad på 1,60 kr/km sker mycket små förändringar i transportarbetet – d.v.s. 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 (km) 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 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. En extra kilometerbaserad kostnad (införandestrategi C) innebär att både transportarbetet och trafikarbetet reduceras.

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. Ökade vägtransporter till följd av överflyttning från järnväg och sjöfart samt inducerade transporter på grund av ökad transportefterfrågan gör att effektiviseringspotentialen för HCT minskar. 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.

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. Givet de antaganden som görs i analysen indikerar resultaten att överflyttning från järnväg och sjöfart sker i de flesta kombinationer av införandestrategier och scenariorörsättningar. Omfattningen av överflyttningen leder dock inte i något studerat scenario till att järnvägs- och sjötransporterna minskar i absoluta tal utan endast att den förväntade

¹ 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.

tillväxten blir lägre än om inte HCT införs. Då antagande görs om en hög avståndsbaserad kostnad för lastbilar (1,60 kr/km) reduceras det totala transportarbetet samtidigt som en viss överflyttning sker i den omvända riktningen, dvs. från väg till järnväg och sjöfart. Variationen i effekter för olika kombinationer av införandestrategier och scenarioantaganden belyser dock att osäkerheterna är stora.

2 Executive summary

Background and aim

Allowing articulated freight lorries which are larger/heavier than those allowed today, so-called HCVs (High Capacity Vehicles, in Swedish referred to as HCT (High Capacity Transport)), provides a way to increase the transport system's energy and resource efficiency. In order to understand what the most appropriate legislation should be regarding these vehicles, a comprehensive understanding of the potential impacts (both direct and indirect) is needed. This report focuses on analysing the potential system impacts of allowing heavier and longer vehicles (74 tonnes gross weight compared to 60 tonnes, and 34m compared to 25.25m) on designated parts of the Swedish road network. Sensitivity analysis of the impacts is carried out through analysis of several scenarios with varying input parameters regarding for example freight transport volumes. Note that in this analysis, the comparison is made with respect to 60 tonne lorries whereas 64 tonne lorries are already allowed in Sweden since June 2015. This is due to a lack of empirical data for 64 tonne lorries.

Previous research shows that there are many unknowns with regard to introduction of HCVs, and there are very few empirical studies. Existing studies point to a reduction in resource use per tonne-km for transporting goods, resulting in lowered transport costs and emissions per tonne-km. However, reduced costs will likely lead to modal shifts (from rail and sea to road) and induced transport demand, and there is no consensus regarding the total system impacts of an HCV introduction.

Scenarios considered in the analysis

The introduction of HCVs has been analysed for three implementation strategies: (A) HCV introduction on whole road network where 64 ton trucks are allowed to drive today, (B) HCV introduction on a pre-designated road network and (C) HCV introduction on a pre-designated road network combined with a distance-based road charge. In each scenario, the analysis also differentiates between allowing (1) only heavier vehicles (74 tonnes) and (2) both heavier and longer vehicles (74 tonnes and 34m). Two different transport scenarios, with different freight volumes, have been used in the analysis. The first scenario is based on the Swedish Transport Administration's transport growth predictions where a large increase in freight volumes are expected. The second scenario is based on the target volumes defined in the Swedish government report *Fossil free on the road* (Fossilfritt på väg), which results in no increase in freight volumes by road, increased volumes by sea and rail, and extensive use of clean vehicles.

Calculations and system analysis

The calculations of the system impacts are based on traffic volume data from the Swedish modelling tool Samgods. The capability of transporting more goods per vehicle, results in reduced traffic volumes when transporting a set freight quantity (ton or volume). However, the reduced costs for road transport when introducing HCVs lead to modal shift from rail and sea to road, and increased demand for road freight transport. Thus freight volumes by road, sea and rail are affected by the introduction of HCVs.

For implementation strategies (A) and (B) these mechanisms largely cancel out each other, resulting in roughly the same traffic volumes with and without HCV. If the longer (34m) HCVs are also introduced, there is a small reduction in traffic volumes. There is little difference between the strategies (A) and (B) since the road network to be used by HCVs designated by the Swedish Transport Administration comprises most of the existing freight transport routes. In strategy (C), the traffic volumes are reduced, due to the parallel introduction of a distance-based road charge. If a charge of 1,6 SEK/km is introduced, the effect of increased freight transport on roads (due to modal shift and induced transport) is cancelled out. From an

environmental viewpoint, this is positive, but it also means that the introduction of HCVs contributes less to increasing the competitiveness of Swedish industries.

