

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



LUNDS
UNIVERSITET

Rapport nr. 95
Miljö- och energisystem
Institutionen för teknik och samhälle

2016

Copyright © Emeli Adell, Jamil Khan, Lena Hiselius, Emma Lund, Bo-
Lennart Nelldal, Fredrik Pettersson, Henrik Pålsson, Lena Smidfelt
Rosqvist och Sten Wandel 2016

Miljö och energisystem, Lunds universitet

ISBN 978-91-86961-21-3

ISRN LUTFD2/TFEM--16/3086--SE + (1-116)

Förord

Uppdraget

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 på Trafikverkets initiativ bedrivs för att skapa förutsättningar för ett genomtänkt införande av HCT. Inom programmet har 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 framtidsscenarier 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. Arbetsgruppen vill rikta ett stort tack till alla deltagare i referensgruppen som bistått med intressanta och lärorika synpunkter och diskussioner. Ett särskilt tack vill vi också rikta till Henrik Sternberg vid Lunds universitet som bistått arbetsgruppen med beräkningar, kompetens och kontakter samt till Jesper Sandin på VTI som bistått med kunskap om trafiksäkerhet för HCT-fordon. Tack också till VINNOVA och Trafikverket som till största delen finansierat projektet.

Projektets konsortium

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

- Docent Jamil Khan, Fil Dr Fredrik Pettersson, Område Systemanalyser och styrmedel, Miljö- och energisystem, LTH
- Docent Lena Hiselius, Område Samhällsekonomi, Trafik och väg, LTH
- Docent Henrik Pålsson, Område Logistik och transport, Förpackningslogistik, LTH
- Tekn Dr Lena Smidfelt Rosqvist, Tekn Dr Emeli Adell, Fil Dr Emma Lund, Hannes Englesson, Ida Sundberg, Område Nulägesbeskrivning, Kapacitets- och potentialberäkningar och Systemanalyser, Trivector Traffic AB
- Professor Sten Wandel, Patrik Rydén, Område HCT access och övervakning, institutionella och juridiska förändringar, LU Open, Lunds Universitet
- Professor Bo-Lennart Nelldal, KTH järnvägsgrupp
- Petter Åsman, Thomas Asp och 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

Lund, oktober 2016

Författarna

Sammanfattning

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 ton¹, 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 framtidsscenarier med olika antaganden om godstransportutvecklingen och med känslighetsanalyser.

Tidigare forskning

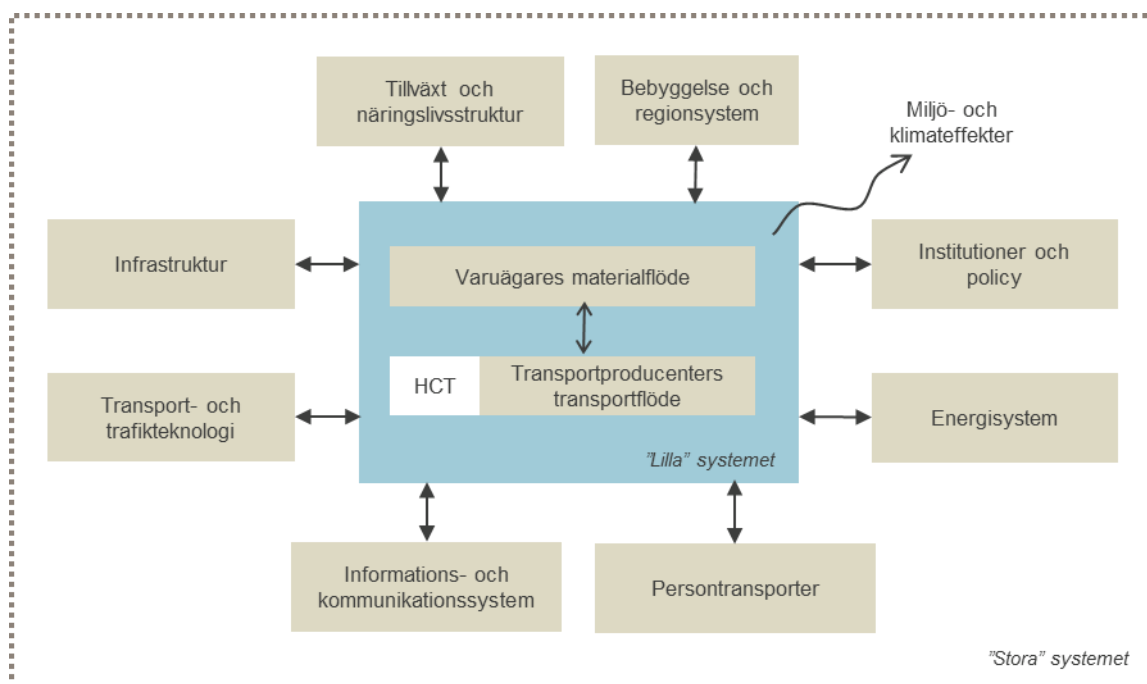
En genomgång av tidigare utredningar om systemeffekter av ett HCT-införande på väg visar att det finns betydande luckor i kunskapsunderlaget, framför allt saknas empiriska studier. Den samlade bild som ges av befintlig litteratur är att effektiviseringar är att vänta vid ett HCT-införande avseende lägre 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 bottnar 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.

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.

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 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 I 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 I: 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 utpekat vägnät och (C) Införande i utpekat 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 II nedan.

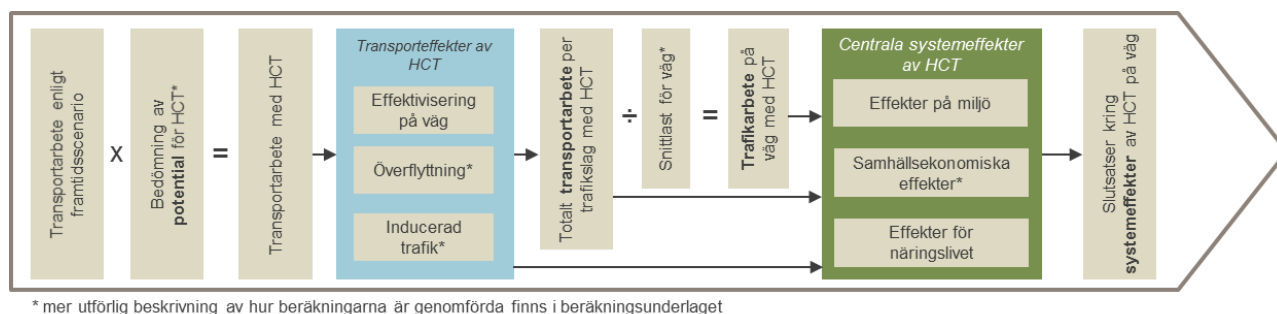
Införandestrategier för HCT på väg	1. TrV-scenario.		2. FFF-scenario	
	A. Fritt införande av HCT	74 ton 74 ton + 34 meter	74 ton 74 ton + 34 meter	
	B. Utpekat vägnät	74 ton 74 ton + 34 meter	74 ton 74 ton + 34 meter	
	C. Utpekat vägnät + km-baserad kostnad	74 ton 74 ton + 34 meter	74 ton 74 ton + 34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

Figur II: 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 transportvolymen 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 III: Illustration av beräkningsgången.

Systemanalys

Vid en jämförelse av de olika införandestrategierna kan konstateras att införandestrategier A (Fritt införande) och B (utpekad 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 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 transporterna, 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 reduktionen 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 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/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.

Summary

Background and aim

Allowing articulated freight lorries that are heavier/longer than those allowed today, known as High Capacity Vehicles (HCVs)², would increase the transport system's energy and resource efficiency, which is important in achieving a sustainable transport sector. Policy decisions regarding the appropriate legislation for, and introduction of, HCVs require an understanding of both the direct and indirect societal impacts of these vehicles in both the long and short terms. This report aims to study the potential system effects of allowing an increase in the gross weight of freight lorries to 74 tonnes (compared to 60 tonnes) on parts of the Swedish road network, in combination with either an unchanged maximum length of 25.25 metres, or an increase in maximum length to 34 metres. The system analysis covers effects on the demand for different transport modes (road, rail and sea), climate-related and environmental effects, effects on the risk of accidents and on business and society. To increase the study's utility, a comparison is made of the varying effects of three different implementation strategies and two future transport-sector scenarios based on different assumptions regarding the development of freight transport. A sensitivity analysis is also included.

Previous research

A literature review of previous research on the system effects of introducing HCVs on roadways shows that there are significant knowledge gaps and, in particular, that few empirical studies exist. One common finding in previous research is that introducing HCVs will lead to improvements in efficiency, with a reduction in resource use per tonne-kilometre, resulting in reduced transport costs and decreases in emissions per tonne-kilometre. When the costs for road transport decrease in relation to other transport modes, some degree of modal shift from rail and sea to road is likely. The literature also shows that reduced road transport costs lead to an increase in the total demand for freight transport; that is, an induced transport demand. The total impact on the transport system varies between studies due to the differing results regarding these two effects. The reasons for these differing results are that the effects are context-dependent, that the studies have different time perspectives, and that the assumed changes in weight and length vary. To date, literature on traffic safety remains limited. Experience from other countries tends to indicate that the average risk of HCV accidents is either lower or similar to that of conventional heavy freight vehicles, which is mainly due to strict regulation. An increase in the length and weight of lorries might affect the durability of road infrastructure, mostly because many of today's bridges are not dimensioned to accommodate HCVs.

² Referred to in Sweden as High Capacity Transport (HCT).

System analysis framework for studying the effects of HCVs

An analysis of complex relations is required to understand the system effects of introducing HCVs. This is because HCVs both affect and are affected by many sub-systems and actors, produce different effects in the short and long terms, and produce varying effects on the environment, traffic safety, and the economy, for example. This system analysis is an attempt to improve our understanding of the effects that HCVs might have in the short and long terms. Like all attempts to study the future, this analysis is fraught with uncertainty due to the underlying assumptions made. Consequently, its results should be interpreted with care.

The study employs a framework based on system theory and system analysis. The ‘small system’ in Figure I includes actors who have a direct effect on freight transport through their decisions regarding logistics and transport choices. They are mainly shippers and carriers. The ‘large system’ includes eight different sub-systems that dictate which decisions are feasible and financially profitable for the actors in the small system. In turn, the sub-systems might also be affected by the introduction of HCVs.

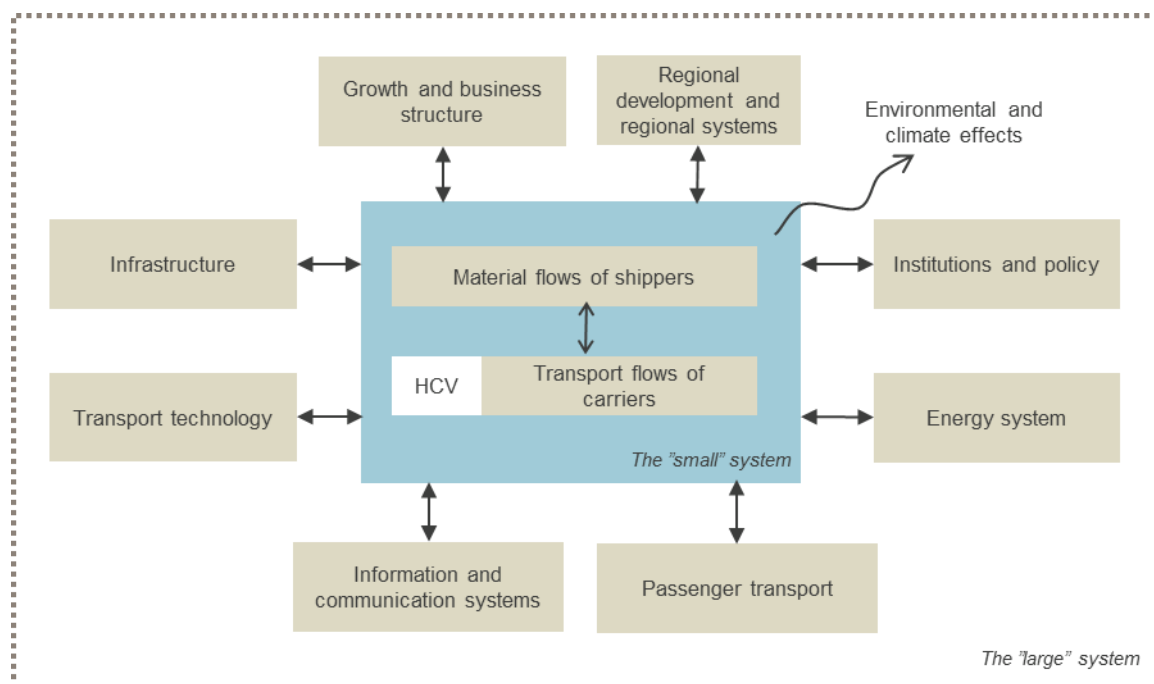


Figure I: The role of HCVs in the freight transport system in relation to other sub-systems (modified from Pålsson et al., 2013)

Implementation strategies and scenarios

HCVs could potentially be introduced on roadways using various implementation strategies, each of which might result in different system effects. The results will also depend on the assumptions used concerning societal development, especially forecasts concerning future demand for freight transport. To increase the utility of the system analysis, three implementation strategies and two future scenarios were analysed in different combinations. The three implementation strategies are as follows: (a) HCV introduction on the entire road network where 64-tonne lorries are currently allowed to operate, (b) HCV introduction on a designated road network, and (c) HCV introduction on a designated road network in combination with a distance-based road charge.

For each combination, a further distinction is made between allowing only heavier vehicles (74 tonnes) and allowing both heavier and longer vehicles (74 tonnes/34 metres). The first scenario (STA scenario) used in the analysis is based on Swedish Transport Administration forecasts, in which substantial increases in transport demand and a relatively slow transition to fossil-free fuels are assumed. The second scenario (climate scenario) is based on the target scenario as stated in the Swedish Government Official Report *Fossilfrihet på väg* [Fossil Free on the Road]. It assumes a more modest increase in the demand for freight transport, no increase in road transport, increased sea and rail transport volumes, and a swift transition to fossil-free fuels. The system analysis occurs within the combination of implementation strategies and scenarios as shown in Figure II below.

Implementation strategies	1. STA-scenario		2. Climate Scenario	
	A. Implementation of HCVs on all roads	74 ton 74 ton + 34 metre	74 ton 74 ton + 34 metre	
	B. Implementation on designated roads	74 ton 74 ton + 34 metre	74 ton 74 ton + 34 metre	
	C. Implementation on designated roads combined with a distance-based charge for all trucks	74 ton 74 ton + 34 metre	74 ton 74 ton + 34 metre	

Figure II: Structure of the system analysis

Basis for calculations

The model calculations of the system effects of an introduction of HCVs suppose that such an introduction will consolidate freight in longer/heavier vehicle combinations and, thus, include a potential increase in the efficiency of road transport. Additionally, a reduction in the cost of road transport could lead to both shifts in the choice of transport modes and an increased demand for transport. This would lead to a change in the transport volumes carried on roads,

but also to those transported by rail and sea. The basic data used in the calculations come from modelling results generated using the Swedish tool Samgods. The analysis procedure is shown in Figure III.

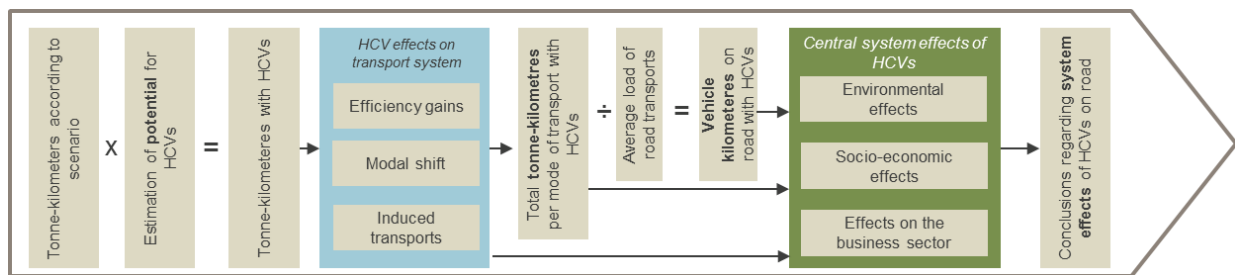


Figure III: Illustration of the analysis procedure

System analysis

In comparing the implementation strategies, it becomes apparent that strategies A (free access) and B (designated road network) return similar results in the calculations. The reason for this is that the road network designated by the Swedish Transport Administration covers a large proportion of the total freight transport volume. For these two implementation strategies, the tonne-kilometre measurement increases irrespective of the scenario considered as a result of increases in transport demand caused by reduced transport costs. A modal shift from rail and sea to road also occurs in these scenarios. For implementation strategy C, in which HCV access is combined with a distance-based road charge, the increase in transport volumes is lower. Assuming a cost of SEK 1.60 per kilometre, very small shifts in the tonne-kilometre measurement occur. That is to say, the modal shift and the increased demand for freight transport are almost completely neutralised. This might be positive from environmental and climate-change perspectives, but could have a negative impact on the competitiveness of Swedish industry.

Concerning traffic volumes (vehicle-kilometre), two opposing effects are observed. HCVs' potential for greater efficiency due to their ability to carry more freight per lorry would lead to a decrease in traffic volumes. At the same time, a modal shift from rail and sea to road and an increase in transport demand would cause increased traffic volumes on roadways. The calculations show that if 74-tonne vehicles were introduced through implementation strategies A or B, the opposing effects would more or less nullify one another, meaning that traffic volumes on roads would be approximately the same as without HCVs. If the maximum permissible length were also increased to 34 metres, the total traffic volume on roads would decrease. An additional distance-based road charge (implementation strategy C) would lead to a decrease in both the tonne-kilometre and vehicle-kilometre measurements.

The results of the system analysis show that the introduction of HCVs would lead to increased efficiency in the freight transport sector in most combinations of implementation strategies and scenarios. This is because more tonne-kilometres can be carried out with either the same or a reduced road traffic volume compared to a scenario without HCVs. Notwithstanding, the variations in the forecast effects of the different combinations suggest that the inherent uncertainties are significant.

It is important to bear in mind that the efficiency potential of 74-tonne vehicles was compared to that of 60-tonne vehicles, although 64-tonne vehicles have been permitted in Sweden since June 2015. The reason for this is that there were not enough data and experience related to 64-tonne vehicles to be able to use these as a reference case. Preliminary calculations show that some elements of the efficiency potential of 74-tonne vehicles have already been realised in the shift from 60-tonne to 64-tonne vehicles.

Effects on the transport sector

Introducing HCVs would affect transport-sector companies in different ways. For example, the haulage sector's structure could be affected. In the short term, there might also be differences in investment capacities between small and large hauliers. More research is needed to analyse whether large actors, for example, would have a strategic advantage, since they can afford larger investment costs. Given that HCVs are expected to increase transport efficiency on roads, the results show that road transport's market share would increase at the expense of rail and sea transport. However, the results also show that this modal shift would not cause a net decrease in transport volumes for rail and sea carriers, but rather a slower increase than would otherwise have occurred. This is because the scenarios assume that total freight transport volumes will increase.

Effects on business sectors

The system analysis shows that HCVs would contribute to increased efficiency in road freight transport and reduced transport costs, which would strengthen businesses' international competitiveness. HCVs' benefits are distributed varyingly among business sectors, depending on whether only heavier, or both heavier and longer vehicles, were allowed. For the food and other manufactured goods product groups, which are dominated by volume goods, vehicle length is decisive. An increase in weight, only, would be of little significance for companies within these product groups. An increased weight limit would improve transport efficiency for companies within product groups where weight is a limiting factor, such as forestry, crude oil and petroleum products, chemicals, steel and metal materials, construction materials, and ore and other raw metals.

Environmental effects

In general, the results show that the use of heavier and longer vehicles would lead to greater reductions in emissions than the introduction of heavier vehicles alone. The results concerning CO₂ emissions vary depending on the implementation strategy, the scenario, and the time perspective. If the increase in road freight transport were large, HCVs would be more effective in reducing CO₂ emissions. The forecast increase in road transport due to a modal shift from rail and sea and induced transports would cause a decrease in HCVs' efficiency potential. A sensitivity analysis of this modal shift and induced transports reveals that, in the case of 74-tonne vehicles, it is not certain that a decrease in traffic volumes would occur, whereas a

reduction would be more certain if both heavier and longer vehicles were allowed. Assumptions concerning the proportion of renewable fuels used are also important. If, for example, all lorries were fuelled using 100-per-cent renewable fuels in the year 2050, CO₂ emissions would not be affected by an introduction of HCVs. However, HCVs could still potentially affect other types of emissions as well as energy use.

Disregarding the direct effects on CO₂ emissions, the analysis shows that HCVs could increase road transport's market share at the expense of rail and sea transport. The results show that a modal shift from rail and sea to road would occur in most of the combinations of implementation strategies and scenarios. Such a modal shift would be relatively minor, however, and would not lead to an outright decrease in rail and sea transport in any of the combinations, but only to a decrease in the growth of these transport modes. If a significant distance-based road charge is assumed (SEK 1.60/km), the total transport volumes are reduced, while some modal shift occurs in the opposite direction – from road to rail and sea. Complementary policy instruments and measures could thus compensate for the shift in market share in road transport's favour. At the same time, such distance-based charges could reduce or nullify the benefits of cheaper transport for businesses.

Viewed from a broad environmental perspective, it should be pointed out that, in the scenarios presented, the general development of freight transport as well as the proportion of fossil-free fuels used are of greater importance in achieving climate targets than the introduction of HCVs.

Effects on society

From a societal perspective, both the effects on business and the environment are important. If the introduction of HCVs were to cause a lesser increase in transport volumes, investments in infrastructure might be postponed or fail to eventuate. This study shows that an introduction of both heavier and longer vehicles would reduce transport volumes most significantly. The extent of induced transports resulting from cheaper road freight would affect the outcome and results through an increase in transport volumes (vehicle-kilometre) of 2–4 per cent compared to a scenario without HCVs. However, knowledge about induced transports is limited, meaning that the effects could be either greater or lesser than the results suggested by the analysis. This uncertainty is addressed through a sensitivity analysis of each implementation strategy, as presented in chapters 10–12.