Impacts

There are varying impacts on the road haulage sector. Larger road hauliers are more likely to be able to bear the investment costs of HCV-vehicles right away compared to smaller players, leading to a competitive advantage for the larger players. Competitive advantages can also be gained for non-Swedish hauliers if 34m vehicles are allowed (since existing trailers could be used to extend existing articulated lorries), and for road over rail and sea transport. If the competitive advantage for road over rail haulage becomes too high, this could lead to slower (or no) growth in the rail freight haulage sector.

The efficiency gains of transporting goods with HCVs lead to reduced transport costs which in turn leads to increased competitiveness of Swedish industry in general. The benefits are however unevenly spread over different industries and across the country, and depend on whether the HCVs are both heavier and longer or just heavier, and on which parts of the road network they are introduced.

The impacts on CO₂ emissions depend on assumptions in the transport scenarios, the scenarios themselves, and on the timeframes looked at. The more road transport volumes increase, the higher the reduction in emissions when HCVs are introduced. However, it is important to note that introduction of HCVs leads to a higher competitiveness of road haulage compared to rail and sea haulage. This is an important consideration, since the policy to shift *from* road to rail or sea is usually highlighted as a way to reduce CO₂ emissions.

Conclusions and policy implications

The introduction of HCVs has the potential both to support the competitiveness of Swedish industry and reduce the transport system's climate footprint. However, the system analysis performed in this study shows that the positive environmental impacts are counteracted due to modal shift effects and induced freight transport volumes. Additionally, increased road freight volumes in combination with induced freight transport leads to structural changes that make it difficult to shift freight transport to rail and sea in the long term. At the same time, the introduction of HCVs may pave the way for the introduction of road charges, and in the long term ensure that cabotage transport follows Swedish regulations, which would increase the energy efficiency of the Swedish road transport network.

In order to balance the impacts of an introduction of HCVs, an introduction could be carried out in combination with other measures. These complementary measures need to be well-designed in order to balance benefits in environmental protection and economic growth.

It is also important to note that this system analysis shows that the trend of freight transport growth, as well as the proportion of clean vehicles in the scenarios, have a far larger impact on reaching CO₂ emissions goals than does the introduction of HCVs.

3 Bakgrund

Under sommaren 2014 beslutade VINNOVA att inom FFI-programmet finansiera ett projekt för att studera vilka systemeffekter ett införande av 74-tons HCT-fordon skulle kunna få i en svensk kontext. Bakgrunden till detta uppdrag är det arbete som bedrivs inom Fordonsstrategisk Forskning och Innovation (FFI) om HCT, där man konstaterat att denna typ av kunskap saknas. Inom HCT-programmet finns 11 arbetspaket med olika ämnesområden, varav detta om systemeffekter är ett.

Utgångspunkten för systemanalysen har varit att genom olika framtidsscenarioer och införandestrategier visa på vilka effekter ett införande av HCT skulle kunna få i Sverige. Målsättningen är inte att förordna någon speciell införandestrategi, policypaket eller liknande, utan målet är att rapporten ska beskriva de troliga

effekterna av olika alternativ för att kunna fungera som underlag för beslutsfattare. I andra hand är rapporten ett forskningsbidrag inom området. Uppdraget har genomförts mellan sommaren 2014 och juni 2016.

4 Syfte, frågeställningar och metod

4.1 Syfte och frågeställningar

Detta projekt syftar till att undersöka potentiella systemeffekter av att öka tillåten bruttovikt på lastbilar i Sverige till 74 ton, i kombination med bibehållen maxlängd (25,25 m) respektive ökad maxlängd till 34 meter på delar av det allmänna vägnätet.