The socio-economic cost-benefit analysis suggests that there is an overall benefit to introducing HCVs. The long-term socio-economic effects of HCVs are difficult to assess, however, primarily because there are no commonly accepted methods of calculating the benefits to business and the broad positive effects of a strengthened industrial sector. As an approximation, the benefits to business of increased road transport are assumed to be equal to the increased costs for the vehicle owner or transport purchaser. Furthermore, the analysis does not include investments in roads not owned by the state, nor any significant changes in levels of road wear caused by HCVs. Consequently, the costs to society are likely underestimated in connection with these factors. Still, in the case of heavier vehicles, to generate results that suggest a socio-economic cost rather than a benefit, investment costs would need to be double those assumed in the calculations (or 8–9 times higher for heavier

and longer vehicles). In general, the results show that allowing both heavier and longer vehicles would generate much greater socio-economic benefits than introducing heavier vehicles alone.

Conclusions and policy implications

Introducing HCVs has the potential to both promote Swedish industry's competitiveness and to reduce the transport system's impact on the climate, since the efficiency gains lead to reduced transport costs, while CO₂ emissions per transported tonne of goods are reduced. However, the system analysis reveals that effects on modal shift and an increase in transport demand would counteract these efficiency gains, and thus the total reduction in CO₂ emissions. One important policy implication to emerge from this study is that, if the climate goal is of high priority, any introduction of HCVs must be combined with other measures and policies, such as in the form of a policy package, in order to strengthen the competitiveness of rail and sea transport in relation to road transport.

In the analysis, a hypothetical distance-based road charge of varying levels has been applied in order to study the effects of a policy package in which HCV allowance is combined with measures to counteract a modal shift from rail and sea to road and induced transports. It should be noted that distance-based road charges have only been used here as a calculation example and a proxy for some form of policy, and that their use should not be viewed as an implied policy recommendation. Notwithstanding, the analysis indicates that if an introduction of HCVs were combined with complementing measures, the potentially negative climate-related effects of a modal shift and induced transports could be compensated for. At the same time, doing so could have negative consequences for businesses' international competitiveness. Thus, there is a need for well-balanced policy solutions that mitigate potential conflict between environmental concerns and economic growth.

Innehåll

Kapitel 1: Introduktion.....	1
Del I: BAKGRUND.....	4
Kapitel 2: Kunskapsöversikt HCT.....	5
Kapitel 3: Godstransporter i Sverige idag.....	13
Kapitel 4: Demonstrationsprojekt - HCT i Sverige idag	19
Kapitel 5: Policy och regelverk.....	22
Kapitel 6: Olika intressenters perspektiv	26
Del II: UTGÅNGSPUNKTER OCH METODER FÖR SYSTEMANALYSEN	30
Kapitel 7: Systemanalytiskt ramverk för att studera effekterna av HCT.....	31
Kapitel 8: Metodologiskt angreppssätt.....	34
Kapitel 9: Beräkningsförutsättningar.....	39
Del III: SYSTEMANALYS.....	48
Kapitel 10: Fritt införande av HCT på väg.....	49
Kapitel 11: Införande av HCT på utpekat vägnät	62
Kapitel 12: HCT i kombination med kilometerbaserad kostnad	75
Kapitel 13: Analys, jämförelse och diskussion	92
Del IV: SLUTSATSER	101
Kapitel 14: Policyimplikationer	102
Kapitel 15: Syntes och avslutande reflektioner	104
Referenser.....	108
Bilagor	113
Underlagsrapporter/PM.....	114

Kapitel 1: Introduktion

1.1 Inledning

Införande av High Capacity Transport (HCT) kan vara ett sätt att öka transportsystemets energi- och resurseffektivitet, vilket är en väsentlig fråga för en hållbar utveckling inom transportområdet. HCT definieras som farkoster med högre lastkapacitet än de som vanligen används idag, med fordon som har specifikationer utanför gällande regelverk. HCT kan avse både person- och godstransporter på väg, järnväg, sjö och med flyg. I detta projekt refererar HCT endast till lastbils kombinationer som är större/tyngre än de som för närvarande maximalt är tillåtna i Sverige, dvs. 64 ton/25,25 m (referensvärdet 60 ton/25,25 m används i analysen då detta var tillåten gräns vid studiens start). Mer specifikt studeras två olika alternativ: 74 ton/25,25 m och 74 ton/34 m. Sverige är tillsammans med Finland de europeiska länder som har kommit längst inom området HCT. Sedan 1 oktober 2013 tillåter Finland 76 ton/25,25 m på hela vägnätet förutom på vissa utpekade broar. Eftersom de flesta europeiska länder tillåter 40 ton och 18,75 m är en höjning från detta till 60 ton/25,25 m (dvs. mindre än vad som redan är tillåtet i Sverige) utgångspunkten för mycket av befintlig litteratur. Utanför Europa har Australien, Nya Zeeland, Sydafrika, Kanada, USA och de flesta länder i Sydamerika infört HCT på begränsade vägnät, i de flesta fallen med fordon som är större än 64 ton/25,25 m. Dock har få studier av dessa reformer redovisats i den vetenskapliga litteraturen.

För att fatta beslut om hur ett eventuellt regelverk för HCT-fordon i Sverige bör utformas, införas, kontrolleras och vidareutvecklas är det viktigt att ha förståelse för långsiktiga systemeffekter av ett HCT-införande, det vill säga vilka direkta och indirekta effekter som kan förväntas på samhället på kort och lång sikt. Detta innefattar överflyttning mellan olika trafikslag (väg, järnväg och sjö), behov av underhåll och investeringar inom de olika trafikslagen, alternativ användningen av frigjord kapacitet, klimat- och miljöpåverkan och förändringar i olycksrisk. Det innefattar också hur HCT påverkar transportkostnader och därmed industrins internationella konkurrensförutsättningar samt hur den inhemska efterfrågan på HCT-fordon påverkar fordonsindustrins och dess leverantörers internationella konkurrenskraft.

Under 2015 hade Trafikverket ett regeringsuppdrag kring systemeffekter av att tillåta 74-tonslastbilar på ett utpekat vägnät. I detta regeringsuppdrag användes en del preliminära resultat från denna studie. Den största skillnaden mellan resultaten som redovisades i Trafikverkets regeringsuppdrag, och vad som redovisas i denna rapport, är att Trafikverket valde att exkludera effekter av en ökad transportefterfrågan som kan uppstå med lägre transportkostnader. Andra skillnader beror på att den ytterligare tiden har medgivit en mer utvecklad analys i denna studie, vilket har lett till justeringar av antaganden kring olika parametrar i analysen.

1.2 Syfte

Tidigare HCT-studier har analyserat separata effekter av HCT, men det saknas kunskap om övergripande systemeffekter som kan förväntas uppstå vid ett införande av HCT (Trivector 2014). Eftersom systemförutsättningar skiljer sig åt mellan länder behöver effekterna analyseras utifrån ett nationellt perspektiv (OECD/ITF 2010). 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 de strukturförändringar som ett införande av HCT kan komma att leda till, samt om hur samspelet mellan godstransporter och persontransporter påverkas. Slutligen diskuteras möjliga policyåtgärder och deras påverkan på effekterna av ett införande av HCT.

1.3 Avgränsningar

En systemanalys kan göras mycket omfattande. För att begränsa antalet obekanta variabler och på så sätt få en hanterbar analysituation har följande avgränsningar gjorts:

- HCT refererar i denna rapport till lastbilar med en bruttovikt på mellan 64 och 74 ton och maxlängd 25,25 m, samt lastbilar med bruttovikt på max 74 ton och maxlängd 34 m. Övriga varianter på tyngre och/eller längre lastbilar exkluderas. Dessa kombinationer har valts eftersom 74-tons bruttovikt diskuteras politiskt i Sverige och maxlängden 34 meter möjliggör transporter med två 40-fotscontainrar eller med två 13,6-metertrailers.
- Som referens till införande av HCT används 60-tonsekipage. I juni 2015, efter att denna studie påbörjades, ökades högsta tillåtna bruttovikt på BK1-vägnätet i Sverige till 64 ton. Det har dock inte varit möjligt att använda 64 ton som referens till HCT eftersom det saknas empiri kring 64-tonsekipage. De effekter av att införa HCT i Sverige som redovisas i denna rapport är därmed generellt sett överskattade utifrån dagens situation. Detta diskuteras i slutet av rapporten.
- Analyserna inkluderar endast transporter inom Sverige, samt de delar av import/export som sker i Sverige.
- Analysen är en *ceteribus paribus*-analys, dvs. det enda som förändras i transportsystemet är att HCT införs. Eventuella motreaktioner från andra aktörer i systemet för att möta förändringen som följd av ett HCT-införande analyseras inte.

- I den samhällsekonomiska analysen antas näringslivets nytta av ökad vägtrafik vara i samma storleksordning som transportkostnadsökningen. Ökade transportkostnader till följd av överflyttad trafik från sjöfart och järnväg antas vara i samma storleksordning som motsvarande minskade transportkostnader för sjöfart och järnväg. Näringslivets konkurrenskraft i det längre perspektivet inkluderas dock inte i den samhällsekonomiska analysen. Dessa effekter diskuteras kvalitativt i rapporten.
- De samhällsekonomiska kalkylerna är genomförda enligt ASEK:s anvisningar och innehåller vissa avgränsningar.
 - Följande parametrar inkluderas ej i kalkylerna:
 - Effekter av ändrat behov av investeringar och underhåll på väg och järnväg på grund av förändringar i trafikarbetet.
 - Kostnader för eventuell förändring i slitage på statliga vägar.
 - Kostnader för anpassning och slitage på icke-statliga vägar.
 - Administrativa kostnader för införande och övervakning av HCT.
 - Strukturen kring vilka varor som flödar i de olika relationerna är konstant under kalkylperioden.
 - Kostnader och prestanda för alla fordon är konstanta under kalkylperioden, förutom att bränslemixen ändras över tiden i enlighet med framtidsscenario.
 - Alla farkoster följer gällande lagar och förordningar beträffande teknisk utformning, fordonskombinationer, axellaster, totalvikter, var de får framföras samt hastigheter.

Del I: BAKGRUND

Kapitel 2: Kunskapsöversikt HCT

En genomgång av tidigare utredningar om systemeffekter av ett införande av HCT på väg visar att det finns gap i kunskapsunderlaget. De flesta internationella studier har studerat effekter av en ökning från 40 ton och 18,75 m till 60 ton och 25,25 m – dvs. mindre än det vi redan idag använder i Sverige (sedan den 1 juni 2015 är högsta tillåtna vikt 64 ton). Litteraturen kring effekter av ytterligare ökning av vikt och/eller längd är begränsad. Tidigare studier är dock värdefulla då systemeffekterna av en relativ ökning av högsta tillåtna vikt och längd kan vara liknande oavsett var på skalan förändringen sker.

Den samlade bild som ges av befintlig litteratur är att effektiviseringar är att vänta vid ett HCT-införande med lägre resursåtgång per tonkm, vilket bl.a. avspeglar sig i lägre transportkostnader. De totala effekterna på transportsystemet varierar i olika studier beroende på olika storlek på överflyttningseffekter och en eventuell ökad efterfrågan på transporter. Detta bottenar i sin tur på att effekterna är kontextberoende (t.ex. geografi, järnvägsnätets utbyggnad och vilka industrisektorer som dominerar ekonomin), 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 bärighet och livslängd för väginfrastrukturen, främst broar, men många av dagens broar är inte dimensionerade för HCT-fordon. Om trafikarbetet på väg inte ökar vid ett införande av HCT kommer trafikvolymen dock att minska, vilket är positivt från slitagesynpunkt. Få studier grundar sig på empiriska data.

2.1 Transportkostnader

Det råder i princip konsensus om att tyngre och/eller längre lastbilar sänker transportkostnaderna för godstransporter på väg (McKinnon, 2012). Storleken på förändringen i transportkostnad beror på vilken regelförändring som gjorts, men i de studier som rapporteras är de i storleksordningen 5–20 %. Nelldal (2000 & 2001) visar att den tidigare ökningen av maxvikt för lastbilar från 51,4 till 60 ton innebar en kostnadsreduktion på 20 % (räknat i kostnad/tonkm) för lastbilstransporter med denna fordonstyp.

2.2 Förändringar i transport- och trafikvolym

Många studier förutspår en ökning av godstrafikvolymerna på väg vid ett HCT-införande, driven av de lägre transportkostnaderna per tonkm (Steer et al., 2013; Döpke et al., 2007). Samtidigt finns det studier som inte visar på någon betydande volymförändring (Steer et al.,

2013³; Kindt et al., 2011; Honer & Aarts, 2011). Det finns två olika orsaker till att transportvolymerna på väg sannolikt ökar vid ett HCT-införande. När kostnaderna för vägtransporter minskar relativt övriga trafikslag sker en överflyttning av transporter från järnväg och sjöfart till väg. När transportkostnaderna på väg minskar leder det också till att efterfrågan på godstransporter generellt ökar, vilket innebär en inducerad ökning av vägtransporterna. För tydlighetens skull behandlas dessa två effekter här separat.

2.2.1 Överflyttningseffekter

Då kostnaderna för vägtransporter minskar förändras den relativa transportkostnaden på väg gentemot järnväg och sjöfart. Denna förändring, speciellt på lång sikt, förväntas leda till att gods flyttas över från järnväg och sjöfart till väg (de Jong et al., 2010). Överflyttningseffekterna varierar i olika studier beroende på geografi, järnvägsnätets utbyggnad, typ av varugrupper, tidsperspektiv och förändrad transporteffektivitet, dvs. vikt/volym-förändringen. Med hänsyn till dessa faktorer har de Jong et al. (2010) i en metastudie analyserat långsiktiga elasticitetstal för olika länder. De konstaterar att dessa faktorer förklarar många skillnader mellan olika studier, men att ytterligare skillnader beror på typ av data, modelleringsmetodik och antaganden. Därför föreslår de att analyser med elasticitetstal bör kompletteras med känslighetsanalyser.

I Tabell 1 summeras modellerade överflyttningseffekter i olika studier. Att faktorerna ovan (geografi, järnvägsnätets utbyggnad etc.) skiljer sig åt i dessa studier kan förklara att överflyttningen varierar. Således finns det studier med en betydande överflyttningseffekt från järnväg till väg och studier med mindre överflyttningseffekt. Eftersom faktorer och scenarier i de olika studierna skiljer sig åt är förändringen i tonkm inte jämförbara med varandra.

³ Steer et al (2013) är en review-rapport som sammanfattar ett antal andra studier.

Tabell 1 Överflyttning i olika kontext och vid olika ökning av längd- och/eller viktbegränsningar. Inducerade transporter ingår ej.

Trafikslag	Vikt [t]		Längd [m]		Förändring [tonkm]	Geografiskt område	Referens	Analysmetod
	Bas	Ny vikt	Bas	Ny längd				
Väg	40	60	18,75	25,25	+0,1 %	NL	Salet et al. (2010)	Makroanalys
	40	60	18,75	25,25	+1,1 %	NL	Kindt et al. (2011)	Makroanalys
	40	60	18,75	25,25	+5 till 13 %	EU	de Ceuster et al. (2008)	TRANS-TOOLS modellering
	40	44	18,75	20,75	+2 till 4 %	EU	de Ceuster et al. (2008)	TRANS-TOOLS modellering
Järnväg	40	60	18,75	25,25	-2,7 %	NL	Honer et Aarts (2011)	Makroanalys
	40	60	18,75	25,25	-3 till 30 %	EU	Doll et al. (2008)	Simulering
	44	60-82	18,75	25,25	-8 % till +18%	UK	Knight et al. (2008)	Ekonomiska analyser baserat på elasticitetstal
	40	60	18,75	25,25	-1,5 %	EU	JRC (2009)	Monte Carlo-simulering och modellering
	40	60	18,75	25,25	-5 till -15 %	EU	de Ceuster et al. (2008)	TRANS-TOOLS modellering
	40	44	18,75	20,75	-2 till -5 %	EU	de Ceuster et al. (2008)	TRANS-TOOLS modellering
	40	60	25,25	25,25	~0 %	NL	Honer et Aarts (2011)	Intervjuer med transportaktörer
Sjöfart	40	60	18,75	25,25	-0,3%	NL	Honer et Aarts (2011)	Makroanalys
	40	44	18,75	20,75	-2 till -5 %	EU	de Ceuster et al. 2008	TRANS-TOOLS modellering
	40	60	18,75	25,25	-6 till -11 %	EU	de Ceuster et al. (2008)	TRANS-TOOLS modellering
	44	60-82	18,75	25,25	~ 0 %	UK	Knight et al. (2008)	Ekonomiska analyser baserat på elasticitetstal

För att beräkna överflyttning bör således faktorernas värden i en specifik kontext, för ett specifikt tidsperspektiv och prisförändring på transporter beaktas. Elasticitetstal utvecklade för relevant kontext för ett relevant tidsperspektiv (i denna studie transportsystemet i Sverige och långsiktiga förändringar), som studeras i kombination med prisförändring på transporter (andel av vägtransporterna som påverkas och prisförändring på HCT-fordon jämfört med konventionella ekipage), möjliggör detta. För Sverige har järnvägsgruppen på KTH relativt

nyligen tagit fram långsiktiga korselasticiteter mellan järnväg och väg (0,44) respektive sjöfart och väg (0,18) (Nelldal et al., 2009). Motsvarande korselasticitet mellan järnväg/sjöfart och väg rekommenderar de Jong et al. (2010) att sätta till 0,4. I Lööf (2015) studerades effekter på ett svenskt företags järnvägstransporter inom skogsindustrin. Optimering genom linjär programmering av företagets transporter vid användning av 74-tonsfordon minskade transportarbetet på järnväg i tonkm med upp till 2,9 % av (2,6 % av m3fub), vilket motsvarar korselasticiteten 0,22. Denna studie skiljer sig från de övriga genom att den tar hänsyn till verkliga flöden, men å andra sidan undersökte den, till skillnad från övriga, kortsiktiga effekter då målet med optimeringen var att minimera transportkostnaden inom befintliga transportstrukturer. Vidare undersöktes endast en produktgrupp/bransch. Eftersom elasticitetstalet ofta varierar mellan produktgrupper, och det faktum att vissa effekter uppnås på längre sikt beroende på strukturella förändringar, (de Jong et al., 2010) bör detta vägas in i bedömningen av denna korselasticitet.

Långsiktig korselasticitet mellan järnväg och väg i andra länder kan noteras som referensvärde. I sin metastudie identifierade de Jong et al. (2010) fyra studier som beräknade korselasticiteten till mellan 0,2 och 1,3 (Beuthe et al., 2001; Bjørner and Jensen, 1997; de Jong, 2003; Oum, 1989). Det högsta värdet härrörde från Belgien och förklarades av bättre tillgänglighet på järnväg i Belgien jämfört med t.ex. Sverige (0,4). Baserat på sin metastudie rekommenderar de Jong et al. (2010) korselasticiteten 0,4, vilket de menar överensstämmer med resultatet från en annan metastudie av priselasticiteten i 143 studier av Graham och Glaister (2004). Samtidigt menar de att analyserna bör kompletteras med känslighetsanalyser.

2.2.2 Inducerade transporter

I två omfattande granskningar av befintliga studier av HCT inom Europa dras slutsatsen att ökad transporteffektivitet på väg ökar efterfrågan på vägtransporter, vilket benämns som inducerade transporter (de Jong et al., 2010; Steer et al., 2013, s. 75). Detta baseras på ekonomisk teori om att förändringar i pris på en vara eller tjänst förändrar efterfrågan på denna vara eller tjänst. För godstransporter innebär detta att om transportpriset per tonkm reduceras kan transportköpare välja mer långväga leverantörer och mottagare samt mer transportintensiva produktionslägen utan att totalkostnaden för produkterna ökar (de Jong et al., 2010). Alternativt kan leveransfrekvensen ökas utan att mängden gods ökar, vilket ger flexibla transportlösningar.

de Jong et al. (2010) föreslår att storleken på elasticitetstal för inducerade transporter sätts till 0,6 för transportarbete i tonkm för länder i Europa, vilket bygger på ett fåtal studier, exempelvis en i Danmark som kom fram till 0,4. Studien i Danmark och en annan studie med observationer i Tyskland och Österrike noterade att inducerade transporter hade större effekt än överflyttning. Vidare visade en uppföljningsstudie av ökad bruttoviktslicensiering av fordon från 38 till 44 ton i Storbritannien inga inducerade transporter (McKinnon, 2005). Det finns således behov av att analysera känsligheten i effekter av inducerade transporter (de Jong et al., 2010).

2.2.3 Erfarenheter från tidigare svenska viktreformer

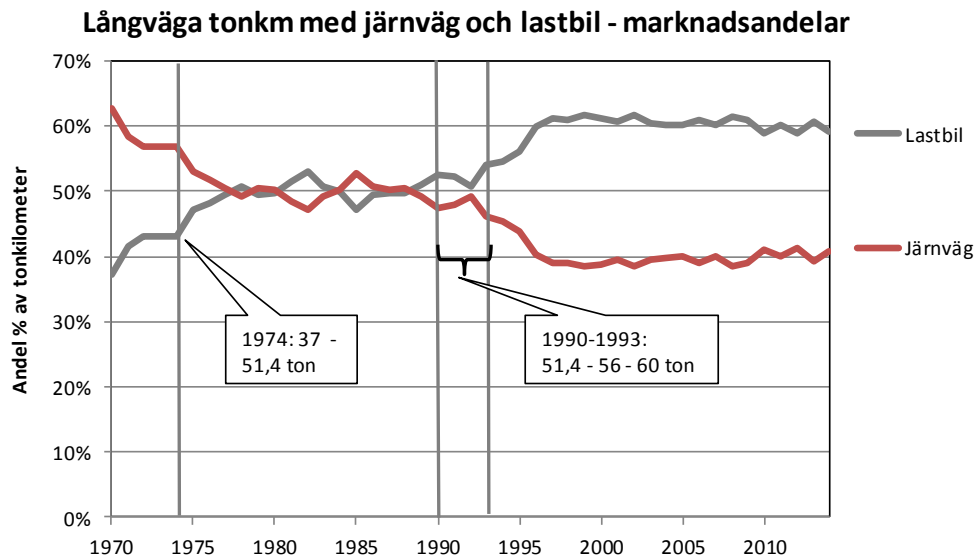
I Sverige har högsta tillåtna mått och vikt för lastbilar utökats i flera steg, se Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Översikt över tidigare svenska längd- och viktreformer

År	Max längd	Max vikt
före 1930	obegränsad	10 ton
1930	"	12 ton
1947	"	23 ton
1951	"	34 ton
1966	"	37 ton
1968	24 m	"
1974	"	51,4 ton
1990	"	56 ton
1993	"	60 ton
1997	25,25 m	"
2015	"	64 ton

Olika forskare drar olika slutsatser kring hur stor påverkan tidigare viktreformer haft på överflyttningen mellan väg och järnväg. Vierth et al. (2008:27-28), som analyserat överflyttningseffekterna av viktreformerna 1974, 1990 och 1993, drar slutsatsen att de tillfällen då man tidigare ökat maxvikten för lastbilar i Sverige inte verkar ha fått några kraftiga överflyttningseffekter (se även Vierth och Karlsson 2012). Vierth et al. (2008) menar att den enda tydliga långsiktiga trenden är att transportarbetet, både för väg och järnvägstransporter, varierar med utvecklingen av BNP. De kan inte med säkerhet påvisa att lastbilstransporter har ökat på järnvägens bekostnad. Nedbrutet på olika varugrupper belyser Vierth et al. (2008) även att fördelningen av trafikslag var relativt stabil mellan 1985 och 2005. För vissa varugrupper dominerar vägtransporter och för andra dominerar järnvägstransporter, vilket indikerar att lastbils- och järnvägstransporter har olika komparativa fördelar och att respektive trafikslag lämpar sig bäst för vissa varugrupper och mindre bra för andra varugrupper. De drar slutsatsen att åtgärder som innebär måttliga förändringar av den relativa transportkostnaden mellan trafikslagen inte påverkar fördelningen mellan trafikslagen nämnvärt.