Systemeffekterna inkluderar såväl direkta effekter på transportarbete (tonkm), trafikarbete (fordons-km), miljö och klimat, som hur olika varugrupper och näringsgrenar påverkas av att införa HCT. Både kvantitativa och kvalitativa metoder har använts i systemanalysen. Speciellt fokus läggs på att analysera effekter på olika varugrupper/marknadssegment, hur transportarbete kan komma att flyttas mellan trafikslag och hur lägre transportkostnader kan komma att påverka efterfrågan på godstransporter.

För att öka studiens robusthet analyseras hur effekterna varierar vid olika införandestrategier samt vid olika framtidsscenarier med bland annat olika transportutveckling. I det längre perspektivet inkluderas resonemang kring strukturförändringar som ett införande av HCT kan komma att leda till. Slutligen diskuteras möjliga policyåtgärder och dess påverkan på effekterna av ett införande av HCT.

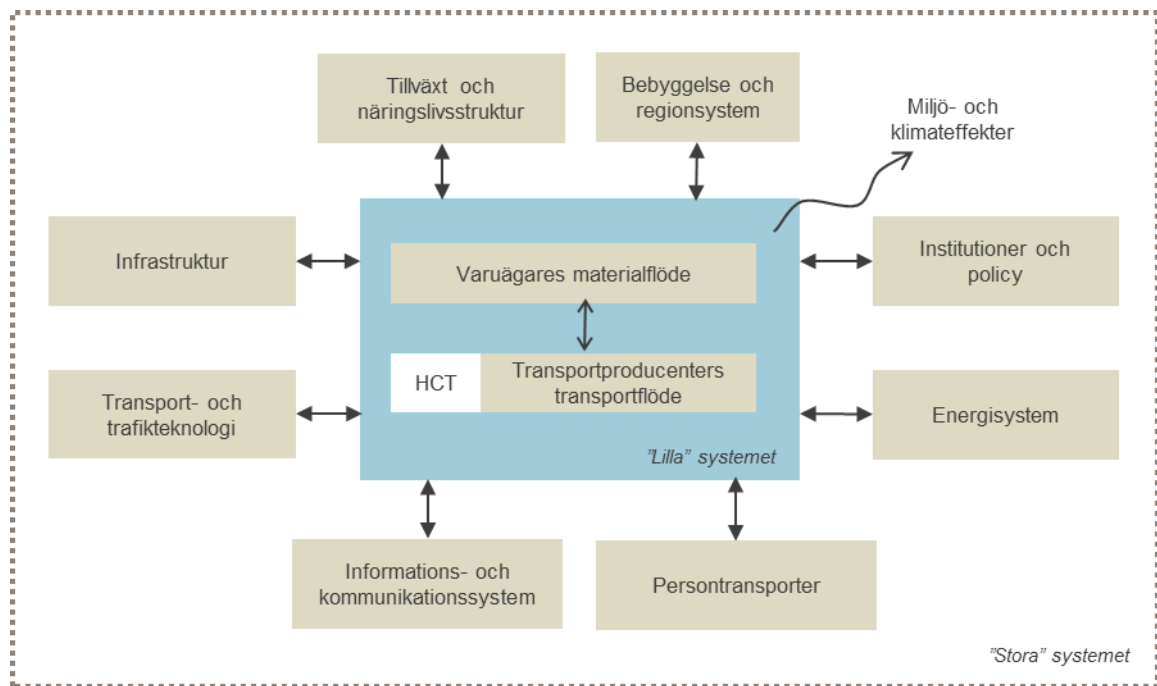
4.2 Metod

Nedan beskrivs kortfattat den metod som använts för systemanalysen. För en längre beskrivning av metoden hänvisas till rapporten *Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige – Redovisning av ett forskningsprojekt* (Adell et al forthcoming).

4.2.1 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 ger 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.

För att fånga breda och långsiktiga systemeffekter används i studien ett ramverk som bygger på systemteori och systemanalys (Figur I). Det "lilla systemet" 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.