Å andra sidan menar Nelldal (2000 och 2001) att den kostnadsreduktion för lastbilstransporter som blev resultatet av viktreformen från 51,4 till 60 ton 90–93 innebar en relativ kostnadsfördel för vägtransporter gentemot järnväg, även för långväga transporter och för större fraktvolymer, vilket traditionellt har varit starka marknadssegment för järnvägen. Nelldal (2015) visar att tidigare viktreformer sammanfaller i tid med förändringar av vägtransporternas andel av det långväga godstransportarbetet (se Figur 1 nedan) och menar att det finns ett samband, även om andra faktorer också påverkat utvecklingen.



Figur 1: Utvecklingen av långväga godstransportarbete med järnväg och lastbil i Sverige 1970–2014. Bruttovikten för lastbilar höjdes från 37,5 till 51,4 ton 1974, till 56 ton 1990 och till 60 ton 1993. Källa: Nelldal (2015) med data från Jakob Wajsman, Trafikverket.

Nelldal (2000) menar också att kostnadsreduktionen för vägtransporter även bidrog till en allmän prispress på fraktkostnader, vilket i synnerhet påverkade lönsamheten för järnvägstransportörer. Detta har i sin tur påverkat möjligheterna för järnvägsoperatörer att investera i förbättringar och att växa.

När det gäller situationen idag anger Trafikverket i kapacitetsutredningen att konkurrenssituationen i första hand finns inom trafikslagen och att konkurrensytorna mellan trafikslagen är begränsad. Ett viktigt skäl till detta är begränsningar i infrastrukturen som ofta innebär att det inte är möjligt att välja mellan alternativa trafikslag för godstransporter (Trafikverket 2012b). Det är även många andra faktorer förutom priset som påverkar fraktköparens val av transportsätt, exempelvis servicegrad, flexibilitet, avgångstider, transporttider, terminalhanteringstider, risken för förseningar m.m.

Då slutsatserna från ovanstående analyser av tidigare längd- och viktförändringar på väg i Sverige skiljer sig åt är det svårt att dra generella och entydiga slutsatser om orsakssamband och överflyttning. I sammanhanget bör beaktas att det är svårt att tydligt isolera effekter av exempelvis viktreformer från andra transportpolitiska policyåtgärder, utvecklingen av infrastruktur samt det allmänna konjunkturläget. Baserat på de metastudier om överflyttning och inducerade transporter som refererades i tidigare avsnitt antas det här att införande av HCT på väg kan påverka utvecklingen av godstransporterna även om konkurrensytorna mellan väg, järnväg och sjöfart är begränsade och att många faktorer förutom kostnaden för transporterna påverkar valet av trafikslag.

2.2.4 Energiförbrukning

Det råder i princip konsensus kring att HCT ökar energieffektiviteten med lägre bränsleförbrukning per transporterat ton med HCT-transport (Steer et al., 2013). Beroende på typ av vikt-/längdförändring varierar uppskattad energieffektivisering per tonkm mellan 5 och 20 %. Utöver energieffektivisering per fordon beror total energieffektivisering på

överflyttningen från andra transportmedel (Steer et al., 2013; McKinnon, 2005). Vidare påverkar potential för energieffektivisering framtida fordonsutveckling (nya bränsletyper etc.) (Christidis & Leduc, 2009), vilket inte är inkluderat i ovanstående 5–20 % energireduktion per tonkm.

Per *fordonskilometer* innebär tyngre fordon högre bränsleförbrukning, ökad energianvändning, ökade utsläpp och högre kostnad (Christidis et al., 2009; Döpke et al., 2007; Steer et al., 2013; Vierth et al., 2008; Honer & Aarts, 2011), men eftersom färre fordon behövs för att uträtta samma transportarbete innebära skalfördelarna en effektivisering.

2.2.5 Luftföroreningar

Flera studier menar att även om utsläppen per fordonskilometer ökar med HCT-fordon jämfört med vanliga fordon minskar utsläppen per tonkilometer, och därmed skulle HCT kunna bidra till att minska både utsläppen av luftföroreningar och koldioxid (t.ex. de Ceuster et al., 2008; Vierth et al., 2008; Leach & Savage, 2007; TFK 2014).

2.2.6 Trafiksäkerhet

Inom trafiksäkerhetsområdet fokuserar litteraturen på hur trafiksäkerheten på väg förändras när HCT införs, men litteraturen är relativt begränsad. Litteraturen är relativt samstämmig i att trafiksäkerheten troligtvis inte blir sämre av att införa HCT-fordon (se t.ex. OECD/ITF 2010). Erfarenheter från Australien, Kanada och USA som redan tillåter HCT tyder på att den genomsnittliga olycksrisken för tyngre och/eller längre HCT tenderar att vara lägre än, eller likvärdig med, olycksrisken för konventionella tunga fordon (Montufar, 2007; Hassal 2014), men att de olyckor som sker eventuellt blir allvarigare med ökad totalvikt (se t.ex. Carson 2007). Tyvärr redovisas inte vilka olyckstyper som kan bli allvarigare, men när det gäller frontalkollisioner mellan tunga fordon och personbilar säger fysikens lagar emellertid att krockvåldet planar ut vid viktförhållanden över 10:1 (FHWA 2000).

Flera rapporter drar slutsatsen att den generellt höga säkerhetsprestandan för HCT är starkt relaterad till de stränga tillståndskraven. Dessa innebär till exempel övervakning, anvisade transportvägar, restriktioner för hastighet, tid på dygn, och under vilka väg- och väderförhållanden HCT-fordonen får köra, samt krav på förarnas erfarenhet och extra utbildning. Det finns dock liten rapporterad erfarenhet av HCT-fordons säkerhetsprestanda på ej mittseparerade vägar samt i eller nära tätorter, eftersom HCT-fordon körs mest på större och säkrare vägar med hög kapacitet.

Effekterna kan också vara olika av enbart tyngre jämfört med tyngre/längre lastbilar. För tyngre fordon är accelerationsförmågan en viktig trafiksäkerhetsfaktor, inte minst i branta uppförsbackar, eftersom olycksrisken ökar med hastighetsdifferensen mellan fordon. Införandet av HCT i Finland har visat att fordonsutvecklingen och med den trafiksäkerheten har gått hand i hand. Effektivare drivlinor och högre motoreffekter på nya lastbilar har medfört ett bättre trafikflöde, och lastbilarna kan exempelvis hålla högre hastigheter i uppförsbackar. Även bromstekniken har utvecklats och elektriskt styrda skivbromsar har blivit vanligare (TFK, 2014). Denna slutsats gäller dock endast tyngre fordon, eftersom man i Finland inte ändrat längdrestriktionerna. Vad gäller längre fordon är omkörningar, framkomlighet i korsningar och cirkulationsplatser samt förarens siktfält (kameralösningar för detta finns men

de prioriteras generellt inte vid beställning av ny dragbil) vid filbyten de mest kritiska trafiksäkerhetssituationerna, men här behövs bättre underlag än vad som finns idag för att det ska vara möjligt att dra några säkra slutsatser.

2.2.7 Investeringar i infrastruktur

Ökad vikt och/eller längd på lastbilar kan påverka bärighet och livslängd för t.ex. broar, skapa nya krav på utformning mm. Detta pekas i en mängd olika studier ut som ett av de mest problematiska områdena med HCT (t.ex. de Ceuster et al, 2008; Salet et al, 2010; ETSC, 2011). Många av dagens broar är inte dimensionerade för HCT-fordon, särskilt inte om flera HCT-fordon skulle använda bron samtidigt. Trafikverket uppskattar att det rör sig om 600–700 broar på det vägnät de har pekat ut som möjligt för HCT (se bilaga 1). Trafikvolymen påverkar också slitaget av vägen. Om transportarbetet på väg förblir konstant vid ett införande av HCT kommer trafikvolymen att minska, vilket är positivt ur slitagesynpunkt. En överflyttning av godstransporter från järnväg/sjöfart till vägtransporter och en eventuell inducerad ökning av godstransporter på väg skulle dock minska denna effekt på vägarna, men samtidigt minska slitaget på järnvägen.

Slitage och nedbrytning av vägkroppen beror både på axeltrycket hos varje enskild axel och på antalet axlar som rullar på vägen. När införande av 74-tonsekipage diskuteras i en svensk kontext föreslås en utformning av ekipagen som inte ger högre axeltryck eftersom den högre vikten fördelas på fler axlar. Om antalet axelpassager blir lägre med HCT-fordon beror dock på hur vägtrafikarbetet utvecklas. En annan osäkerhet rör vilken effekten blir av att en större tyngd befinner sig på en mindre vägyta med ett 74-tonsekipage jämfört med ett 64-tonsekipage om samma längdbegränsning gäller, även om tyngden fördelas på fler axlar. Detta skulle också kunna påverka nedbrytningen av broar och vägkropp.

Om ett HCT-införande innebär att trafikvolymerna på väg eller järnväg minskar, dvs. växer långsammare än de annars skulle gjort, så minskar också behovet av investeringar för att höja kapaciteten. Dessa effekter, eller effekterna av minskat underhållsbehov för järnvägen, har inte tagits med i den kvantitativa analysen.

2.2.8 Kunskapsbrister

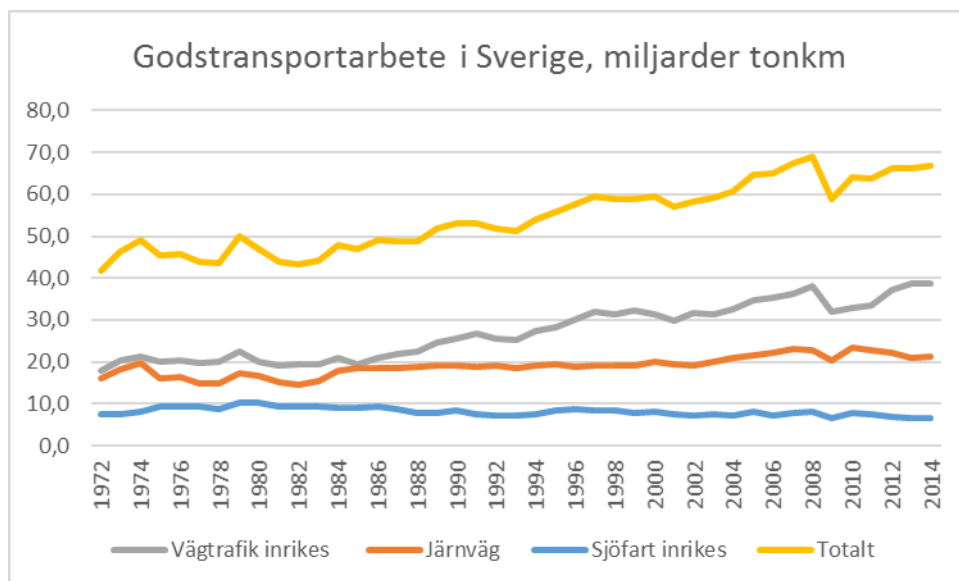
Vår litteraturgenomgång av systemeffekter beroende på förändringar i maximal längd och/eller bruttovikt för lastbils kombinationer visar att det finns gap i kunskapsunderlaget. Även om en stor andel av variationen i olika studier för överflyttning mellan trafikslag och inducerade transporter förklaras av kontextuella faktorer för olika länder (t.ex. geografi, infrastruktur, typ av gods och näringslivsstruktur) och tidsperspektiv etc. återstår variation som beror på typ av tillgängliga data, metodik och antaganden (de Jong et al. 2010). Därför bör ingående delar i analys, såsom elasticitetstal och antaganden, ta hänsyn till studiens kontext och kompletteras med känslighetsanalyser. Eftersom kontextuella faktorer och förändringen i transporteffektivitet beror på vilka fordonsförändringar som görs kan den stora andel av litteraturen som belyser specifika förändringar i en europeisk kontext, där de flesta länderna tillåter 40 ton/18,75 m, framförallt användas för förståelse för kontextuella faktorer och bidra som referenspunkt för känslighetsanalyser.

Kapitel 3: Godstransporter i Sverige idag

Statistiken ger idag ingen heltäckande bild av godstransporterna i Sverige, vare sig av de totala transportmängderna eller av godsflödenas start- och målpunkter i Sverige. Framför allt på vägsidan är uppgifterna begränsade om transportarbetet med utrikesregistrerade lastbilar i Sverige. Samtidigt uppvisar trafikslagen stora skillnader när det gäller för vilka sträckor och varuslag de huvudsakligen används. Ett syfte med denna nulägesanalys är därför att analysera och beskriva korridorer för godstransporterna uppdelat på varuslag. I detta ingår också att identifiera godsflödenas start- och målpunkter med hjälp av modelldata från Samgods. Fel! Hittar inte referenskälla. bygger på modellerade data (Samgods) och är hämtad ifrån Banverket et al. (2008). Den illustrerar godstransportflödenas omfattning 2006, där bredden på linjerna indikerar mängd transporterat gods. Den övervägande delen av godstransporterna till, från och inom Sverige sker i ett begränsat antal godsstråk.

3.1 Godsflöden i Sverige – en överblick

Enligt statistik från Trafikanalys (2015a) var det totala godstransportarbetet inom Sverige 66,7 miljarder tonkilometer år 2014. I dessa siffror saknas dock vägtransporter som gjorts av utlandsregistrerade lastbilar i Sverige, den del av utrikestransporterna med svenskregistrerade lastbilar som skett inom Sveriges gränser och utrikes sjöfart längs svenska kusten. Den största delen av transportarbetet var vägtransporter med 58 %, följt av järnväg med 32 %. Endast 10 % av godstransportarbetet inom Sverige skedde med sjöfart, främst längs kusterna. Inrikestransporterna av gods med flyg var i sammanhanget försumbara. Det är en långvarig trend att vägtrafikens andel av de totala transporterna ökar, se Figur 2 nedan.



Figur 2 Godstransportarbetet i Sverige i miljarder tonkm, utveckling mellan 1972 och 2014.

3.1.1 Lastbilstransporter

Enligt Trafikanalys (2012) sker lastbilstransporter av gods inom Sverige främst på korta sträckor, över hälften av mängden gods transporteras kortare än 50 fkm. Dessa transporter sker främst inom bygg- och anläggningssektorn. Vidare transporteras 8 % av godsmängden längre än 300 fkm och endast 3 % av godsmängden transporteras längre än 500 fkm.

Den största delen av utrikestrafiken består av transporter mellan Sverige och Norge. Resterande gods gick nästan uteslutande till och från länder inom EU, främst Tyskland.

Enligt Trafikverket (2012a) återfinns kapacitetsbrister för lastbilstrafiken både inom storstad och på landsbygd. I större städer uppstår kapacitetsbristerna framförallt under rusningstrafik till följd av ojämn timtrafik under dygnet. Kapacitetsbrist på landsbygden uppträder främst som bristande bärighet på vissa delar av de utpekade näringslivsvägarna, t.ex. vägar för malm- och skogstransporter och under tjällossningen. De viktigaste vägarna för godstrafik är E4, E6 och E18, men även på E20 samt riksväg 40 och 45 transporteras stora mängder gods. På godssidan skiljer sig transporterna signifikant mellan regionerna då olika varor är knutna till specifika regioner.

3.1.2 Järnvägstransporter

I ett EU-perspektiv har Sverige en omfattande godstrafik på järnväg. Ca 35 % av de landbaserade transporterna, mätt i tonkm, sker med järnväg, jämfört med EU-genomsnittet på 17 %. En bidragande orsak till detta är transporter av järnmalm på Malmbanan från Kiruna och Malmberget till hamnen i Narvik i Norge, som stort dominerar utrikestransporterna på järnväg. År 2014 fraktades 68,0 miljoner ton gods med järnväg. Räknat i tonnage stod malmtransporterna för 42 % av det transporterade godset 2014, följt av jordbruk, skogsbruk och fiske med 13 % och trä samt varor av trä och kork, massa, papper och pappersvaror med 10 % av transporterat tonnage på järnväg (Trafikanalys 2015b).

Enligt Trafikverket (2011) bedrivs godstrafik på i stort sett hela det statliga järnvägsnätet, men den är starkt koncentrerad till ett fåtal stråk, även om start- och målpunkter ofta är på mindre banor och industrispår. Från norr till söder går många godståg längs de enkelspåriga stråken Stambanan genom Övre Norrland, Norra stambanan och Godsstråket genom Bergslagen till Hallsberg. Därefter delas en stor del av flödena upp på Västra stambanan mot Göteborg och Södra stambanan mot Malmö. Kapaciteten under högttrafik är fullt utnyttjad på stora delar av järnvägsnätet, främst beroende på att persontransporterna på järnväg har ökat kraftigt under senare år. I storstadsområdena ligger kapacitetsutnyttjandet högst i Göteborgsområdet, där infrastrukturen är mindre utbyggd än i Malmö och i Stockholm. I Malmö och Stockholm ligger kapacitetsutnyttjandet på medelhög respektive hög nivå.

3.1.3 Sjöfart

Sjöfarten står för en mindre andel av de svenska inrikestransporterna, men en betydande andel av utrikestransporterna. Enligt Trafikanalys (2015c) fraktades 11 miljoner ton gods med sjöfart inom Sverige 2014, medan 65 miljoner ton gods transporterades från Sverige till utlandet med sjöfart. Från utlandet till Sverige transporterades 79 miljoner ton gods. Drygt en fjärdedel av det lastade godset till utlandet bestod av raffinerade petroleumprodukter, vilka lastades främst i hamnar på västkusten. En ytterligare stor exportvara är förädlade trävaror, med en andel om 12 %, som främst lastades i Umeå-Sundsvallsområdet. Av importen utgjorde råolja 23 %, följt av raffinerade petroleumprodukter med 16 %. De stora mottagarländerna för gods via sjöfart var Tyskland, Finland och Storbritannien. De stod tillsammans för 46 % av godset som exporterades via sjöfart. Totalt sett skeppades 12,9 miljoner ton gods till Tyskland, 9,3 miljoner ton till Storbritannien och 7,5 miljoner ton gods till Finland under 2014.

Enligt Trafikverket (2012b) finns generellt inga begränsningar i antalet fartyg in och ut till hamn för svenska farleder. Kapacitetsbrist uppstår istället när det finns ett behov av att trafikera farleden med större fartyg eller öka tillgängligheten genom att minska farledens trafikrestriktioner, som beror av väder- och siktförhållanden.

3.1.4 Transportmönster per varugrupp

För att skapa en mer detaljerad bild av transportmönstren i Sverige har en analys av godstransporter per varugrupp gjorts. Grunddata till översikten har hämtats från modellen Samgoods (2006), som fördelar inrikestransporterna i antal ton respektive tonkm på läns-länkar för sammanlagt 35 olika varugrupper. Eftersom statistik på denna detaljeringsnivå saknas används här modelldata, vilket innebär att uppgifterna inte är direkt jämförbara med informationen i figuren ovan. För att göra materialet hanterbart har varorna i analysen aggregerats i 10 grupper utifrån sina olika transportförutsättningar. För att öka jämförbarheten har viss hänsyn tagits till de indelningar som gjorts i tidigare studier. En överblick av materialet finns i Tabell 3.

Tabell 3 Transportarbetet för de 10 varugrupperna fördelat på trafikslag enligt modellering i Samgods. Uppgifterna inkluderar alla transporter på svenskt territorium.

	1 000-tal tonkm			
	Väg	Järnväg	Sjö	Totalt
Livsmedel	5 244 841	1 905 196	2 030 467	9 180 504
Jordbruk	697 916	88 486	294 460	1 080 862
Skogsbruk	5 425 873	1 093 560	2 859 644	9 379 077
Trä, trävaror, papper	8 760 753	3 244 746	10 073 934	22 079 433
Råolja och oljeprodukter	5 015 082	714 366	10 983 156	16 712 604
Malm och annan metallråvara	1 852 331	4 915 963	5 709 111	12 477 405
Stål och metallmaterial	2 768 504	5 382 524	3 321 219	11 472 246
Anläggningsmaterial	8 141 186	868 462	4 243 584	13 253 232
Kemikalier	2 747 254	857 778	2 932 875	6 537 908
Övriga förädlade varor	4 574 857	4 812 321	2 069 128	11 456 306
Totalt	45 228 598	23 883 402	44 517 577	113 629 577

Grupp 1 – Livsmedel (alla typer av färdigställda livsmedel, både kyl-, frys-, skörde- och kolonialvaror)

Import av livsmedel sker till stor del med sjöfart, och till stor del från länder utanför Europa. Från Europa skickas livsmedel med både sjöfart, tåg och lastbil. Höga krav på leveranstid och flexibilitet gör att lastbilstransporter dominerar marknaden för inrikes transporter. Av alla vägtransporter i Sverige (räknat i tonkm) står livsmedelstransporter för 11 %. Beroende på mängd och sort kan livsmedel transporteras både som bulk-, stycke- och partigods. Samgodsanalysen visar att de viktigaste transportstråken för livsmedel går med lastbil mellan Stockholmsregionen, Västra Götalandsregionen och Skåne. Många lastbilstransporter sker också inom dessa regioner. Transittransporterna av livsmedel genom Sverige är också relativt omfattande.

Grupp 2 – Jordbruk (spannmål, sockerbetor samt djurtransporter).

Jordbruksprodukter står för en relativt liten andel av de totala transporter i Sverige. Djurtransporter sker i dagsläget uteslutande med lastbil. Även övriga inrikestransporter av jordbruksprodukter domineras av lastbil. Viktiga inrikes transportstråk går med lastbil inom de svenska jordbruksbygderna, och med sjöfart från Gotland till Skåne. De största stråken för utrikestransporter av jordbruksprodukter går från Skåne till utlandet med lastbil, och från Uppsala till utlandet med sjöfart. Stora delar av jordbrukstransporterna är bulklast.

Grupp 3 – Skogsbruk (råvarutransporter i form av rundvirke och timmer till sågverk)

En stor del av inrikestransporterna körs på väg eftersom järnvägen inte når ända fram till skogen, och eftersom det ofta är relativt korta avstånd mellan avverkningsområde och industri. Enligt Samgodsmodelleringen härrör 12 % av alla svenska vägtransporter från denna varugrupp. Tåg- och sjöfart står dock för en betydande andel av utrikestransporterna i dagsläget. Importen av skogsbruksprodukter är betydligt större än exporten. Den största importen sker med sjöfart till hamnar längs den svenska ostkusten, och till mindre del med lastbil till Västernorrlands län. Västernorrlands och Gävleborgs län tar också emot betydliga kvantiteter skogsbruksprodukter med järnväg från utlandet.

Grupp 4 – Trä, trävaror och papper (varor från skogsbruk, bearbetade i ett eller flera steg, inklusive flis och sågavfall)

Trä, trävaror och papper är viktiga svenska exportprodukter, och exporten är mycket större än importen. Varugruppen står för en betydande andel av godstransporterna i Sverige: enligt Samgodsanalysen 19 % av vägtransporterna, 13,6 % av järnvägstransporterna och 22,6 % av sjötransporterna, men de flesta transporterna är utrikestransporter. Viktiga exportstråk går med sjöfart från hamnarna längs ostkusten, främst i Bottniska viken. Transporterna kan ske i olika utföranden beroende på specifik vara. Bulk- och partitransporter dominerar klart.

Grupp 5 – Råolja och oljeprodukter

Råolja transporteras idag i stort sett uteslutande med sjöfart. Av alla sjötransporter härrör 24,7 % från varugruppen. Lastbilstransporterna står också för en betydande andel (11 % av de totala lastbilstransporterna), medan järnvägsandelen kan anses vara marginell. De stora flödena utrikestransporter sker med sjöfart till och från hamnarna på Västkusten, och i viss mån i Stockholms och Södermanlands län. En del import sker också med vägtransport. Stockholm, Jönköping och Skåne län framträder som större mottagare av inhemska flöden inom denna varugrupp. Råolja och oljeprodukter transporteras i mycket stor utsträckning som bulk/flytande bulk.

Grupp 6 – Malm och annan metallråvara (för framställning av metallprodukter)

Inom denna varugrupp dominerar järnväg och sjöfart både inrikes och utrikes transporter, mycket på grund av de omfattande malmtransporterna i norra Sverige från Kiruna och Malmberget via malmbanan till hamnarna i Narvik och Luleå. Andra stora flöden går från Norrbottens län till Södermanlands län, med både sjöfart och järnväg, och från Norrbotten till Västmanlands län, främst med sjöfart. Malm och annan metallråvara står för 20,6 % av de svenska järnvägstransporterna och 12,8 % av sjötransporterna. Bulktransporter dominerar.

Grupp 7 – Stål och metallmaterial (material och halvfabrikat av metall)

Inrikestransporterna domineras av främst järnvägstransporter och i viss utsträckning lastbil. Norrbotten-Dalarna är ett mycket trafikerat stråk med järnväg. Denna varugrupp står för

22,5 % av de svenska järnvägstransporterna. Sjöfart förekommer i viss mån, främst för utrikestransporter. Gods i denna varugrupp skickas främst som direkttransporter/partigods.

Grupp 8 – Anläggningsmaterial (material till anläggningsarbeten och markfyllnad)

Transportmarknaden för anläggningsmaterial domineras stort av vägtransporter, främst på korta sträckor inom och mellan storstadsregionerna, men även i utrikestrafik till och från främst Västerbottens län. Av de svenska vägtransporterna härrör 18 % från anläggningsmaterial. Sjöfarten tar mindre andel, främst i utrikestrafiken till och från Västerbotten och Gotland, medan järnvägens andel är begränsad. Varorna transporteras mer eller mindre uteslutande i bulkform.

Grupp 9 – Kemikalier

Sjö- och vägtransporterna överväger, men varugruppen kemikalier står bara för 5,8 % av de totala transporterna i Sverige. Utrikestransporterna dominerar stort, med viktiga start- och målpunkter i Stockholms och Västra Götalands län för alla tre trafikslagen. Bulk-/flytande bulktransporter dominerar, även om kemikalier är vanligt förekommande både som stycke- och partigods.

Grupp 10 – Övriga förädlade varor

Sjöfarten har här en liten andel, medan väg- och järnvägstransporterna dominerar. Utrikestransporterna dominerar, där viktiga start- och målpunkter är Stockholm (framför allt för järnvägstransporterna) och Västra Götaland (både järnväg och lastbil). Flyget är också av viss betydelse för denna kategori, även viktmässigt. Viktiga inrikes godsstråk med alla tre trafikslag går mellan storstadslänen, men också från Västerbotten till Skåne (lastbil), och från Blekinge till Västra Götaland (järnväg). Stycke- och partigods dominerar.

Kapitel 4: Demonstrationsprojekt - HCT i Sverige idag

Genom olika demonstrationsprojekt har det sedan 2009 rullat vägfordon i daglig drift som överskrider gällande begränsningar i Sverige, med syftet att undersöka vilken potential som finns för det svenska transportsystemet med avseende på effektivitet, trafiksäkerhet och miljöpåverkan. Först ut var det så kallade ETT-projektet. ETT är idag det mest omfattande HCT-projektet i Sverige och kan ha upp till 25 HCT-fordon i drift samtidigt, samtliga med anknytning till skogsindustrin. Projektet är ett samarbete mellan initiativtagarna Skogforsk och ett större antal andra organisationer, bl.a. Trafikverket, Skogsnäringen, Scania och Volvo (Fogdestam & Löfroth, 2015).

Utöver ETT finns det ett antal andra projekt i drift, och nya ansökningar inkommer succesivt till Trafikverket och Transportstyrelsen. Projekten skiljer sig åt både vad avser typ av gods, antalet fordon och storlek på fordonen, med enda gemensamma nämnare att fordonen på ett eller annat sätt överskrider gällande begränsningar för högsta tillåtna vikt eller längd.

Tabell 4 Pågående HCT-demonstrationsprojekt (februari 2015)

Tyngre ekipage	Vikt	Längd	Typ av ekipage	Trafikstart
ST-drag/grupp (ETT)	74 ton	24 m	Dragbil-Link-Trailer	2009
ST-kran (ETT)	74 ton	24 m	Kranbil-Dolly-Trailer	2009
ECT/ECT2	74 ton	25,25 m	Dragbil-Link-Trailer	2012
Clifton	90 ton	25,25 m	Lastbil-Dolly-Trailer	2012-2014
VSV/Bälsås	74 ton	24 m	Lastbil-Släp	2014
OP Entreprenad	74 ton	24 m	Lastbil-släp	2015
AJ Logistics	74 ton	25,25 m	Lastbil-Dolly-Trailer	2015
Benders/Braås	80 ton	24 m	Lastbil-Släp	2014
SCA/FAMA	74 ton	24 m	Lastbil-Släp	2014
Smurfit/Burlink	80 ton	21,4 m	Dragbil-Trailer	2015
N.Skog/PO Glaas	68 ton	24 m	Lastbil-Släp	2014
Lantmännen/Milktrans	74 ton	24 m	Lastbil-Släp	2015
Längre ekipage	Vikt	Längd	Typ av ekipage	Projektstart
Jula	60 ton	32 m	Dragbil-Trailer-Dolly-Trailer	2014
Tyngre och längre ekipage	Vikt	Längd	Typ av ekipage	Projektstart
ETT	90 ton	30 m	Timmerbil-Dolly-Link-Trailer	2009
Duo2	80 ton	32 m	Dragbil-Trailer-Dolly-Trailer	2012
	66 ton	27 m	Lastbil-släp-släp	
Scania	78 ton	31 m	Dragbil-Trailer-Dolly-Trailer	2014



Figur 3 Pågående HCT-projekt på väg i februari 2015 (Skogforsk 2015). Körvägar i svart. Där dispens omfattar flera rutter eller ett större område har åkeriets hemort markerats med en punkt. Grå streckad linje är Clifftons malmtransporter projektet lades ner 2014. (Karta: OpenStreetMap 2015, bearbetad av författare).

4.1 Resultat från HCT-demoprojekten

Här sammanfattas de övergripande resultaten från de testprojekt med HCT-fordon som pågår eller har avslutats. Sammanfattningen inkluderar resultat t.o.m. mars 2015. En mer utförlig beskrivning av respektive projekt och resultat från projekten finns i en separat rapport (Trivektor 2016:13).

4.1.1 Bränsleförbrukning/miljö

Resultaten från de utvärderingar som omfattat jämförelser mellan HCT-fordon och referensfordon visar att bränsleförbrukningen per tonkm minskar med i storleksordningen 8–15 % för 74 ton/25,25 m och 18–27 % för 74 ton/34 m, men att minskningen framförallt beror på utformning av ekipage och möjlighet till optimering av nyttolast. Typ av referensfordon som används i jämförelserna är också av stor betydelse. Störst inverkan har referensfordonets totalvikt, om det är 40 eller 60 ton, samt skillnaden mellan HCT-fordon och referensfordon med avseende på fordonsålder och motorklass.

4.1.2 Effektivitet

HCT-fordonen i demonstrationsprojekten har påvisat en effektiviseringspotential, då mindre trafikarbete behövs för att utföra samma transportarbete. ETT-studien visar exempelvis att två tyngre och längre ekipage kan ersätta tre konventionella ekipage. Även de tyngre fordonen har enligt utvärderingarna lett till effektiviseringar. Exempel finns där åkeriet kunnat dra in ett körskift sedan införandet av HCT-fordon.

4.1.3 Trafiksäkerhet

Baserat på erhållna resultat från testprojekten har ingen negativ påverkan på trafiksäkerheten kunnat påvisas.

4.1.4 Slitage på vägarna

Inom testprojekten har det heller inte gått att påvisa något ökat slitage på vägarna. Generellt är vägslitage något som undersöks i mindre omfattning inom projekten. De mest utförliga testerna har gjorts av Trafikverket inom ETT-projektet med slutsatsen att det inte gick att urskilja överfarter med ETT-fordon från övrig tung trafik, eftersom tillåtna axellaster inte överskreds.

4.1.5 Teknisk uppföljning och förarmiljö

Vid uppstarten av några projekt har det initialt varit vissa tekniska problem. När de väl åtgärdats har inget onormalt slitage kunnat identifieras på fordonen, med undantag för ett studerat tyngre och längre fordon där ett större däckslitage på bakre semitrailer har identifierats till följd av en större svängradie. Förarmiljön har inte förändrats enligt de studier som gjorts inom projekten.

4.1.6 Ekonomisk jämförelse

För enbart tyngre ekipage rapporteras en kostnadssänkning med 5–10 % per tonkm för timmertransporter och 17 % för transporter av stålruddar, jämfört med transport på 60-tonslastbil. För tunga och långa ekipage rapporteras en kostnadssänkning på 23 % per tonkm jämfört med transport på 60-tonslastbil.

4.1.7 Logistiklösning utan HCT

Generellt sett är alternativen till HCT i dagens situation konventionella lastbilsekipage. Många transportsträckor är relativt korta och/eller saknar järnvägsförbindelse eller andra alternativ. Flera av projektbilarna rullar på första eller sista sträckan i en transportkedja som använder tåg och/eller fartyg för de längre transporter. Sträckan Malmö-Göteborg är ett undantag, men befintliga tågförbindelser uppfyller inte de krav på leveranstid som verksamheten kräver enligt tillfrågat åkeri⁴.

⁴ Vid tillfället för intervjun hade inte Hallandsåstunneln öppnats.

Kapitel 5: Policy och regelverk

Syftet med denna genomgång av dagens policy och regelverk är att ge en bakgrund till den kommande analysen av de styrmedel, regelförändringar och strategier som kan användas för att säkerställa att ett eventuellt införande av HCT i det svenska transportsystemet står i samklang med de transportpolitiska målen. Genomgången inleds med en kort beskrivning av dagens regelverk och det förslag på regelförändringar och identifiering av statliga vägnät för HCT som utarbetats av Transportstyrelsen och Trafikverket. Kapitlet innehåller även en genomgång av de transportpolitiska målen, och hur de kopplar till ett eventuellt införande av HCT. Slutligen berörs frågan hur finansiering av infrastruktur kan organiseras.

5.1 Regler för tunga fordon på väg i Sverige

I Sverige är idag (2016) den högsta tillåtna längden för fordonståg 25,25 m och den högsta tillåtna bruttovikten 64 ton. Begränsningarna för längd och vikt har successivt utökats genom åren. 1952 infördes en max bruttovikt på 33,5 ton, vilken ökades till 37,5 ton (1968), 51,4 ton (1974), 56 ton (1990), 60 ton (1993) (Trafikverket 2014) och senast 64 ton 1 juni 2015 (se även Tabell 2. Översikt över tidigare svenska längd- och viktreformer). Längd och vikt regleras i Trafikförordningen. Det allmänna vägnätet i Sverige är indelat i tre bärighetsklasser: BK1, BK2 och BK3 (Transportstyrelsen 2010). Bärighetsklass 1 (BK1) gället i 95 % av det allmänna vägnätet och tillåter en maximal bruttovikt för fordonståg på 64 ton och en maximal längd på 25,25 m. I tätorter på det kommunala vägnätet är andelen vägar med BK1 betydligt lägre.

5.1.1 Direktiv och utredningar om förändringar i reglerna

Transportstyrelsen och Trafikverket fick den 24 april 2014 ett regeringsuppdrag från Näringsdepartementet att göra förberedelser för att fordonståg med en bruttovikt på upp till 74 ton ska kunna trafikera det allmänna vägnätet, samt att undersöka författningsändringar för att möjliggöra längre fordonståg (Näringsdepartementet 2014). Transportstyrelsen föreslog att en ny bärighetsklass kallad BK4 ska införas, som ska tillåta en maximal bruttovikt på 74 ton (Transportstyrelsen 2014). Man menade att det behövs nya regler för trippelaxeltryck, avstånd mellan axlar m.m., samt utökade tekniska krav (stabilitet, bromsar kopplingar m.m.) för att säkerställa att tyngre och längre fordonståg uppfyller samma säkerhetsnivå som dagens fordonståg. Transportstyrelsen föreslog vidare att högsta tillåtna bruttovikt på BK1-vägar ändras från 60 till 64 ton, vilket infördes 1 juni 2015. Trafikverket identifierade ett antal större vägar, där cirka två tredjedelar av vägtrafikens godstransportarbete utförs, som idag har god bärighet och där det relativt enkelt skulle gå att öppna upp för 74 ton. Trafikverket identifierade cirka 100 broar som behöver förstärkas på detta vägnät (Trafikverket 2014). Vidare föreslog Trafikverket att ett kontrollsystem, som i första versionen bygger på egenkontroll och befintlig teknik som Fleet-Management-system, kopplas till BK4-nätet. De åkeriföretag som vill köra HCT-fordon måste underkasta sig kraven från kontrollsystemet.

I maj 2015 fick Trafikverket ett nytt uppdrag att precisera vilka vägar som kan öppnas för 74 ton och att undersöka effekterna av tyngre fordon på vägslitage och överflyttning av gods från järnväg och sjöfart till väg samt de långsiktiga samhällseffekterna. Resultatet presenterades den 30 november 2015. Trafikverket (2015d) föreslog i linje med tidigare utredning att en ny bärighetsklass, BK4, införs och att den på sikt innefattar hela det nuvarande BK1-vägnätet. Man föreslår ett stegvist införande där man i ett första steg öppnar det nät på 1 500 mil som föreslogs i regeringsuppdraget 2014, vilket kräver investeringar på drygt 2 miljarder, och därefter i etapper öppnar upp ytterligare vägar tills BK4-nätet totalt omfattar 6 000 mil (60 % av BK1). De sammanlagda kostnaderna för förstärkningar av broar och vägar på BK4-vägnätet uppskattades till 12 miljarder kronor.

5.2 EU-regler

I Rådets direktiv 96/53/EG finns regler för största tillåtna dimensioner i nationell och internationell trafik samt högsta tillåtna vikter i internationell trafik för vissa vägfordon som framförs inom gemenskapen. Detta innebär att direktivet reglerar längder i både nationell och internationell trafik, men att medlemsländer är fria att sätta viktbegränsningar själva för nationell trafik. De generella längdbegränsningarna är enligt direktivet för lastbil med påhängsvagn 16,5 m och lastbil med släpvagn 18,75 m. Den högsta tillåtna bruttovikten är generell 40 ton, men det finns undantag när det gäller intermodala transporter av container.

Det finns dock viss möjlighet för medlemsländerna att tillåta längre fordonståg för nationell trafik. Det ska då vara specialiserade fordon eller fordonståg som bygger på modulsystem. Exempel på specialiserade fordon kan vara fordon för skogsbruk eller skogsindustri. Tanken med modulsystem är att det ska vara möjligt att tillåta längre fordonståg inom ett land om de sätts samman av flera lastbärare/fordon som var för sig eller i kombination också kan användas för gränsöverskridande trafik och inom andra länder. Direktivet ger dock ingen vägledning om vad modulsystem är, och därför tillämpas olika lösningar i medlemsländerna. I andra sammanhang har man angett måtten för moduler till 7,82 meter för växelflak och 13,6 meter för påhängsvagn. De försök som pågår i Sverige bygger i stort sett på att fordonstågen är sammansatta av sådana moduler. De befintliga reglerna i Sverige definierar dock modulsystemet i trafikförordningen genom att ange ett antal måttuppgifter på och mellan lastytorna, dvs. inte utifrån ovanstående mått.

5.3 De transportpolitiska målen

En viktig del i analysen av systemeffekterna av HCT är att bedöma vilka effekterna är på de transportpolitiska målen. Det övergripande målet för svensk transportpolitik är ”att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet” (Trafikanalys 2014). Det övergripande målet är uppdelade i ett funktionsmål och ett hänsynsmål.

Funktionsmålet definieras enligt följande: ”Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Transportsystemet ska vara

jämställt, dvs. likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov” (Trafikanalys 2014). Funktionsmålet är uppdelat i ett antal målpreciseringar rörande medborgarnas resor, näringslivets transporter, tillgänglighet, jämställdhet, funktionshindrade, barn och äldre, samt kollektivtrafik, cykel och gång.

Hänsynsmålet uttrycks på följande sätt: ”Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Det ska också bidra till det övergripande generationsmålet för miljö och att miljö kvalitetsmålen uppnås, samt bidra till ökad hälsa” (Trafikanalys 2014). Även hänsynsmålet är uppdelat i ett antal preciseringar kring antal dödade och skadade, klimatpåverkan, samt effekter på andra miljömål och människors hälsa.

I systemanalysen i kapitel 14 analyseras effekterna av HCT i ett bredare perspektiv, vilket inkluderar effekterna på de transportpolitiska målen.

5.4 Klimatscenarier för godstransporterna

En av preciseringarna i hänsynsmålet är att transportsystemet ska bidra till *minskad klimatpåverkan* genom en stegvis ökad energieffektivitet i transportsystemet och ett brutet beroende av fossila bränslen. För transportsektorn finns mål om 10 % förnybar energi till 2020 samt att Sverige år 2030 bör ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen. Det finns även ett övergripande mål att Sverige år 2050 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser i atmosfären. Det har gjorts ett antal scenariostudier för hur man ska uppnå utsläppsminskningar i transportsektorn och på lång sikt ett klimatneutralt transportsystem (Sköldberg et al. 2010, Trafikverket 2012b, SOU 2013:84).

Gemensamt för scenarierna är att de pekar på behovet av ett flertal olika typer av åtgärder för att kunna nå målet om kraftiga utsläppsminskningar. Trafikverkets kapacitetsutredning (2012b) tar upp fyra områden med åtgärder: *transportsnålt samhälle* (överflyttning, citylogistik, ruttplanering, längre och tyngre fordon, förändrade produktionsmönster), *energieffektiv användning* (sparsam körning), *energieffektiva fordon* (tekniska åtgärder) och *förnybar energi* (biodrivmedel, el).

Kapacitetsutredningen (Trafikverket 2012b) nämner specifikt tyngre och längre fordon som en klimatåtgärd, och man räknar med att längre och tyngre fordon kan bidra med en reduktion av trafikarbetet på 4 % till 2030 och 10 % till 2050. Överflyttning från väg till järnväg och sjöfart identifieras som en annan viktig åtgärd för att minska godstransporternas utsläpp. Detta innebär att man måste bryta en långsiktig trend där lastbilar successivt har tagit en större andel av godstransporterna. De åtgärder som diskuteras handlar om att stärka kapaciteten på järnväg, förbättra transportnoder och förenkla regelverket i EU (Trafikverket 2012b, s. 98).

5.5 Finansiering av infrastruktur

Enligt svensk praxis för infrastrukturplanering finansieras åtgärder i det statliga vägnätet med skattemedel via statsbudgeten. Investeringarna ska sedan direktavskrivas, dvs. hela kostnaden för en genomförd åtgärd belastar statsbudgeten samma år som den genomförs (SFS 2011:

203). Finansiering av HCT-infrastruktur enligt gängse tillvägagångssätt kan därför leda till att man antingen måste öka budgetanslagen för investeringar i vägnätet, eller att man får omfördela pengar i befintliga planer.

Finansieringslösningar som innebär ett avsteg från det normala tillvägagångssättet har dock blivit allt vanligare. Exempelvis har flera större investeringar lånefinansierats, i de flesta fall med lån via Riksgälden, men möjligheter finns även för inslag av privat finansiering (så kallad Offentlig-Privat-Samverkan). Infrastrukturavgifter och trängselskatt kan också användas som finansieringsmekanism (Cars et al. 2009). I realiteten innebär uttaget av skatter och avgifter som finansieringsmekanismer att öronmärkning av skattemedel och så kallad "ring fencing" av intäktsströmmar kan användas. Det har också blivit vanligare med medfinansieringslösningar där den etablerade praxisen för vilken offentlig nivå (stat, landsting/region, kommun) som ska finansiera vilka åtgärder har luckrats upp (Hultén 2012).