Figur 1: HCT:s roll i godstransportsystemet i förhållande till andra delsystem (modifierat från Pålsson et al., 2013)

4.2.2 Införandestrategier och framtidsscenarier

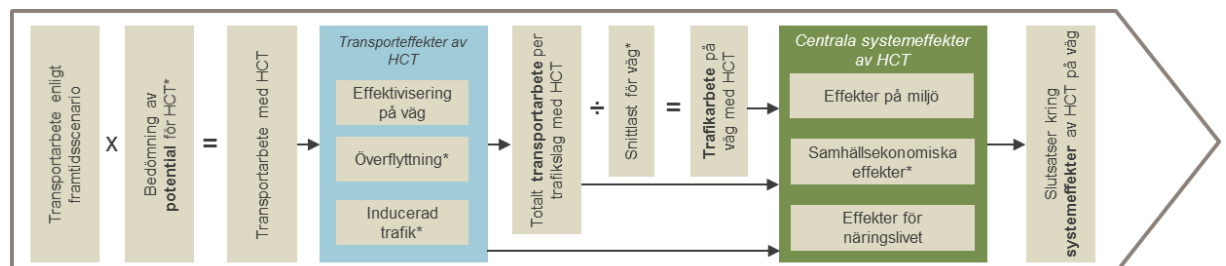
Ett införande av HCT på väg kan ske med olika införandestrategier, vilka kan ge olika systemeffekter. Resultatet påverkas också av antaganden kring samhällsutvecklingen, inte minst prognoser för framtida efterfrågan på godstransporter. För att minska känsligheten i systemanalysen har tre införandestrategier 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 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 målsceariot 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 II 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 74 ton + 34 meter	
	B. Utpekad vägnät	74 ton 74 ton + 34 meter	74 ton 74 ton + 34 meter	
	C. Utpekad vägnät + km-baserad kostnad	74 ton 74 ton + 34 meter	74 ton 74 ton + 34 meter	

Figur 2: Struktur för systemanalysen

4.2.3 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 trafikvolymerna på väg, men även på järnväg och till sjöss. Som grunddata för beräkningarna har resultat från modellering i Samgods använts. Beräkningsgången illustreras i Figur III nedan.



Figur 3: Illustration av beräkningsgången

5 Mål

Nedan följer en beskrivning av de mål som fanns i projektansökan samt kommentarer om hur målen har adresserats:

1. Ökad kunskap om villkor och systemeffekter av ett stegvis införande av HCT
Har adresserats i projektet. Systemanalysen innehåller ett steg vi införande av HCT.
2. Studie av effekter på modal split - hur gods kan komma att flyttas mellan trafikslagen.
Har adresserats i projektet. Ingår i systemanalysen.
3. Identifiering av hur HCT påverkar kapacitet för såväl olika trafik- som transportslag
Har adresserats i projektet. Ingår i systemanalysen.
4. Studie av effekter på utnyttjande av kapacitet för både person- och godstransporter – geografiskt knutet eventuellt även inkluderat sjöfart.
Har adresserats i projektet. Ingår i systemanalysen.
5. Investeringskostnader i offentlig och privat infrastruktur, inklusive last mile, rangeringsterminaler, parkering, rastplatser och tankställen, för ett införande av HCT i steg. Investeringskalkyler med den metodik som TrV använder.
Finns delvis med i den samhällsekonomiska analysen, fokus på investeringar på statlig infrastruktur. De privata investeringarna har tyvärr inte kunnat inkluderas.
6. Jämförelser genom exempel hur ovanstående investeringskostnad förhåller sig till kostnader att uppnå samma nytta genom nybyggnation av väg eller järnväg.
Detta mål har inte adresserats i detalj i projektet.
7. Inverkan på drift och underhåll av infrastrukturen, inklusive vägslitage.
Detta mål har inte adresserats i detalj i projektet. Kunskapsläget kring slitage har varit för osäkra att utgå ifrån.
8. Investerings- och driftkostnad för nya regler och system för certifiering av fordon, tillträde och övervakning av regelefterlevnad nödvändig för HCT införande.
Detta mål har inte adresserats i detalj i projektet.
9. Identifiering av övriga samhällseffekter så som tillväxt, industrins konkurrenskraft, miljö, klimat, trafiksäkerhet och emissioner (ska mer exakta analyser av miljöeffekter göras behöver emissionsfaktorer för HCT-fordon tas fram)
Har adresserats i projektet. Ingår i systemanalysen.
10. Analys av potential (marknadsandel) och införandetakt för olika marknadssegment av HCT fordon och hur dessa fördelar sig geografiskt (vilket har betydelse för vilka effekter som kan antas)
Har adresserats i projektet. Ingår i systemanalysen.
11. Studie av effekter av skatter och avgifter så som km-skatt men även innovativa styrmedel och kompensationsåtgärder för utnyttjande av infrastruktur i form olika typer av försäkringssystem.
Har delvis adresserats i projektet. Effekter av kilometerbaserad kostnad har studerats i systemanalysen.
12. Omvärldsbevakning
Har adresserats i projektet. En studie av tidigare erfarenheter av HCT i Sverige och utomlands har genomförts.
13. Identifiering av brist på statistik och förslag på hur detta kan avhjälpas
Har adresserats i projektet. Sammanställande av relevant statistisk har varit en viktig del av projektet Kontinuerlig dialog kring detta har förts med referensgruppen..