Kapitel 6: Olika intressenters perspektiv

För att fånga upp olika intressenters perspektiv på ett införande av HCT på väg har intervjuer genomförts med representanter från en rad olika intressentgrupper. Först gjordes en inledande intervjustudie där politiker, transportköpare, transportörer, fordonstillverkare, myndigheter, kommuner och NGO:er intervjuades (totalt 19 intervjuer). Därefter gjordes ytterligare en intervjustudie med åtta stora företag i transportintensiva branscher, för att få ytterligare detaljer kring näringslivets syn på ett införande av HCT. Intervjustudien i sin helhet finns i Trivectors rapport 2014:47, och näringslivets perspektiv finns delvis rapporterad i Pålsson (2015).

6.1 Resultat från den inledande intervjustudien

De intressenter som har en positiv grundinställning till ett införande av HCT på väg framhåller lägre transportkostnader, minskade utsläpp, färre fordon på vägarna och ökad transporteffektivitet som främsta argument för HCT. De som är positiva till införande av HCT nämner ofta även att det leder till en miljöförbättring med bl.a. minskade utsläpp. Andra faktorer som nämns är en ökad konkurrenskraft, samt att ett införande av HCT skulle kunna leda till ökad trafiksäkerhet. Bland de intressenter som är positiva till ett införande av HCT på väg råder det konsensus kring att detta skulle leda till förbättrad tillväxt och konkurrenskraft för svenska företag, samt en positiv samhällsekonomisk effekt. Däremot finns det olika uppfattningar kring effekterna på trafikarbete, vägsitage och överflyttning från sjöfart och järnväg till väg inom denna grupp. Av de som är positiva till ett införande av HCT tycker de flesta att HCT bör införas på bred front. De som istället tycker att HCT enbart bör tillåtas på vissa sträckor är mindre övertygade om HCT:s positiva miljöeffekter och osäkra på om HCT kommer att leda till ett ökat slitage.

De huvudargument som istället tas fram mot ett införande av HCT är en potentiell överflyttning från järnväg/sjöfart till väg, miljöförsämring samt ett ökat slitage på infrastrukturen. Argument emot ett införande är också att det inte är konkurrensneutralt. Andra faktorer som nämns är att det möjligtvis kan bli mer gods på vägarna och att man ser de lägre kostnaderna för att transportera gods på väg som ett problem. Bland de intressenter som har en kluven inställning till ett införande av HCT på väg råder samstämmighet kring att HCT skulle leda till ökad tillväxt och konkurrenskraft för svenska företag, samt lägre pris att transportera gods på väg, men olika uppfattningar råder kring effekterna på transportarbete, vägsitage och inverkan på miljö. Om HCT skulle införas ser man hellre att det enbart införs på vissa sträckor.

De som är osäkra på om ett införande av HCT är positivt eller negativt lyfter fram transporteffektiviteten som en fördel, men nämner överflyttningen som något negativt, liksom att det inte är konkurrensneutralt. Bland de intressenter som har en negativ inställning råder det konsensus kring att HCT skulle leda till ökat trafik- och transportarbete, ökat vägsitage, negativ inverkan på miljö, att det inte är samhällsekonomiskt lönsamt samt att priset för att

transportera gods på väg sjunker. Däremot finns det, bland de som är negativ inställda till ett införande av HCT på väg, olika uppfattningar kring hur persontransporter på järnväg samt företagens tillväxt och konkurrenskraft påverkas. Bland de intervjuade som är osäkra vet man inte heller om HCT bör införas generellt eller enbart på vissa sträckor.

Argumenten som framförts i intervjuerna skiljer sig generellt sett inte beroende på om införandet gäller tyngre och/eller längre fordon, vare sig intressenterna varit positivt eller negativt inställda till ett införande av HCT på väg. Det är tydligt att ett införande av HCT på väg kan uppfattas väldigt olika beroende på respondenternas utgångspunkt och hur de värderar olika intressen i förhållande till varandra.

6.2 Näringslivsperspektiv

För att få ett mer djupgående företagsperspektiv på ett införande av HCT på väg gjordes en intervjustudie där inställningen till HCT hos åtta stora företag i transportintensiva branscher undersöktes. Branscherna identifierades utifrån varuflödesundersökningen (SIKA, 2009). En översikt över avgående och inkommande sändningar från och till Sverige 2009 visar att tillverkningsindustrin är klart störst, följt av produktion av skog på rot och partihandeln. Branscherna med de största godsflödena är alla representerade i intervjustudien. De tre transportföretagen som ingår i intervjustudien täcker dessutom in godsflöden från samtliga branscher. En översikt av vilka lasttyper som användes för avgående och inkommande sändningar 2009 visar att cirka 47 % av godset var pallstatat gods eller förpackade eller opackade komponenter, medan 24 % var flytande bulkods och 18 % fast bulkods. Både branschtillhörighet och lasttyp påverkar om transporterna har primärt vikt- eller volymbegränsningar och således om längre eller tyngre fordon är mest användbara.

Företagen som har undersökts beskrivs i Tabell 5. På varje företag gjordes två intervjuer, en med transportansvarig och en med miljöansvarig. Varje intervju tog 45–60 minuter.

Tabell 5 Företag som har intervjuats i studien

Företag	Bransch	Omsättning (mSEK)	Anställda totalt*
Kemiföretag	Kemi	2 200	4 500
Livsmedelsföretag	Livsmedel och drycker	4 800	1 500
Malm- och metallföretag	Malm/metall	6 700	1 700
Skogs- och pappersföretag	Skog/papper	20 000	4 300
Detaljhandelsföretag	Partihandel	6 500	4 300
Transportföretag 1	Transport	40 000	39 000
Transportföretag 2	Transport	26 000	20 000
Transportföretag 3	Transport	567 000	500 000

* Antal anställda totalt i företaget även utanför Sverige

6.2.1 Företagens motivering och potentialuppskattning

Det övergripande motivet för företag att få utnyttja både längre och tyngre fordon är ökad transporteffektivitet. Företagens mer detaljerade motiv skiljer sig något åt avseende längre och

tyngre fordon. När det gäller längre fordon uttrycker transportköparna i studien att längre fordon främst skulle kunna användas ut till kunderna. Detaljhandelsföretaget har långa avstånd från centrallagret till sina butiker. Med 5–6 m längre fordon skulle de kunna öka antalet pallar från 50 till 60. För livsmedelstillverkaren är det längden som begränsar leveranser till kunder. Många färdigvaror skickas från en fabrik till ett externt lager där vikten begränsar. Företaget bedömer att längre fordon endast skulle ha en begränsad nytta på företagets totala antal transporter. Transportföretagen menar att det framförallt är transporteffektiviteten mellan terminaler som skulle öka där flertalet sträckor har flera avgångar per dygn. Nyttan av längre fordon begränsas för transportföretagen om inte grannländernas regelverk harmoniseras då de har mycket gränsöverskridande transporter till t.ex. Norge och Danmark. För företag som har nytta av tyngre fordon verkar motivet och potentialen vara ganska oproblematiska. Dessa företag kör ofta mycket bulk med hög densitet inom Sverige, t.ex. till hamnar. Därför kan de viktmässigt lasta mer än tillåtet på befintliga fordon. Det är restriktionerna från lagstiftning som begränsar.

Potentialen för längre fordon uppskattas på lite olika sätt av företagen. Detaljhandelsföretaget uppskattar att transportkostnader och miljöutsläpp kan reduceras med cirka 10 % på transporter till de 80 butiker de har i Sverige. Transportföretagen är alltid i behov av större lastfordon, men återigen påpekas att potentialen är begränsad om HCT bara tillåts i Sverige då mycket gods transporteras inom hela Norden. Potentialen är främst relaterad till transporter mellan terminaler. Andelen av ett stort transportföretags transporter som skulle kunna utnyttja längre fordon uppskattas till cirka 10 %. Framkomligheten begränsar, t.ex. viadukter och broar, och stora flöden där det bor människor. Om dessa fordon skulle ökas med 5–6 m enligt ovan skulle således dessa 10 % av fordonen öka lastkapaciteten med cirka 20 %, dvs. den totala transporteffektiviseringen för företaget skulle bli cirka 2 %.

Potentialen för tyngre fordon står i många fall i direkt proportion till en ökning av tillåten vikt. Många lastbilar har i nuläget full vikt, men mycket luft. En av transportköparna i studien menar att företaget inte kan öka fyllnadsgraden om inte tillåten vikt ökas. Med 76 ton skulle hela volymen kunna utnyttjas, men även 74 ton skulle öka transporteffektiviteten för lastbilstransporter med drygt 20 %. För skogsföretaget i studien finns den stora potentialen för att använda tyngre fordon i vedtransporter in till pappersbruken, som idag uteslutande sker med lastbil. De ser även vissa mindre potential på färdigt gods, men majoriteten av kunderna finns utanför Sverige, och till hamnarna används oftast järnväg.

6.2.2 Företagens syn på överflyttning

Den övergripande slutsatsen är att de intervjuade företagen överlag bedömer att risken för överflyttning från järnväg till väg är ytterst begränsad. Endast ett av företagen, en transportköpare med tungt gods i bulktransporter, anser att en konsekvens av en höjd viktgräns för fordon kan bli att företaget väljer lastbil före tåg i fler fall än i nuläget. Övriga företag, både transportköpare och transportföretag, anser inte att överflyttning kommer att ske nämnvärt hos dem. Den främsta angivna anledningen är att HCT-fordon främst kommer att ersätta lastbilar som används idag, framförallt mellan terminaler och i viss mån i annan linjetrafik. En annan vanligt förekommande anledning är att många företag anser att det är järnvägsinfrastrukturen som redan idag är begränsande för valet mellan väg och järnväg, snarare än storleken på fordonen. Begränsningen ligger i leveransprecision, leveranstid och kostnad. Lastbilsstorleken skulle bara påverka kostnaden. Flera företag uttrycker dock

önskemål om en ökad järnvägsandel, men att dessa begränsningar måste övervinnas. En bidragande orsak till kostnadsaspekten som togs upp är att Sverige i princip har de kortaste och lättaste tågen i Europa, vilket påverkar kostnaden negativt. Det pågående arbetet med HCT även på järnvägssidan är därmed viktigt att beakta. Det är också värt att notera att trots begränsningarna som nämns så har Sverige i ett europeiskt perspektiv redan en hög andel järnvägstransporter.

6.2.3 Företagens syn på utmaningar med HCT

Utifrån ett företagsperspektiv anser inte de intervjuade företagen att ett HCT-införande genererar stora utmaningar. Dock nämns fyra mindre utmaningar, som behöver adresseras. En utmaning berör infrastrukturen. I ett inledande skede kan det bli problem på terminaler att komma till lastfickor och att komma in till terminalerna från de stora vägarna. På själva terminalerna varierar utmaningen med terminalernas storlek. På mindre terminaler och ut till kunder anser de intervjuade företagen att det kan vara svårt att hantera längre fordon beroende på hur infrastrukturen ser ut runt dessa. Även om det är praktiskt lösbart med att exempelvis lämna ett släp innan lossning kan det försvåra hanteringen. På storterminaler däremot finns det ofta en väl tilltagen yta för rangering. Hos kunder är en möjlighet att dela ekipagen. En annan utmaning ligger i att harmonisera HCT i Sverige med regelverk i grannländerna. De stora transportföretagen, som står för en stor del av godstransporterna, har nätverk som sträcker sig över landsgränserna. Det finns därför en efterfrågan på ett nordiskt samarbete för att utnyttja HCT bättre. En tredje utmaning är att undvika en större andel tomtransporter. Om företagen investerar i HCT-fordon finns det en risk att gods till vissa kunder inte fyller ett HCT-fordon, vilket skulle resultera i ökad tomkörning. Slutligen ser företagen en utmaning i att utforma kontrollerade införande- och efterlevnadsprocesser. Det finns åsikter om att en av transportbranschens övergripande utmaningar är bristen på regelefterlevnad. En parallell dras till cabotage, där man anser att det finns aktörer som inte följer regelverket. Utmaningen i att utforma HCT-införandet i en kontrollerad process ligger i att skapa effektiva policies och kontroller för regelefterlevnad.

6.2.4 Reflektioner kring resultaten i intervjustudien

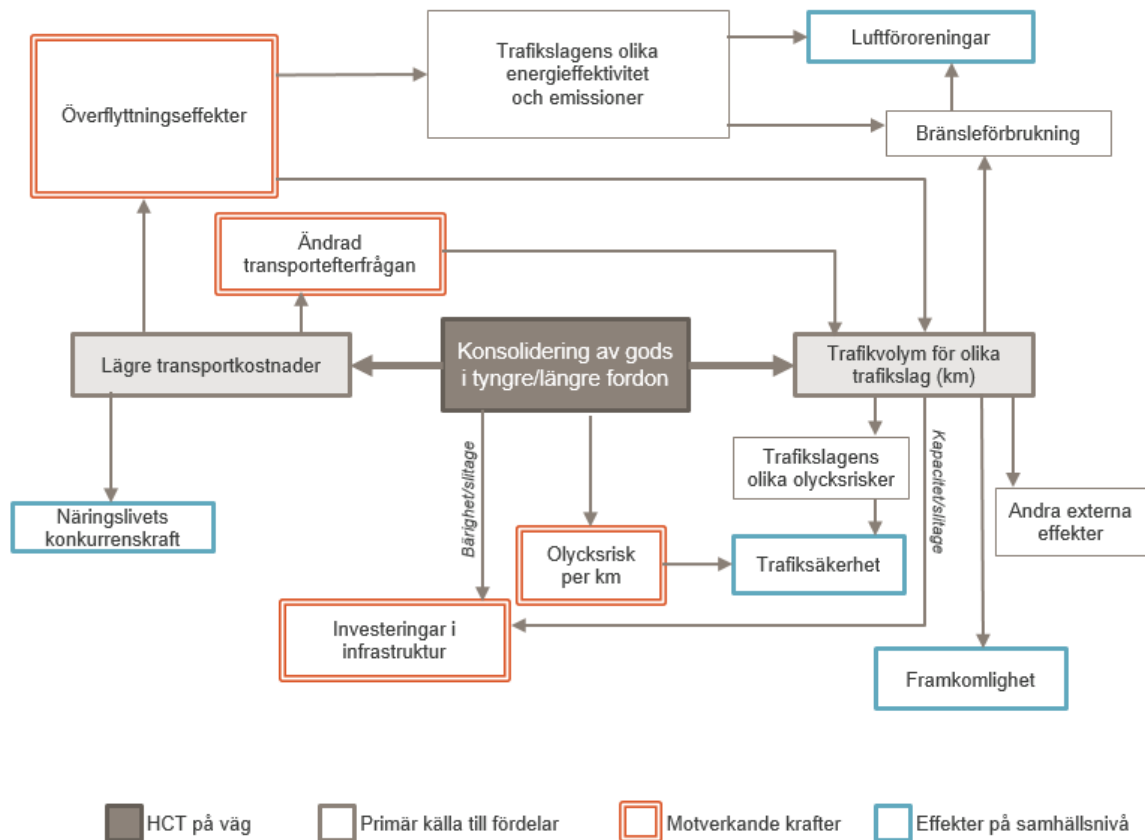
Transportköpare och transportföretag i intervjustudien har en mer moderat bild av sannolikheten för överflyttning från järnväg och sjöfart till väg än vad litteraturen förutspår. Skillnaden kan bero på att tidsperspektivet skiljer sig åt. I intervjustudierna har respondenterna utgått ifrån befintliga logistikstrukturer och potentiella effekter av tyngre och/eller längre vägfordon. Baserat på att det krävs följdförändringar inom komplexa logistikstrukturer om trafikslaget förändrats, har deras uppskattningar av potentialen för överflyttning varit ytterst begränsade. I litteraturen studeras däremot långsiktiga effekter av en relativ kostnadsförändring av vägtransporter gentemot andra trafikslag. Härigenom möjliggörs en succesiv förändring och anpassning av logistikstrukturer över tid. Över tid kommer nya transportval att göras, vilket innebär att den mest fördelaktiga transportlösningen vid denna tidpunkt väljs. I många fall behöver det således inte vara ett aktivt val att flytta gods från järnväg eller sjöfart till väg. En ytterligare förklaring till skillnaden kan vara att hänsyn inte tas till företagens miljöstrategier i kostnadsbaserade analyser. Företag kan välja järnväg eller sjöfart före väg av miljöskäl, även om kostnaden är något lägre för väg.

Del II: UTGÅNGSPUNKTER OCH METODER FÖR SYSTEMANALYSEN

Kapitel 7: Systemanalytiskt ramverk för att studera effekterna av HCT

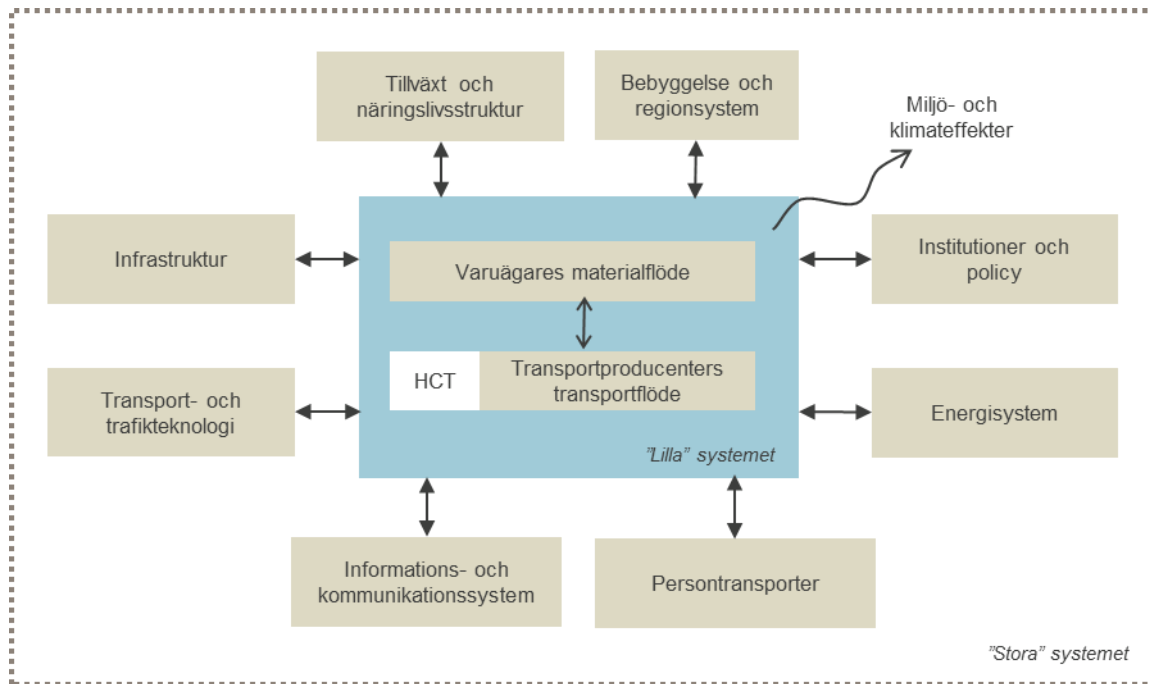
Att förstå systemeffekter av att införa längre och/eller tyngre fordon (HCT) på väg kräver analyser av komplexa samband då HCT påverkar och påverkas av många delsystem och deras intressenter, ger olika effekter på kort och lång sikt samt ger olika effekter beroende på perspektiv (t.ex. miljö, säkerhet och ekonomi). Vissa beslut är nödvändiga för att skapa förutsättningar för HCT, t.ex. krävs anpassning av lagar och regler, infrastrukturinvesteringar och nya övervakningssystem. Ett införande av HCT innebär förändrade förutsättningar för godstransporterna, och dessa förändringar kan i sin tur påverka andra intressenters beslut, t.ex. transportörers val av trafikslag, transportköparens lokaliseringsbeslut eller fordonstillverkarens utveckling av nya fordon. Effekterna bör analyseras på både kort och lång sikt. På kort sikt kan exempelvis transporteffektiviteten för tungt eller skrymmande bulk gods ökas. På lång sikt kan exempelvis förhållanden mellan trafikslagen förändras. De effekter som avses kan studeras utifrån påverkan på miljö, säkerhet och ekonomi för olika intressenter.

För att studera systemeffekter av HCT har ett analytiskt ramverk utvecklats som kombinerar två modeller. Den första är en vidareutveckling av en modell utvecklad av McKinnon (2012) för att i detalj göra en analys av kortsiktiga nettoeffekter med HCT på väg (se Figur 4). Utgångspunkten för denna analys är att ett införande av HCT påverkar både trafikvolym och transportkostnad. Genom en konsolidering av gods i tyngre/längre fordon kan vägtrafikarbetet effektiviseras så att samma godsmängd kan transporteras på färre fordon. Genom lägre transportkostnader på väg kan en överflyttning av transporter ske från järnväg/sjöfart till väg, om inte dessa trafikslag effektiviseras i samma takt som vägtransporterna. Ett lägre pris på transporter kan även leda till en ökad efterfrågan av transporter totalt sett. Förändringar i transportkostnader och trafikvolym resulterar i sin tur i effekter på utsläpp, trafiksäkerhet, slitage, infrastrukturinvesteringar, framkomlighet med mera.



Figur 4: Modell för hur HCT på väg påverkar transportsystemet, utvidgad modell baserad på McKinnon, 2012, (presenterad i Trivector 2014:47).

Utöver de kortsiktiga sambanden inom transportsystemet kan ett införande av HCT även få konsekvenser i ett bredare perspektiv och på längre sikt. För att fånga dessa breda och långsiktiga systemeffekter används ett ramverk som utvecklades inom ett tidigare forskningsprojekt, där delsystem och deras intressenters direkta respektive indirekta påverkan på HCT beskrivs (Pålsson et al., 2013). För att analysera de komplexa samband som finns mellan HCT och olika intressenter utgår analysen från referensramen i Figur 5, som bygger på systemteori och systemanalys. Det "lilla systemet" i figuren innefattar intressenter som via beslut rörande logistik och transport har en direkt påverkan på godstransporterna, varuägare (transportköpare) och transportörer. Det "stora systemet" innefattar intressenter och 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. I det stora systemet har åtta kringliggande delsystem identifierats som påverkar och/eller påverkas av ett införande av HCT.



Figur 5: HCT:s roll i godstransportsystemet i förhållande till andra delsystem (modifierat från Pålsson et al., 2013).

Genom att kombinera de två modellerna skapas ett analytiskt ramverk där både de kortsiktiga effekterna och de breda och långsiktiga systemeffekterna av HCT kan studeras. För att analysera systemeffekterna har både kvantitativa och kvalitativa metoder använts. Kvantitativa metoder har använts för att modellera förändringar i transport- och trafikarbete för de olika trafikslagen samt samhällsekonomiska analyser. Förutsättningar för dessa beräkningar presenteras närmre i kapitel 9 och resultaten i kapitel 10–12. Kvalitativa metoder har sedan använts för att med utgångspunkt i de kvantitativa resultaten analysera förändringar i det lilla och det stora systemet. Bland annat genomfördes ett antal workshops i projektet för att identifiera de viktigaste dimensionerna i varje delsystem som påverkar eller påverkas av HCT. Resultaten från den kvalitativa analysen presenteras i den övergripande systemanalysen i kapitel 13.

Kapitel 8: Metodologiskt angreppssätt

Ett införande av HCT på väg kan ske på olika sätt, och olika införandestrategier kan ha olika systemeffekter. Vidare påverkas resultatet av antaganden kring samhällsutveckling inklusive efterfrågan på godstransporter. För att minska känsligheten i systemanalysen har tre införandestrategier och två framtidsscenarioer analyserats i olika kombinationer. De tre införandestrategierna är:

- A. Fritt införande av HCT
- B. Införande i utpekat vägnät
- C. Införande i utpekat vägnät kombinerat med en kilometerbaserad kostnad för vägtransporter.

I analysen differentieras varje införandestrategi utifrån att enbart tyngre lastbilar (74 ton) tillåts eller att 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"), dels ett klimatscenario som utgår från målscenariot i utredningen Fossilfrihet på väg ("FFF"). Därtill kommer ett nollalternativ utan HCT som referens för varje scenario. Det enda som skiljer sig mellan nollalternativet och respektive införandestrategi är om HCT tillåts eller inte, och på vilket sätt införandet går till. Allt annat är detsamma, dvs. en *ceteribus paribus*-analys. I verkligheten kommer aktörerna i systemet att reagera olika beroende på om HCT införs eller inte. T.ex. kommer järnvägs- och sjöaktörer att försöka förbättra sina konkurrensmöjligheter genom rationaliseringar och ändrade marknadsstrategier, vilket minskar effekterna av HCT. Sådana motreaktioner skulle kunna beaktas i en *mutatis mutandis*-analys, vilket vi inte gjort i denna studie.

Själva systemanalysen sker i mötet mellan scenarierna och införandestrategierna efter principen i figuren 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. 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 6: Struktur för systemanalys där scenarier för samhälls- och transportutveckling korsas med införandestrategier för HCT på väg.

8.1 Strategier för införande av HCT på väg

A: Fritt införande av HCT

I införandestrategi A tillåts HCT-fordon (74 ton/25,25 m respektive 74 ton/34 m) i hela BK1-vägnätet. Inledningsvis finns restriktioner för broar och vägavsnitt som inte bedöms klara tyngden av HCT-fordon, men dessa åtgärdas efterhand. På de avsnitt där inga restriktioner finns, tillåts HCT-trafik redan från start, dvs. HCT-fordon får köra på hela BK1-vägnätet förutom där det är skyltat att de inte får köra. Egenkontroll för lastbilar tyngre än 64 ton införs. Införandetakten (andel av potentialen för HCT-transporter som realiseras) antas vara 20 % till 2018, 60 % 2020, 90 % 2025 och 100 % 2030. Kostnaden för infrastrukturåtgärder bedöms vara densamma som för införande i utpekat vägnät för perioden fram till 2030, dvs. totalt 12 miljarder (Trafikverket 2015a), men i denna införandestrategi fortsätter investeringarna även efter 2030 då ytterligare broar och vägar kontinuerligt förstärks och byggs om. Investeringarna efter 2030 ligger dock på en lägre nivå än för perioden 2018–2030 (220 miljoner kr/år).

B: Införande av HCT på utpekat vägnät

Här analyseras en införandestrategi som innebär att HCT-fordon tillåts i ett utpekat vägnät. Det utpekade vägnätet öppnas upp för HCT-fordon i etapper efterhand som förstärkningar gjorts på kritiska avsnitt i vägnätet. Framför allt handlar det om broar som behöver åtgärdas, men på mindre vägar kan också bärigheten i vägbanan vara ett problem då vägen inte återhämtar sig mellan passager av tunga fordonståg. Införandestrategin innebär att HCT-fordon endast tillåts på utpekade vägar och att det ställs krav på fordonen för att de ska få tillstånd att köra på dessa vägar. Efterlevnaden övervakas via ett system för egenkontroll.

Det utpekade vägnätet består av tre delar: stomnätet som pekades ut i regeringsuppdraget från 2014 (Trafikverket 2014), ett rött prioriterat vägnät och ett gult sekundärt vägnät (se kartor från Trafikverket 2015d i bilaga 1). Tillsammans utgör detta cirka 60 % av BK1-vägnätet. På stomnätet finns det 69 broar som behöver åtgärdas, det röda och gula tillsammans innehåller ytterligare cirka 600–700 broar som behöver åtgärdas. Trafikverket räknar med att man kan åtgärda cirka 70–80 broar per år. Detta innebär att stomnätet kan öppnas för tunga transporter cirka ett år efter att beslut tagits, och att både det röda och det gula vägnätet beräknas kunna vara åtgärdade till 2030. I analysen utgår vi från ett scenario där beslut tas i slutet på 2016, att förberedelsearbetet pågår under 2017 och att de första transporterarna enligt nya regler börjar rulla 2018. Kostnaderna för förstärkningsåtgärder antas vara störst de första åren, och därefter antas en konstant satsning varje år. Totalt handlar det om investeringar på 12 miljarder kronor.

C: Införande av HCT på utpekat vägnät i kombination med en kilometerbaserad kostnad

I denna införandestrategi analyseras ett införande av HCT i utpekat vägnät enligt ovan, men i kombination med en kilometerbaserad kostnad för vägtransporter, om HCT-fordon tillåts ändras konkurrensförutsättningarna mellan trafikslagen, då effektiviseringsvinster sänker kostnaderna för vägtransporter. För att jämma ut konkurrenssituationen mellan trafikslagen kombineras ett HCT-införande i denna strategi därför med en kilometerbaserad kostnad för

vägtransporter. Denna kostnad införs för alla vägtransporter, både HCT och övriga. Det innebär att HCT får en relativ konkurrensfördel jämfört med lättare lastbilar, eftersom kilometerkostnaden fördelas på fler transporterade ton. Flera olika nivåer på kostnad analyseras för att identifiera brytpunkter för överflyttning mellan olika trafikslag.

8.2 Scenarier för samhälls- och transportutveckling

Scenarierna beskriver två framtida situationer där olika antaganden görs om samhällsutvecklingen och utvecklingen av godstransporterna. Tanken med detta är att öka förståelsen för vilka effekter olika införandestrategier för HCT kan få beroende på hur godstransporterna utvecklas i framtiden.

Trafikverkets scenario (TrV)

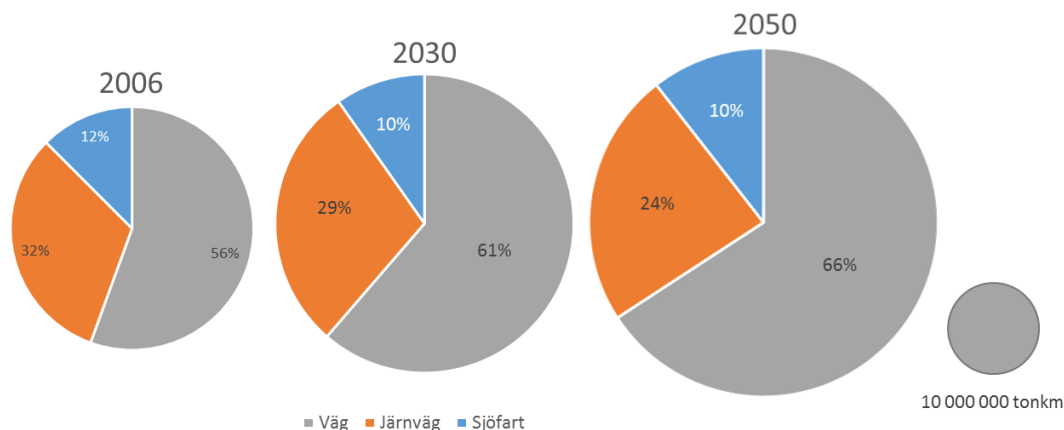
Systemanalysens första scenario utgår från basscenariot i Trafikverkets kapacitetsutredning från 2012, men är kompletterat med Trafikverkets senaste basprognoser för gods- och persontransporter (Trafikverket 2015b och 2015c). Trafikverkets scenario utgår från att BNP ökar med 2,2 % per år fram till 2030, och därefter med 2,1 % per år fram till 2050. Befolkningen ökar med 1 337 000 människor mellan 2006 och 2050. Scenariot utgår också från att en fortsatt urbanisering sker, vilket innebär att huvuddelen av befolkningsökningen sker i städerna. Den ökade koncentrationen av befolkningen till storstadsområdena påverkar förutsättningarna för transporter av konsumtionsvaror. För att hantera den ökade trängseln behövs distributionscentrum och logistikparker utanför stadskärnorna. En växande e-handel innebär också en ökande citydistribution. Godsflödena blir mer intermodala genom en ökning av transporter i container och av enhetsbrett gods. Specialisering och stordriftsfördelar inom industrin leder till ökande genomsnittliga transportlängder, vilket gör att godstrafiken koncentreras till större stråk och noder. Fram till 2050 väntas en kraftig ökning av import och export (räknat i ton), vilket även påverkar inrikestransporterna. I beräkningarna har ett antagande gjorts om att andelen fordonskilometer med lastbil som sker med fossilfritt bränsle i detta scenario ökar från 0 % 2015 till 5 % 2030 och 20 % 2050. Däremellan antas ett linjärt förhållande.

Efterfrågan på godstransporter

Utgångspunkt för beräkningar i detta scenario är Trafikverkets godsprognos från 2015. Enligt denna antas en total årlig tillväxt av transportarbetet på 1,85 % mellan 2015 och 2030, fördelat på väg: 1,96 %, järnväg: 1,33 % och sjöfart: 1,99 %. Mellan 2030 och 2050 antas efter rådgörande med Trafikverket att samma årliga tillväxt fortsätter, dock med undantag för malmtransporterna där nolltillväxt antas efter 2030. Transportarbetet för sjöfart är omräknat till inrikes sjöfart, dvs. cirka 20 % av det totala transportarbetet (Trafikanalys 2015a).

Efterfrågan på godstransporter ökar mycket snabbt i Trafikverkets senaste prognos från 2015. Det totala transportarbetet nästan fördubblas och ökar med en faktor 1,89, jämfört med utgångsåret som är 2006, och med en faktor 2,35 jämfört med 2014 års nivå. Särskilt stor är ökningen för lastbil, som ökar med en faktor 2,31 jämfört med 2006 och 2,76 jämfört med läget 2014. Det faktum att lastbilstrafiken är nästan tre gånger så stor 2050 jämfört med i dag

innebär också att potentialen för HCT ökar med tiden. FFF-utredningen skiljer sig framförallt i våra analyser när det gäller fördelningen på transportmedel, se vidare nedan.



Figur 7: Transportutveckling enligt Trafikverkets scenario (baserat på Godstransportprognos 2015 och kapacitetsutredningen). Endast inrikes sjöfart inkluderad.

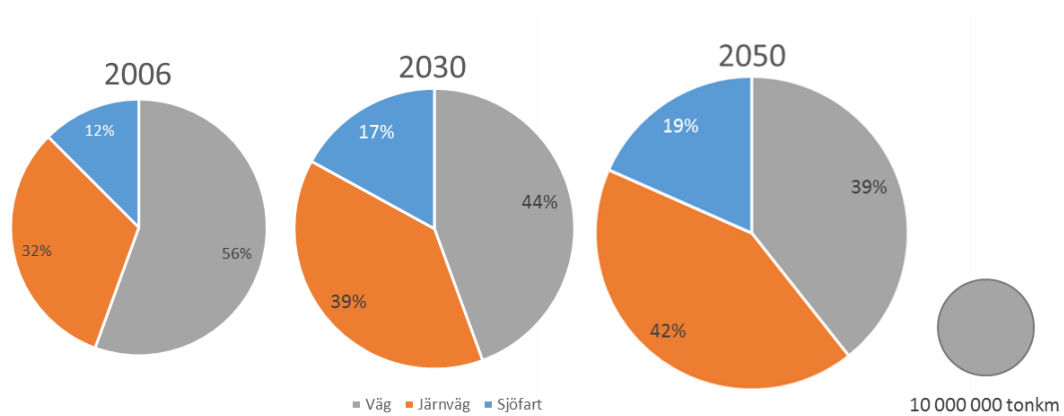
Klimatscenario (FFF)

Systemanalysens klimatscenario baseras på målscenariot i utredningen Fossilfrihet på väg (SOU 2013:84) ("FFF"). Fokus i klimatscenariot ligger på att en ökad andel av persontransporterna ska flyttas till gång-, cykel- och kollektivtrafik, att samhället aktivt ska stötta utvecklingen av biobränslen och eldrift samt att alla fordon ska energieffektiviseras. Utvecklingen mot ett transportsnålt samhälle har gjort att biltrafiken år 2030 minskat med 20 % jämfört med 2010, samtidigt som resandet med kollektivtrafik, gång och cykel dubblerats.

Godstransporterna måste effektiviseras i högre grad, både genom överflyttning från väg till järnväg och sjöfart och genom bättre logistik, men behöver också omfattas av koldioxidskatter och andra styrmedel. Utvecklingen av alternativa drivmedel måste stöttas av samhället även när det gäller de tunga fordonen. De långsiktiga målen blir här viktiga för att vissa tekniska lösningar ska kunna premieras och utvecklas. I beräkningarna har ett antagande gjorts om att andelen fordonskilometer med lastbil som sker med fossilfritt bränsle i detta scenario ökar från 0 % 2015 till 90 % 2030 och 100 % 2050. Däremellan antas ett linjärt förhållande.

Efterfrågan på godstransporter

I FFF-utredningens målscenario återfinns godstransportarbete för 2030 och 2050 uppdelat på trafikslag. Endast inrikes sjöfart ingår. Lastbilstrafiken ligger kvar på samma nivå som 2010, och mer gods transporteras på järnväg och med sjöfart. Logistikerna har förbättrats, inte minst i städerna. I målscenariot är införande av HCT inkluderat, vilket enligt utredningen antas minska trafikarbetet på väg med 2–4 % till 2030 och 4–10 % till 2050. För att få fram en jämförelsepunkt utan HCT för beräkningarna i systemanalysen har därför ett referensscenario utan HCT tagits fram, där transportarbetet på väg i målscenariot räknats upp i motsvarande grad. I FFF-scenariot ingår också en kilometerskatt på 0,55 kr/fkm för lastbilar utan släp och 0,54 kr/fkm för lastbilar med släp. Kilometerskatten har inte räknats bort i referensscenariot, vilket innebär att den kilometerbaserade kostnad som diskuteras för införandestrategi C kommer utöver denna kostnad.



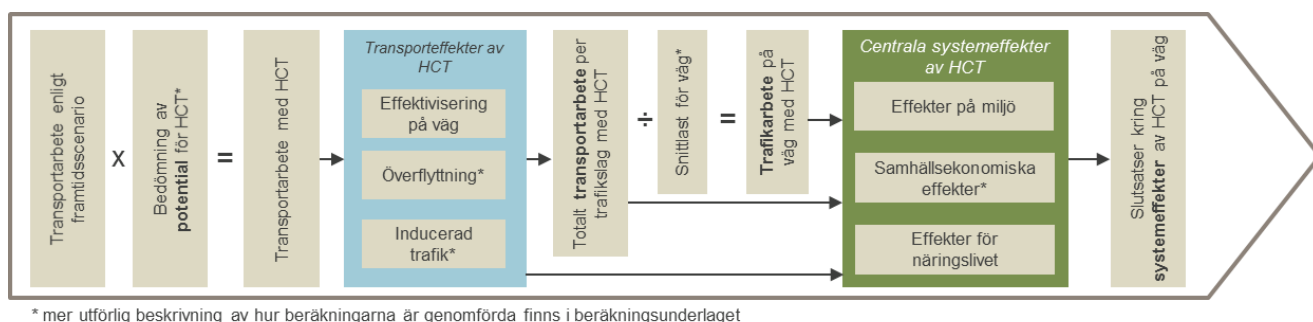
Figur 8: Transportutveckling enligt FFF-utredningens målscenario (utredningen Fossilfrihet på väg (SOU 2013:84)). Endast inrikes sjöfart inkluderad.

Kapitel 9: Beräkningsförutsättningar

9.1 Övergripande beräkningsförutsättningar

Analyserna av systemeffekterna av ett införande av HCT på väg utgår från modellen som beskrivs i Figur 4, dvs. att ett införande av HCT konsoliderar gods i större/längre fordonsekipage och därmed har potential att effektivisera vägtransportarbetet, och 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 en modellering i Samgods använts. Detta är endast en modell av verkligheten, men den är det mest heltäckande som i dagsläget går att få när det gäller godstransporter i Sverige som inkluderar transportarbete med olika varugrupper och för transporter på både väg, järnväg och med sjöfart. En överblick av resultaten från denna modellering görs i kapitel 3. En sammanställning av vad som ingår i de olika varugrupperna återfinns i bilaga 2. Beräkningsgången illustreras i Figur 9 nedan. En mer utförlig beskrivning av hur beräkningarna är gjorda finns också i bilaga 2.



Figur 9 Illustration av beräkningsgången.

9.1.1 Potential för HCT i Sverige

Att tillåta tyngre/längre lastbils ekipage i Sverige skulle ha effekt på vissa transporter, medan andra transporter inte är aktuella att föra över till HCT. Bedömningen av hur stor andel av transportarbetet som påverkas av ett införande av HCT görs i två steg. I steg ett bedöms **bruttopotentialen**, dvs. den maximala potentialen hos respektive varugrupp för de olika typerna av transporter under förutsättning att tyngre/ längre ekipage kan köra överallt där 60- (64-)tonsekipage har tillstånd att köra idag. För att underlätta bedömningen av hur stor andel av transportarbetet som är aktuellt att flytta till HCT har dessa skattningar gjorts uppdelat på olika varugrupper och på olika typer av transporter inom respektive varugrupp.

Nettopotential – Realiserbarhet vid olika införandestrategier

För att bedöma den verkliga andelen transportarbete som kan göras med HCT behöver hänsyn tas till hur stor andel av bruttopotentialen som kan realiseras beroende på hur stort vägnät som görs tillgängligt för HCT-fordon. Detta kallar vi **nettopotential**. Dessa bedömningar har gjorts per varugrupp enligt följande princip:

1. Bedömning av struktur för lokaliseringen av sändare och mottagare, från mycket perifert (exempel: lantbruk och skogsbruk) till mycket hög tillgänglighet till större vägar (exempel: stora industrier, stora butiker).
2. Identifiering av huvudsakliga start- och målpunkter för varugruppen. Detta har genomförts med hjälp av nulägesbeskrivningens kartläggning av godstransporter i Sverige (Samgodskörning). Här ligger ett antagande om att strukturen kring vilka varor som flödar i de olika relationerna inte kommer att förändras nämnvärt till 2050.
3. Skattning av hur stor andel av transportarbete som kan ske på det av Trafikverket utpekade vägnätet inom respektive varugrupp, med hänsyn till hur andelen vägar som tillhör det utpekade vägnätet varierar mellan olika regioner.

Tabell 6: Skattad nettopotential för HCT på väg vid olika införandestrategier (i procent av totalt transportarbete)

Skattad NETTOPOTENTIAL för HCT på väg vid olika införandestrategier (i procent av totalt transportarbete)				
	Införandestrategi A: FRITT INFÖRANDE		Införandestrategi B och C: UTPEKAT VÄGNÄT (och för C: FKM-KOSTNAD)	
	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m
Totalt	66 %	80 %	57 %	70 %
Livsmedel	15 %	65 %	15 %	64 %
Jordbruk	81 %	90 %	52 %	57 %
Skogsbruk	100 %	100 %	2030:57 % 2050:78 %*	2030:57 % 2050:78 %*
Trä, trävaror och papper	64 %	80 %	62 %	77 %
Råolja och oljeprodukter	72 %	72 %	68 %	68 %
Malm och annan metallråvara	100 %	100 %	99 %	99 %
Stål och metallmaterial	86 %	86 %	83 %	83 %
Anläggningsmaterial	96 %	96 %	81 %	81 %
Kemikalier	76 %	76 %	72 %	72 %
Övriga förädlade varor	11 %	50 %	11 %	48 %

* Bedömningen grundar sig på att en större del av det finmaskiga nätet, inkl. kommunala och privata vägar väntas vara tillgängligt för skogsbruket till 2050. Eftersom skogsbruket är beroende av detta nät påverkas nettopotentialen inom denna varugrupp.

För att ta hänsyn till osäkerhet i skattningarna analyseras känsligheten i effekter av nettopotentialen genom att undersöka hur resultaten påverkas om nettopotentialen är 25 % lägre respektive om allt transportarbete skulle ske med HCT.

9.1.2 Effektivisering av transportarbete på väg

Utifrån bedömning av nettopotentialen kan mängden **transportarbete som kan effektiviseras** med hjälp av HCT för respektive varugrupp skattas för respektive framtidsscenario inom de olika införandestrategierna genom att varugruppens transportarbete multipliceras med nettopotentialen.

Tabell 7: Mängd transportarbete som kan effektiviseras med HCT på väg vid olika införandestrategier (mdr tonkm)

Mängd transportarbete som kan effektiviseras med HCT på väg vid olika införandestrategier [mdr tonkm]					
	Införandestrategi A: FRITT INFÖRANDE		Införandestrategi B och C: UTPEKAT VÄGNÄT (och för C: FKM-KOSTNAD)		Totalt transportarbete
	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	
Trafikverkets scenario, TrV					
Transportarbete som kan effektiviseras 2030	44,9	54,5	38,8	48,1	2030: 68,5
Transportarbete som kan effektiviseras 2050	65,1	79,0	55,3	70,5	2050: 99,2
FFF					
Transportarbete som kan effektiviseras 2030	25,7	31,1	22,2	27,5	2030: 39,1
Transportarbete som kan effektiviseras 2050	28,1	34,1	23,8	30,4	2050: 42,8

9.1.3 Kostnadseffektivisering per tonkm

För att beräkna kostnadseffektivisering används en representativ lastbilstyp för varje varugrupp. Alla kostnader beräknas med SÅ Calc. Ingående data har tagits fram tillsammans med åkare. Mer detaljerade uppgifter och kostnadssammanställningar finns i bilaga 2.