6 Resultat och måluppfyllelse

Resultatet ur projektet är ytterligare en byggsten i det kunskapsbyggande som pågår kring effekter av tyngre och/eller längre lastbilar (HCT) i Sverige. Inom projektet har HCTs effekter på godstransporterna analyserats utifrån tre mekanismer: 1) effektivisering av godstransporter, 2) överflyttning mellan trafikslag pga förändringar i kostnadsbilden och 3) ökning av transportefterfrågan pga förändringar i kostnadsbilden. Dessa tre mekanismer ger tillsammans en god skattning av trafik- och transporteffekterna av HCT. Arbetet bidrar här både till ökad kunskap om möjliga effekter vid ett införande av HCT och till en metodutveckling och ramverksbyggande för att kunna hantera och räkna på denna typ av komplexa förändringar.

Inom projektet har även samhällsekonomiska analyser genomfört. Att göra denna typ av samhällsekonomiska beräkningar på så stora samhällseffekter är dock mycket svårt, och många centrala faktorer saknas i det ramverk som sats upp av ASEK. Inom projektet har det genomförts ett arbete för att i alla fall delvis kunna inkludera vissa av dessa effekter, t.ex. ökad konkurrenskraft för näringslivet. På så sätt har arbetet också bidragit till metodutveckling inom samhällsekonomisk beräkning vid stora, strukturella förändringar.

Inom projektet har samarbete skett mellan ett stort antal aktörer inom industri, akademi och myndigheter, men även intresseorganisationer (så som Skogsindustrierna och Naturskyddsföreningen) har varit involverade i arbetet. De olika aktörerna har haft olika ingångar i projektet och många olika synsätt och tolkningar har diskuterats. Detta har varit av stort värde för det kunskapsbyggande som projektet syftat till, men också en nödvändighet på grund av komplexiteten i frågeställningarna.

HCT har en potential av att effektivisera godstransporter på väg. Ökad kunskap kring systemeffekter av ett införande av HCT i Sverige bidrar på så sätt till FIFFIs mål om kunskapsbygge kring teknik som kan hjälpa samhället och industrin att möta de samhälleliga utmaningarna inom miljö- och klimatområdet. De breda regelbundna arbets- och referensgrupperna har bidragit till samarbetet mellan industri, akademi, myndigheter och intresseorganisationer. Både de konkreta resultaten och erfarenheterna och nätverket har skapat underlag för beslut och fortsatt utveckling inom området.

Målet med projektet har varit att kartlägga effekter av ett införande av HCT på svenska vägar inom två olika framtidsscenarioer och med tre olika införandestrategier. Vid projektstart hade arbetsgruppen inte någon klar bild av vilka effekter som var att vänta av HCT. HCT har genom att kunna frakta gods med högre energieffektivitet en potential av att kunna bidra till transportsektorns miljö- och klimatmål, men det finns även andra mekanismer som skulle kunna leda till ökad transportmängd på väg (överflyttning från framförallt järnväg samt en ökad efterfrågan av godstransporter). Det har tyvärr inte varit möjligt uppfylla alla uppsatta mål i projektansökan. Bristen på kunskap har inom vissa delar satt käppar i hjulet, medan det inom något annat område gjort prioriteringar utifrån arbets- och referensgruppens erfarenhet och kunskap så att projektmedlen spenderats på mest konstruktiva sätt.

Reflektion kring resultaten: Efter avslutat projekt kan konstateras att dessa överflyttningseffekter och inducerade transporter troligtvis är betydligt högre än vad många kanske inledningsvis trott. Man kan också konstatera att vilken transportutveckling vi får i Sverige (prognos enligt Trafikverket alternativt utveckling enligt FFF-scenariot) har betydligt större effekt när det gäller klimat- och miljömål än vad införandestrategier av HCT har. För enskilda branscher kan dock valet av införandestrategi vara viktigt kraftigt påverka branschens nytta av HCT.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatspridning

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	Systemanalysen av HCT på väg syftar till att öka kunskaperna om vilka effekter ett införande av HCT skulle få.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt		
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt		
Introduceras på marknaden		
Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut	X	Ett införande av HCT utreds för närvarande och resultaten av systemanalysen förväntas kunna utgöra underlag för beslutsfattande.

Inom projektet har arbetsgruppen arbetat nära tillsammans och möten med referensgruppen har hållits regelbundet. Både arbetsgruppen och referensgruppen är tvärvetenskaplig och har en triple helix-sammansättning. I referensgruppen är även intresseorganisationer representerade. För ingående parter, se kap. 9.

Projektets preliminära och/eller delresultat har presenterats på följande konferenser:

- Transportforum 2016
- HCT årskonferens 2015
- Transporteffektivitetsdagen 2015

Presentationer kommer att göras på:

- NOFOMA 2016, Turku 9-10 juni
- HCT:s årskonferens 2016, Göteborg 13/9
- World Conference of Transport Research, Shanghai 2016, paper med titeln "CO₂ emission impacts of introducing heavier and longer trucks in the Swedish transport system" publiceras proceedings.
- Transportforum 2017

7.2 Publikationer

Vetenskapliga artiklar

Pålsson, H., Hiselius, L., Wandel, S., Khan, J., Adell, E. (2016), "Longer and heavier road freight vehicles in Sweden", proceedings of NOFOMA 2016, Turku, Finland, pp. 1-16 (utvald för att eventuellt publiceras i International Journal of Physical Distribution & Logistics Management)

Pettersson, F., Hiselius, L., Pålsson, H., Khan, J., Adell, E. (2016), "CO₂ emission impacts of introducing heavier and longer trucks in the Swedish transport system", proceedings of the World Conference of Transport Research, Shanghai, pp. 1-16.

Vetenskapliga rapporter

Projektet redovisas i sin helhet i rapporten "Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige - Redovisning av ett forskningsprojekt", Emeli Adell (projektledare), Jamil Khan (koordinator), Lena Hiselius, Emma Lund, Bo-Lennart Nelldal, Fredrik Pettersson, Henrik Pålsson, Lena Smidfelt Rosqvist och Sten Wandel, Rapport nr. 95 Miljö- och energisystem, Inst. för teknik och samhälle, LTH, Lunds universitet.

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Nedan följer en sammanfattning av resultat och slutsatser från systemanalysen. För längre beskrivning hänvisas till rapporten *Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige – Redovisning av ett forskningsprojekt* (Adell et al forthcoming).

8.1 Systemanalys

Vid en jämförelse av de olika införandestrategierna kan konstateras att införandestrategier A (Fritt införande) och B (utpekade vägnät) får liknande utfall i beräkningarna. Anledningen är att det vägnät som Trafikverket har pekat ut inkluderar en stor andel av vägtransportarbetet. 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. Genom styrmedel, i denna studie exemplifierat med en kilometerbaserad kostnad i det utpekade vägnätet (införandestrategi C), kan ökningen av transportarbetet reduceras. Vid en kostnad på 1,60 kr/km sker mycket små förändringar i transportarbetet – d.v.s. 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 (km) 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.

8.2 Påverkan på transportsektorn

Effekter av ett HCT-införande påverkar företag inom transportsektorn olika. Strukturen inom åkerinäringen kan komma att påverkas eftersom mindre åkerier kan ha svårt att på kort sikt göra de investeringar som krävs för att köra HCT. Detta innebär att stora aktörer med möjlighet att bära strategiska investeringskostnader kan få en fördel framför mindre aktörer. Om 34-metersfordon tillåts kan befintliga dragfordon och trailers användas förutsatt att mindre förstärkningsarbeten genomförs, vilket kan förväntas öka konkurrensen från utländska åkerier i Sverige.