Jämförelsepunkt: 60 ton kontra 64 ton

I juni 2015 höjdes viktbegränsningen för lastbilar i Sverige från 60 ton till 64 ton. Eftersom det saknas tillräckliga erfarenheter och data för 64-tonsfordon vid denna studies genomförande utgår våra beräkningar dock från 60-tonsfordon som jämförelsepunkt. Det innebär att en del av den transporteffektivisering som vi räknat fram i våra analyser i praktiken redan har realiserats. Ökningen från 60 till 64 ton innebar oftast inga eller små förändringar i fordonskonstruktionen, vilket innebar att ökningen av bruttovikten kunde omsättas i ökad lastvikt. Vid en 74-tonsreform ökar dock även fordonets egen vikt, bland annat p.g.a. att ytterligare en axel krävs, vilket innebär att fordonens maxlast vid en sådan reform inte ökar i samma utsträckning som bruttovikten. Eftersom både överflyttning och förändringar av efterfrågan på transporter påverkas av kostnadsförändringar görs en skattning vilka

kostnadsförändringar som sker vid ett införande av HCT både med utgångspunkt i 60 och 64 ton. Beräkningar i systemanalysen utgår dock endast från jämförelser mot 60 ton.

9.1.4 Förändring i val av trafikslag – Överflyttning

Överflyttning från järnväg till väg respektive från sjöfart till väg beräknas med korselasticitet⁵ och kostnadsreduktion för transportarbete på väg. Eftersom elasticitetstal är kontextberoende utgår vi från en svensk studie för långväga transporter i Sverige. Denna baseras på en prognos av 15 varugrupper och en databas med ett mycket stort antal relationer av både inrikes och utrikes transporter. Studiens forskare bedömer att elasticitetstalen är representativa för långväga transporter i Sverige. För att bedöma känsligheten i resultaten redovisar vi nedan även korselasticitetstal i studier från andra kontexter. Vi har även tagit hänsyn till tågtransporters organisation vid införande av 74 ton/34 m-fordon, dvs. längdförändringar. För kombitåg med containrar/växelflak skulle en ökning av lastbils längden till 34 m kunna innebära att antalet containrar på vägtransporter kan ökas från tre till fyra. Denna ökning motsvarar volymökningen och behöver således inte beräknas separat. För kombitåg med lastbil och semitrailer antas däremot att en trailer kan ökas till två, vilket skulle innebära dubbel last och endast vissa ökade kostnader för slitage och bränsleförbrukning (Nelldal, muntlig information). För detaljerad genomgång se bilaga 2.

För att bestämma kostnadsreduktion för transportarbete på väg har detaljerade kalkyler gjorts på typiska fordon för olika varugrupper (se bilaga 2). För varje varugrupp beräknas total transportkostnad per tonkm respektive per m³km för 60 ton/25 m-fordon, 74 ton/25 m-fordon och 74 ton/34 m-fordon. Långsiktiga korselasticiteter för transporter i Sverige har tagits fram av järnvägsgruppen på KTH (Nelldal et al., 2009). Dessa elasticiteter används då de är baserade på transporter i svensk kontext, effekterna av HCT analyseras ur ett långsiktigt perspektiv och elasticiteterna är relativt nyligen framtagna. Denna studie resulterade i korselasticiteten 0,44 mellan järnväg och väg, och 0,18 mellan sjö och väg. Som en jämförelse rekommenderar de Jong et al. (2010) motsvarande korselasticitet mellan järnväg/sjöfart och väg i Sverige till 0,4, vilket grundade sig på data från 1990-talet. Värdet på korselasticiteten i Nelldal et al. (2009) kan också jämföras med en annan svensk studie av Löf (2015). I denna studie resulterade optimering av ett företags transporter inom skogsindustrin baserat på linjär programmering med 74-tonsfordon i att andelen tågtransporter minskade med upp till 2,9 % av transportarbetet i tonkm (2,6 % av m³fub). Detta motsvarar korselasticiteten 0,22.⁶ En styrka i denna studie är att den tar hänsyn till verkliga flöden. Det bör dock noteras att denna studie, till skillnad från övriga, undersökte kortsiktiga effekter då målet med optimeringen var att minimera transportkostnaden inom befintliga transportstrukturer och endast en produktgrupp/bransch. Eftersom elasticitetstalet ofta varierar mellan produktgrupper, och att vissa effekter uppnås på längre sikt beroende på strukturella förändringar (de Jong et al., 2010), bör detta vägas in i bedömningen av denna korselasticitet.

Som ytterligare referenspunkt används en granskning av publikationer som behandlar långsiktig korselasticitet mellan järnväg och väg (de Jong et al., 2010). De fann fyra studier

⁵ Mått på hur efterfrågan på järnvägstransporter/sjötransporter påverkas av en prisförändring på vägtransporter.

⁶ Baseras på ett scenario med två lastbilstyper (bruttovikt 60 ton och 74 ton) samt möjliga järnvägs kombinationer. Modellen väljer fordonstyp för respektive vägtransport utifrån lägsta möjliga transportkostnad och sträckans bärighetsklass. Vi beräknade korselasticiteten genom att dividera minskad andel tonkm på järnväg i scenariot jämfört med utan HCT (2,9 %) med kostnadseffektivitet på väg i studien (13 %).

(Beuthe et al., 2001; Björner and Jensen, 1997; de Jong, 2003; Oum, 1989) som beräknade korselasticiteten till mellan 0,2 och 1,3. Det högsta värdet härrörde från Belgien och förklarades av bättre tillgänglighet på järnväg i Belgien jämfört med t.ex. Sverige (0,4). Baserat på sin metastudie rekommenderar de Jong et al. (2010) korselasticiteten 0,4. De menar också att detta överensstämmer med resultatet från en annan metastudie av priselasticiteten i 143 studier av Graham och Glaister (2004).

I våra beräkningar används således korselasticitetstal från Nelldal et al. (2009), som är ett medelvärde för långsiktiga effekter för de produktgrupper vi studerar. Vidare ligger elasticiteten nära de Jongs (2010) rekommendationer. För att beräkna känslighet i dessa värden används +/- 0,2, vilket motsvarar det lägsta värdet på 0,2 i ovan granskade studier samt lika mycket ytterligare, vilket redovisas och diskuteras under avsnitt Känslighetsanalys i kapitel 10–12. En detaljerad beskrivning av prisförändringar och överflyttning finns i bilaga 2.

9.1.5 Förändring i efterfrågan på vägtransporter – Inducerad trafik

En förändring i transportkostnader per tonkm på väg kommer att påverka efterfrågan av transporter. Att efterfrågan blir större har två olika principiella orsaker: 1) Lägre transportkostnader kan leda till ökad konkurrensförmåga för svenska företag, vilket skulle kunna leda till ökad produktion och därmed också ökade transporter för att leverera varor. 2) Lägre transportkostnader möjliggör på sikt mer transportintensiva verksamhetsupplägg, till exempel centralisering av verksamheter och leverantörsval som medför längre transportsträckor.

Litteraturgenomgången visar att underlaget för inducerade transporter är begränsat. I denna studie har vi använt den priselasticitet som de Jong et al. (2010) föreslår utifrån den metaanalys de gjort av hur prisförändringar för godstransporter på väg påverkar efterfrågan av godstransporter. Detta är den mest omfattande studien på området med analys av andra studier. Storleken på rekommenderad priselasticitet för inducerade transporter är -0,6 för transportarbete i tonkm för länder i Europa. För att ta hänsyn till osäkerhet i elasticitetstalet analyseras känsligheten i effekter av inducerade transporter genom att undersöka hur resultaten påverkas om elasticitetstalet är 50 % lägre eller högre. Eftersom kunskapen kring inducerade transporter är begränsad här, visar känslighetsanalysen här snarare på effekter av förändringar i elasticitetstal än på ytterligheter. Mer forskning behövs för att förstå denna mekanism bättre.

9.1.6 Snittlaster och trafikarbete på väg

Modellerna vi använt utgår från transportarbete (tonkm). För att kunna göra bland annat de samhällsekonomiska analyserna behöver detta omvandlas till trafikarbete (fkm). Det eftersökta trafikarbetet med HCT fås genom att dividera transportarbetet med den genomsnittliga lasten för olika typer av fordon inom respektive varugrupp. I detta inkluderas både fyllnadsgrad och tomtransporter. Genomsnittlig snittlast för 74-tonsekipage är drygt 28 ton, för 74 ton/34 m knappa 32,5 ton och för referensen 60-tonsekipage 24 ton, dvs. 74-tonsekipage tar cirka 15 % mer last och 74 ton/34-metersekipage ger cirka 35 % mer last. Beräkningen bygger på statistik från Trafikanalys, se mer detaljerad information i bilaga 2.

Tabell 8: Snittlaster för olika typer av ekipage. Inkluderar både fyllnadsgrad och tomkörningar. Mer detaljerade uppgifter kring snittlaster återges i bilaga 2.

Snittlaster för olika typer av ekipage			
	60 ton 25,25 m	74 ton 25,25 m	74 ton 34 m
Alla varugrupper totalt	24,0 ton	28,4 ton	32,4 ton
Livsmedel	27,9 ton	31,2 ton	38,8 ton
Jordbruk	22,4 ton	28,0 ton	31,2 ton
Skogsbruk	20,0 ton	23,9 ton	25,4 ton
Trä, trävaror och papper	25,6 ton	30,2 ton	35,6 ton
Råolja och oljeprodukter	23,2 ton	27,7 ton	30,7 ton
Malm och annan metallråvara	24,7 ton	29,6 ton	31,1 ton
Stål och metallmaterial	28,9 ton	34,6 ton	36,7 ton
Anläggningsmaterial	24,4 ton	29,2 ton	30,9 ton
Kemikalier	22,9 ton	27,0 ton	32,3 ton
Övriga förädlade varor	20,4 ton	23,8 ton	30,3 ton

9.2 Samhällsekonomisk analys, transportpolitiska mål och fördelning

I den samhällsekonomiska kalkylen ställs ett jämförelsealternativ, där samtliga HCT-relevanta transporter (de transporter som ingår i nettopotentialen för HCT) sker med 60-tonsfordon mot tre alternativ med HCT-fordon: införandestrategi A, B och C i två olika varianter (74 ton och 25,25 m alternativt 74 ton och 34 m). I samtliga alternativ antas en ökning av andelen HCT-fordon under perioden 2018 till 2030, och därefter en konstant andel mellan 2030 och 2050. Införandetakten antas vara samma för samtliga införandestrategier och scenarion. Det finns stora osäkerheter kring införandetakten. Branschen kännetecknas till viss del av konservatism, med låga marginaler och därmed obenägenhet att ta affärsrisker, samt tidsfördröjning pga. förnyelse av fordonsflotta, samtidigt som det finns en önskan att snabbt tillgodogöra sig HCT-transporternas kostnadseffektiviseringspotential. Det finns således argument både för en snabbare anpassningshastighet i början av perioden (en logaritmisk funktion), men också argument för en lägre hastighet i början och snabbare mot slutet av perioden (en exponentiell funktion). Då osäkerheten är stor presenteras beräkningarna i denna studie för en anpassning som följer en linjär funktion mellan åren 2018 och 2030, se Tabell 9. Känslighetsanalyser har gjorts med linjär samt exponentiell funktion, men detta påverkar resultatet av den samhällsekonomiska analysen i mindre grad.

Tabell 9: Införandetakt av HCT mellan 2018 och 2030

År	2018	2020	2025	2030
Andel HCT (av total potential) som beräknas realiserats vid olika tidpunkter	10 %	25 %	63 %	100 %

Som nämndes under avgränsningar är kalkylens kostnads- och intäktsposter avgränsade till att fokusera på effekten av HCT på väg. De långsiktiga samhällsekonomiska effekterna av att införa HCT är svåra att bedöma, framförallt på grund av att det inte finns något vedertaget sätt

att beräkna nyttorna för näringslivet och de större 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. De ökade vägtransportkostnaderna för överflyttad trafik från järnväg och sjö antas dessutom motsvara de minskade transportkostnaderna för motsvarande transporter på järnväg och sjö. 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. Resultaten från jämförelserna mellan införandestrategier indikerar sammantaget att tillåtande av både tyngre och längre fordon är mer samhällsekonomiskt lönsamt än att bara tillåta tyngre fordon.

Alla beräkningar utgår ifrån att alla fordon, både HCT och andra, följer regler för vikter, dimensioner, tekniska krav, var de får köra samt hastigheter. Idag anger Trafikverket (2015d) att 16 % av de tunga lastbilarna har mer än 3 ton i överlast och att 40 % överskrider hastighetsgränserna. Om denna låga regelefterlevnad gäller även i framtiden kan kostnaderna avseende främst vägslitage och olyckor komma att bli större än beräknat. Men denna risk torde vara möjligt att minimera i framtiden med IKT-lösningar. Underskattningar/överskattningar som begränsningarna i kalkylen ger upphov till redovisas i texten. De kostnader som jämförs i kalkylen är följande:

9.2.1 Fordonskostnader

På samma sätt som i tidigare samhällsekonomiska analyser används vissa generella kalkylparametrar och beräkningsprinciper som är fastställda i ASEK 5. Det gäller kostnad för förare, bränslekostnad samt beräkning av kapitalkostnader och värdeminskning. Vad gäller inköpspris, kostnader för däck, reparation och underhåll samt övriga kostnader används värden och kalkyler från Sveriges Åkeriföretag i kombination med information från intervjuer med åkeri- och transportföretag.⁷ Värden beräknade per fordonstimmar baseras på följande antagande om genomsnittlig körhastighet för de olika transporttyperna: direkttransport 38 km/h, terminaltransport 60 km/h samt distributionstransport 27 km/h. Antagandena utgår från den medelhastighet som presenteras i ASEK 5 (38 km/h) samt från underlag från Sveriges Åkeriföretag (55 km/h). Baserat på antaganden om hastighetsspridning/använda vägtyper inom respektive transporttyp antas distributionstransport ha en lägre genomsnittlig hastighet och terminaltransport en högre. Direkttransporternas hastighet antas ligga någonstans emellan.

Vad gäller drivmedelsförbrukning finns en stor mängd beräkningar och mätningar med relativt stor spridning. Studien använder en beräkning baserad på emissionsmodellen HBEFA (The Handbook Emission Factors for Road Transport) som Sverige, och ett flertal andra EU-länder, använder för rapporteringen till EU av emissioner från transportsektorn. I modellen har fordonen TT = Truck and Trailer dvs. lastbil med släp samt AT= Articulated Truck dvs. dragbil med semitrailer använts. "Size class" är 50–60t. Drivmedelsförbrukningen enligt modellberäkningen för 2015 är 0,4334 liter per fordonskilometer för 60-tonsfordonet.

⁷ Ekonomisk jämförelse Lastbilar med 60 och 74 tons bruttovikt, Sveriges Åkeriföretag. Intervjuer och beräkningar gjorda av Henrik Sternberg, Avdelningen för förpackningslogistik, LTH.

För 74-tonsfordonen, som till stor del kör viktbegränsat gods, har drivmedelsförbrukningen räknats upp med 12,7 %⁸. För 74-ton och 34-metersekipagen skattas en ökning av bränsleförbrukningen på 10,4 %, eftersom en betydande andel av godset (upp mot 80 % inom vissa varugrupper) är volymgoods och därför inte utnyttjar den möjliga viktökningen till fullo.

9.2.2 Vägsitage

I ASEK finns värden på slitagekostnad per fordonskilometer beräknad för olika vägtyper. Högstandardvägar definieras som Europavägar, riksvägar och primära landsvägar. Lågstandardvägar definieras som övriga landsvägar och vägar. Denna marginalkostnad justeras i proportion till antalet standardaxlar på studerade fordon. Marginalkostnaden justeras även per varugrupp samt transporttyp baserat på andelen transportarbete per vägtyp. Marginalkostnaden för vägsitage per fkm antas vara densamma i de olika införandestrategierna, men då mängden trafikarbete på vägar av olika standard skiljer sig åt beroende på införandestrategi påverkas den totala marginalkostnaden.

9.2.3 Olyckor

Empirin avseende trafiksäkerhet för HCT-fordon är begränsad. Tidigare forskning tyder inte på att olyckskostnaden per fordonskm skulle påverkas nämnvärt med HCT-fordon på vägarna (Trivector 2014:47). Därför används den genomsnittliga marginalkostnaden för olika trafikmiljöer, 0,3657 kr per fordonskm för såväl 60-ton- som 74-tonsfordon. Detta bygger på förutsättningen att de tyngre fordonen uppfyller tekniska krav som innebär att risken för olyckor inte ökar. Värderingen av olyckor räknas upp med tillväxt i real BNP per capita, 1,77 % per år enligt ASEK 5.

9.2.4 Emissioner

På samma sätt som för bränsleförbrukningen hämtas emissionsfaktorer för dagens tunga lastbilstrafik med diesel från emissionsmodellen HBEFA (2015, Well To Wheel). Emissionsfaktorerna är uttryckta i gram per fordonskilometer, men beräknas även i gram/liter baserat på beräknad bränsleförbrukning (se avsnitt om fordonskostnader ovan).

Tabell 10 Emissionsfaktorer för dagens trafik HBEFA gram/fkm och omräknat till gram/liter

	CO ₂	HC	Nox	PM	SO ₂
Gram/fkm	1111,4	0,0325	0,4241	0,0049	0,0018
Gram/liter	2564,1	0,0750	0,9784	0,0113	0,0041

Framtida emissionsfaktorer beror på antagen mix av drivmedel och kommer därför att variera mellan år och scenarion. För åren mellan punktskattningarna antas ett linjärt förhållande. Andel fordonskm med fossilfritt bränsle antas vara direkt korrelerad med mängden emissioner. Använda värderingar av emissioner hämtas från ASEK för en mix av landsbygds-

⁸ I enlighet med Trafikverkets regeringsuppdrag från 2014, baserat på uppgifter från Sveriges Åkeriföretag, Scania, Volvo och Skogforsk.

och tätortstrafik. Liksom vad gäller olyckskostnader räknas dessa värderingar upp med tillväxt i real BNP per capita, 1,77 % per år.

9.2.5 Buller

I beräkningarna antas tyngre samt tyngre och längre fordon bidra till fler axlar per fordon. Fler axlar per fordon bidrar samtidigt till större bullerstörningar. Detta är dock beroende på var trafiken går, hur tät den är (max buller får överskridas 5 ggr/ natt eller timme dagtid). Det finns samtidigt en möjlighet att max bullret minskar på vissa sträckor om antalet passager blir färre. Förändrad bullerpåverkan styrs alltså av på vilka vägar fordonen går och antal axlar som fordonen kommer att utrustas med. I denna studie antas därför kostnaden för ökade bullerstörningar vara opåverkad.

9.2.6 Tidsfördröjning

Om antalet lastbilar förändras påverkas också de fördröjningar för personbilstrafiken som uppstår till följd av att de senare tvingas köra i lastbilarnas lägre hastighet. Denna effekt uppstår på vägar där hastighetsgränsen är sådan att personbilar får köra snabbare än lastbilar och där omkörningsmöjligheterna är begränsade. Effekten går åt båda håll: om antalet lastbilar blir större ökar också fördröjningarna för personbilstrafiken, och om antalet lastbilar blir lägre minskar fördröjningarna. Haraldsson et al. (2012) har beräknat effekten av förändrad tidsfördröjning för personbilar för fallet då rundvirkestransporter ersätts med 90-tonsfordon. Här anges den genomsnittliga externa marginalkostnaden för tidsfördröjning till 0,17 kr per lastbilskilometer (och alltså motsvarande vinst för varje lastbilskilometer som kan effektiviseras bort). Denna siffra är troligen en överskattning då siffran är beräknad för rundvirkestransporter med fokus på vägar med begränsade omkörningsmöjligheter, men används trots detta i beräkningarna.

9.2.7 Investeringskostnad

Enligt Trafikverket (2015a) antas en total investeringskostnad för införande av HCT i utpekad vägnät, dvs. införandestrategi B och C, fram till 2030 vara 12 miljarder, där kostnaden består av 1 miljard kr färjelägen, 8 miljarder kr broar, 3 miljarder kr vägar. I denna kostnad ligger således även ökad kostnad för drift och underhåll. Investeringsstakten antas vara högre i början av perioden. För införandestrategi A – Fritt införande av HCT – tillkommer kostnader efter 2030, då broar och vägar kontinuerligt förstärks och byggs om. Denna kostnad antas vara 220 miljoner kr per år. Investeringskostnaderna multipliceras med skattefaktorn 1,3. Baserat på antaganden från Trafikverket antas kostnaden för infrastrukturinvesteringar vara densamma oavsett om de längre fordonen tillåts eller ej. Den extra kostnad som kan uppkomma för att göra vissa anpassningar för de längre fordonen bedöms vara marginell.

Tabell 11 Investeringsstakt för 2018-2030 för införandestrategi B och C

Total investeringskostnad milj kr		Årlig investeringsstakt milj kr/år	
2018–2024	2025–2030	2018–2024	2025–2030
8 000	4 000	1 143	667

Del III: SYSTEMANALYS

Denna del innehåller beräkningsresultat av systemanalysen. Avsnittet är indelat i 3 kapitel där varje kapitel behandlar en införandestrategi. Inom varje införandestrategi är resultaten uppdelade på olika typer av HCT (74 ton med bibehållen längd och 74 ton med 34 meters längd), på olika tidshorisonter (2030 och 2050) samt för olika framtidsscenarier (TrV-scenario och FFF-scenario). Varje kapitel innehåller också en känslighetsanalys och avslutas med resultat från den samhällsekonomiska beräkningen.

De tre kapitlen följer samma struktur, och en del av texten upprepas inom respektive kapitel för tydlighetens skull. Vi ber läsare som läser alla tre kapitel i sträck om ursäkt för denna upprepning.

Kapitel 10: Fritt införande av HCT

Med införandestrategi A tillåts HCT-fordon (fordonsekipage med en bruttovikt på upp till 74 ton, antingen med nu gällande längdbegränsningar eller upp till 34 meter) i hela BK1-vägnätet. Inledningsvis finns restriktioner för broar och vägavsnitt som inte bedöms klara tyngden av HCT-fordon, men dessa åtgärdas efterhand. I detta kapitel analyseras effekterna av denna införandestrategi i de två olika scenarierna för samhälls- och transportutvecklingen: Trafikverkets scenario (TrV) och klimatscenariot (FFF). Beräkningar görs av förändringar i transport- och trafikarbetet för respektive scenario, liksom av de samhällsekonomiska effekterna.