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 järnvägstransporterna minskar i absoluta tal utan enbart att de ökar långsammare än vad de annars skulle ha gjort.

8.3 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 volymgoods, 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. Beroende på vilka vägar som öppnas för HCT, och om det är enbart tyngre eller tyngre och längre fordon som tillåts, fördelar sig också nyttorna olika över landet. Vid ett fritt införande sprids nyttorna även till näringsgrenar i vägnätets periferi, som skogsbruk och jordbruk.

8.4 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. Ökade vägtransporter till följd av överflyttning från järnväg och sjöfart samt inducerade transporter på grund av ökad transportefterfrågan gör att effektiviseringspotentialen för HCT minskar. 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 scenarieförutsättningar. 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/km) 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.

8.5 Effekter på samhället

Ur ett samhällsperspektiv är både effekter på näringslivet och på miljön betydelsefulla. Om HCT leder till en lägre trafikutveckling kan 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. Kunskapen om det inducerade transportarbetet är begränsad, vilket innebär att effekterna kan vara både större och mindre än vad resultaten från analysen indikerar.

Resultaten från de samhällsekonomiska beräkningarna visar generellt att det är samhällsekonomiskt positivt att införa HCT på väg. Jämförelserna mellan införandestrategier indikerar att tillåtande av tyngre och längre fordon är mer samhällsekonomiskt lönsamt än att bara tillåta tyngre 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 fordonägaren/transportköparen. Analysen inkluderar inte investeringar i ickestatliga vägar och större förändringar i vägslitage på grund av HCT, vilket gör att samhällets kostnader förväntas underskattas i kalkylerna. Å andra sidan inkluderas inte heller möjliga kostnadsbesparingar av att investeringar i ny kapacitet för väg och järnväg kan skjutas upp som ett resultat av HCT.

8.6 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 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 analysen används 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 avgift 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.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

Projektet har använt ett tvärvetenskapligt angreppssätt med en arbetsgrupp som består av:

- Docent Jamil Khan, Miljö- och energisystem, LTH
- Fil Dr Fredrik Petersson, Miljö- och energisystem, LTH
- Docent Lena Hiselius, Trafik och väg, LTH
- Docent Henrik Pålsson, Förpackningslogistik, LTH
- Tekn Dr Lena Smidfelt Rosqvist, Trivector Traffic AB
- Tekn Dr Emeli Adell, Trivector Traffic AB
- Fil Dr Emma Lund, Trivector Traffic AB
- Hannes Englesson, Trivector Traffic AB
- Ida Sundberg, Trivector Traffic AB
- Professor Sten Wandel, LU Open, Lunds Universitet
- Professor Bo-Lennart Nelldal, KTH järnvägsgrupp
- Petter Åsman, Trafikverket
- Thomas Asp, Trafikverket
- Stefan Grudemo, Trafikverket
- Mats Willén, Transportstyrelsen

Utöver arbetsgruppen har ytterligare kompetenser varit kopplade till projektet via en referensgrupp.

Medlemmar i referensgruppen var:

- Tomas Arvidsson, SWECO och i projekts början Trafikverket
- Victor Asmoarp, Skogforsk
- Anders Berger, Volvo Group Trucks Technology
- Anders Berndtsson, Trafikverket

- Magnus Blinge, Chalmers
- Karolina Boholm, Skogsindustrierna
- Agneta Carlsson, Naturskyddsföreningen
- Ulf Ceder, Scania
- Niklas Englund, Naturskyddsföreningen
- Niklas Fogdestam, Mellanskog och i projektets början Skogforsk
- Magnus Henke, Energimyndigheten
- Mårten Johansson, Sveriges åkeriföretag
- Helena Kyster-Hansen, Moe/TetraPlan och i projektets början CLOSER
- Tekn Dr Oskar Fröidh, Institutionen för transportvetenskap, KTH.
- Leif Ohlsson, Fordonskomponentgruppen
- Jerker Sjögren, i projektets början CLOSER
- Magnus Thor, Skogforsk
- Inge Vierth, VTI