10.1 Transport- och trafikarbete

Förändringar av transport- och trafikarbetet sker på grund av tre olika mekanismer:

1. Effektivisering av befintligt/prognostiserat transportarbete
2. Överflyttning av transportarbete från järnväg och sjöfart till väg
3. Ökat transportarbete på väg på grund av ökad efterfrågan av transporter (inducerade transporter)

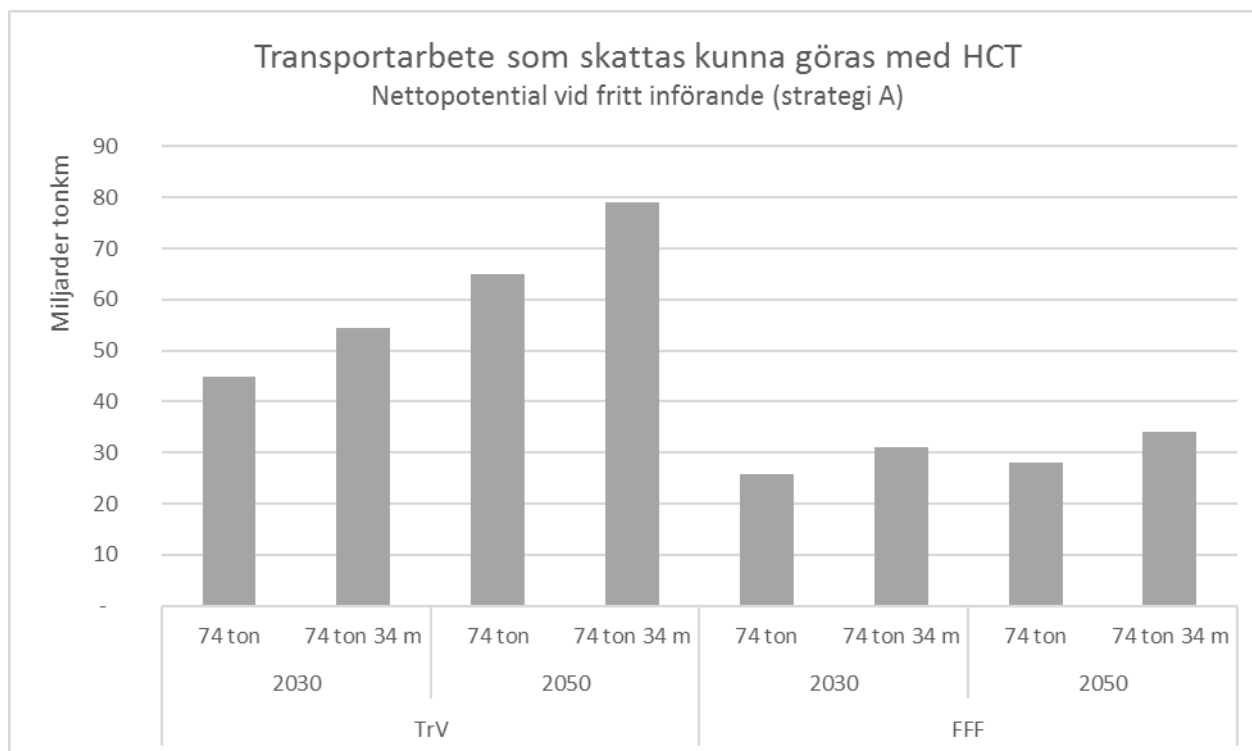
Dessa tre förändringar ger tillsammans de totala effekterna av ett införande av HCT på väg. Nedan skattas de tre mekanismerna var för sig. Därefter görs en sammanfattande analys av de totala effekterna samt en känslighetsanalys.

Effektivisering av befintligt/prognostiserat transportarbete

Vid ett införande av HCT på väg kommer befintligt/prognostiserat transportarbete att kunna transporteras effektivare, eftersom ett HCT-fordon kan ta mer last per transport i jämförelse med dagens ekipage. Denna effektivisering leder till att det befintliga/prognostiserade transportarbetet (tonkm) kan utföras med ett lägre trafikarbete (antal fkm på väg). Hur stor denna effektivisering blir beror till stor del på hur stor andel av transporterna som använder HCT-fordon.

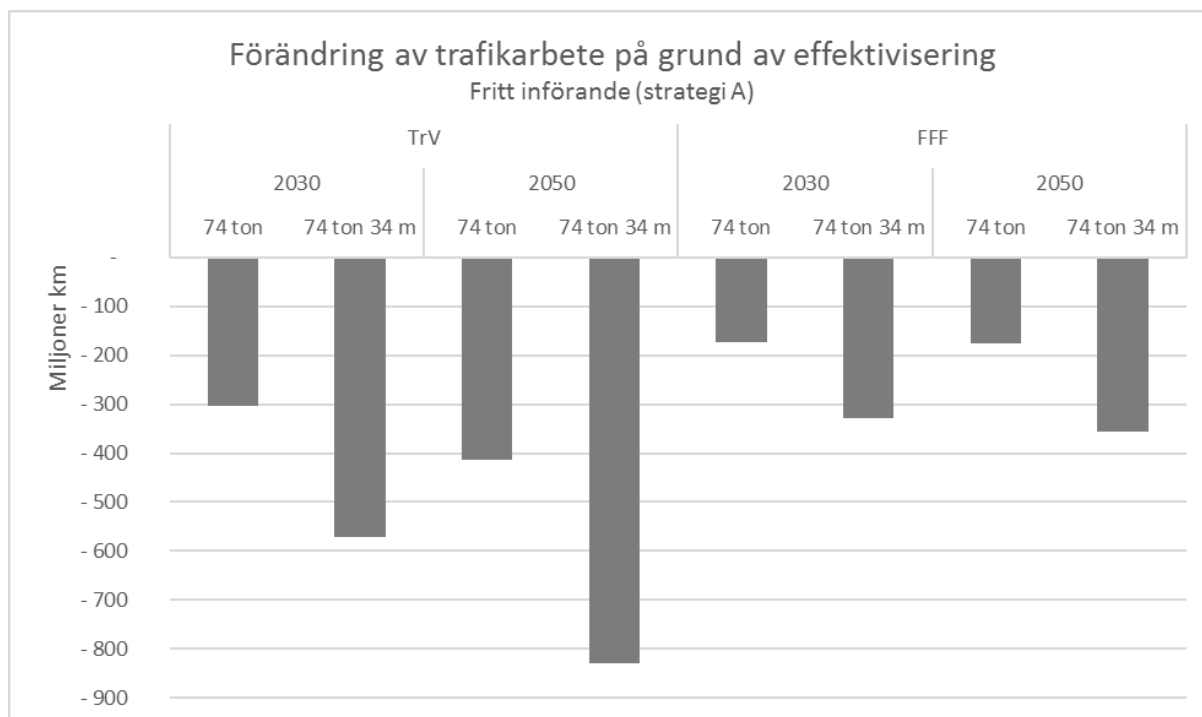
I Figur 10 illustreras hur mycket transportarbete som beräknas kunna använda HCT (nettopotentialen⁹) vid införandestrategi A.

⁹ För mer detaljer se kapitel 9.1.1 under Nettopotential – Realiserbarhet vid olika införandestrategier.



Figur 10 Transportarbete [tonkm] som bedöms kunna göras med HCT-fordon.

I Trafikverkets framtidsscenario bedöms ca 45 (74 ton/25,25 m) resp. 55 (74 ton/34 m) miljarder tonkm kunna utföras med HCT-fordon 2030. Till 2050 ökar möjligt transportarbete med HCT till 65 resp. 80 miljarder tonkm, mycket beroende på den kraftiga transportökningen i detta scenario. I klimatscenariot (FFF) ligger mängden transportarbete där HCT bedöms kunna användas på mellan 25 och 35 miljarder tonkm oavsett tidshorisont, vilket beror på att vägtransportarbetet inte ökar med tiden i detta scenario. I båda framtidsscenarierna och för både 2030 och 2050 är andelen transportarbete som kan utföras med HCT större för 74 ton/34 m jämfört med 74 ton med bibehållen längd.



Figur 11 Förändring i trafikarbete på grund av effektivisering, Fritt införande av HCT(A).

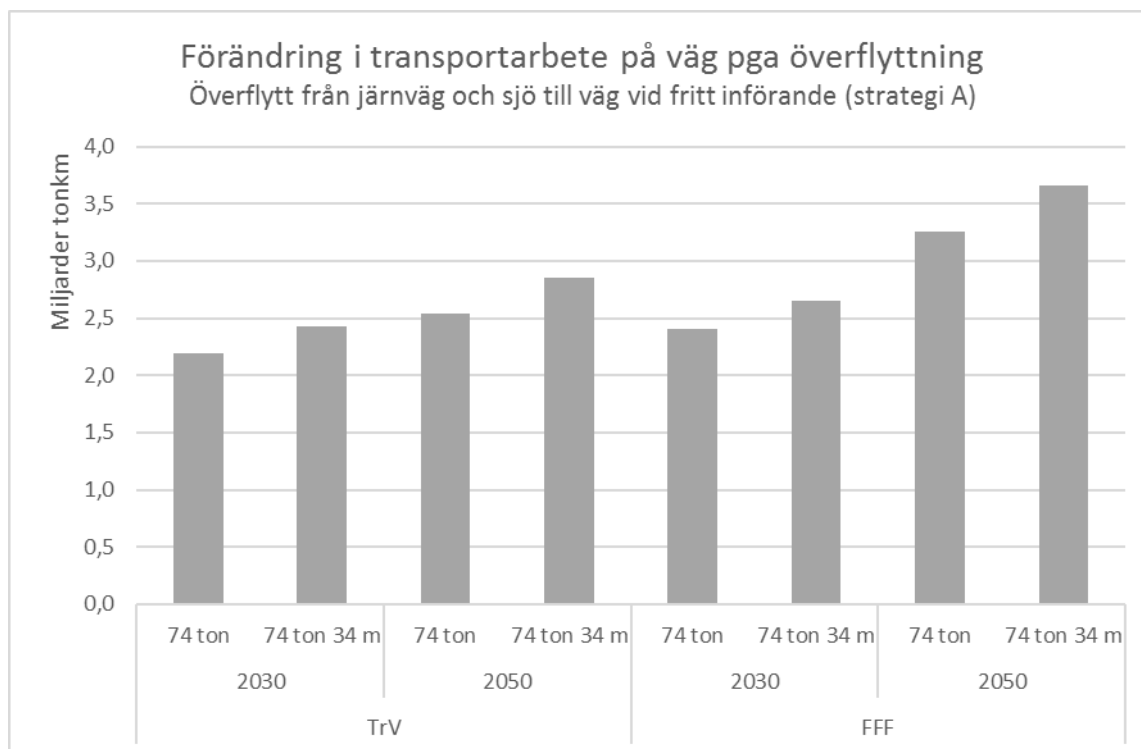
Genom en konsolidering av godset i HCT-fordon minskar antalet fordonskilometer för samma mängd gods jämfört med om traditionella ekipage skulle användas. Detta leder till en reduktion av antalet fordonskilometer med mellan ca 300 och 800 miljoner fkm i Trafikverkets framtidsscenario och mellan ca 175 och 350 miljoner fkm i klimatscenarios (FFF) jämfört med om HCT inte skulle införas. I relation till det prognostiserade trafikarbetet innebär detta en minskning med ca 6 % för ekipage på 74 ton med bibehållen längd och en minskning med ca 12 % för 74 ton med en längd på 34 meter.

Överflyttning av transportarbete från järnväg och sjöfart till väg

Den förändring i transportkostnad per tonkm på väg som HCT kan innebära skulle kunna leda till en förändring av marknadsandelen för transporter mellan de olika trafikslagen, dvs. att transporter som annars skulle ha gjorts med järnväg eller sjöfart istället kommer att göras på väg. Utgångspunkten i dessa skattningar har varit att bedöma hur mycket av transporterna inom den svenska järnvägen och sjöfarten som skulle kunna flyttas till väg, om prisförhållandena förändrades¹⁰.

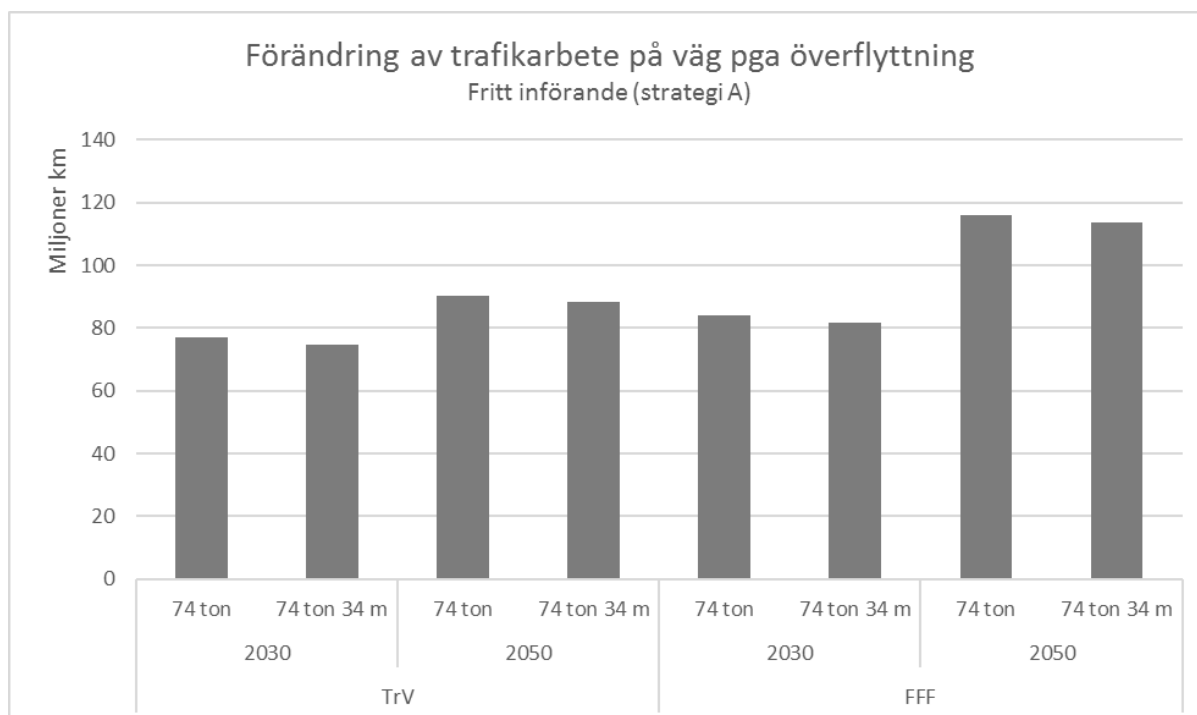
Beräkningarna visar att transportarbetet på väg skulle kunna öka med mellan 2,2 och 3,6 miljarder tonkm, se Figur 12. Klimatscenariot (FFF) ger en högre ökning av transportarbetet på väg. Det beror på att mängden järnvägstransport och sjöfart är betydligt högre i detta scenario jämfört med Trafikverkets scenario. Det finns alltså mer som kan flyttas över.

¹⁰ För mer detaljer se kapitel 9.1.3 Kostnadseffektivisering per tonkm och bilaga 2.



Figur 12 Förändring i transportarbetet på väg pga. av överflyttning från järnväg och sjöfart.

Överflyttningen av transportarbetet till väg resulterar i en ökning av trafikarbetet på mellan 75 och 90 miljoner fkm för Trafikverkets scenario, och mellan 80 och 115 miljoner fkm i FFFs klimatscenario.

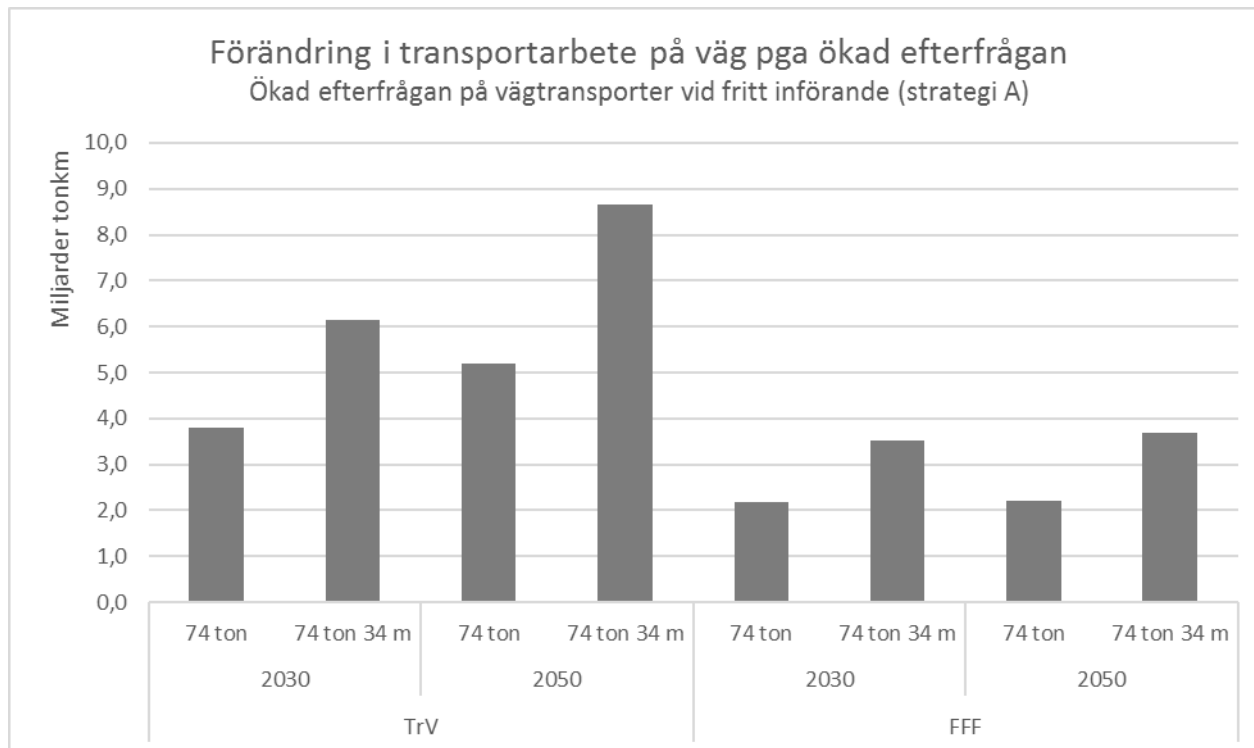


Figur 13 Förändring i trafikarbete på väg pga. överflyttning från järnväg och sjöfart.

Överflyttningen innebär en ökning av trafikarbetet med mellan 1 och 4 % jämfört med prognoser utan HCT på väg.

Inducerade transporter på väg

En förändring i transportkostnader per tonkm på väg kommer också att påverka efterfrågan av transporter. I Figur 14 visas förändringen i transportarbete på väg med antaganden om kostnadsförändringar och elasticitetstal enligt de Jong et al (2010).



Figur 14 Förändring i transportarbetet på väg pga. ökad efterfrågan (inducerade transporter), Fritt införande av HCT.

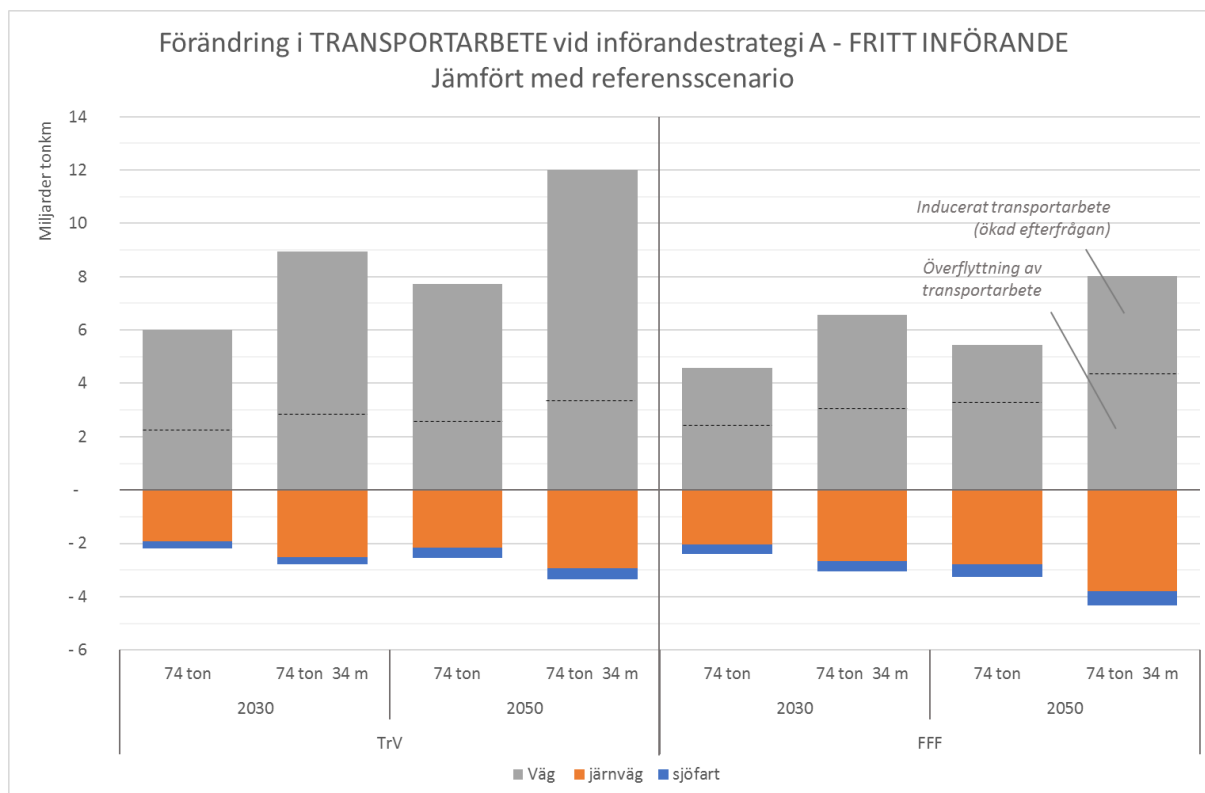
Vid ett fritt införande av HCT beräknas transportarbetet på väg i Trafikverkets framtidsscenario öka med mellan 4 och 8,5 miljarder tonkm på grund av ökad efterfrågan (inducerade transporter). Klimatscenario (FFF) beräknas leda till en ökning av transportarbetet på mellan 2 och 3,5 miljarder tonkm. Detta innebär i sin tur att trafikarbetet väntas öka med mellan 135 och 275 miljoner fkm (TrV) och 75 och 120 miljoner km (FFF), se Figur 15. Detta motsvarar en ökning av trafikarbetet på 3 till 4 % jämfört med om HCT inte införs.



Figur 15 Förändring av trafikarbete på väg pga. ökad efterfrågan (inducerad trafik), Fritt införande av HCT.

Sammanlagd effekt av HCT på väg

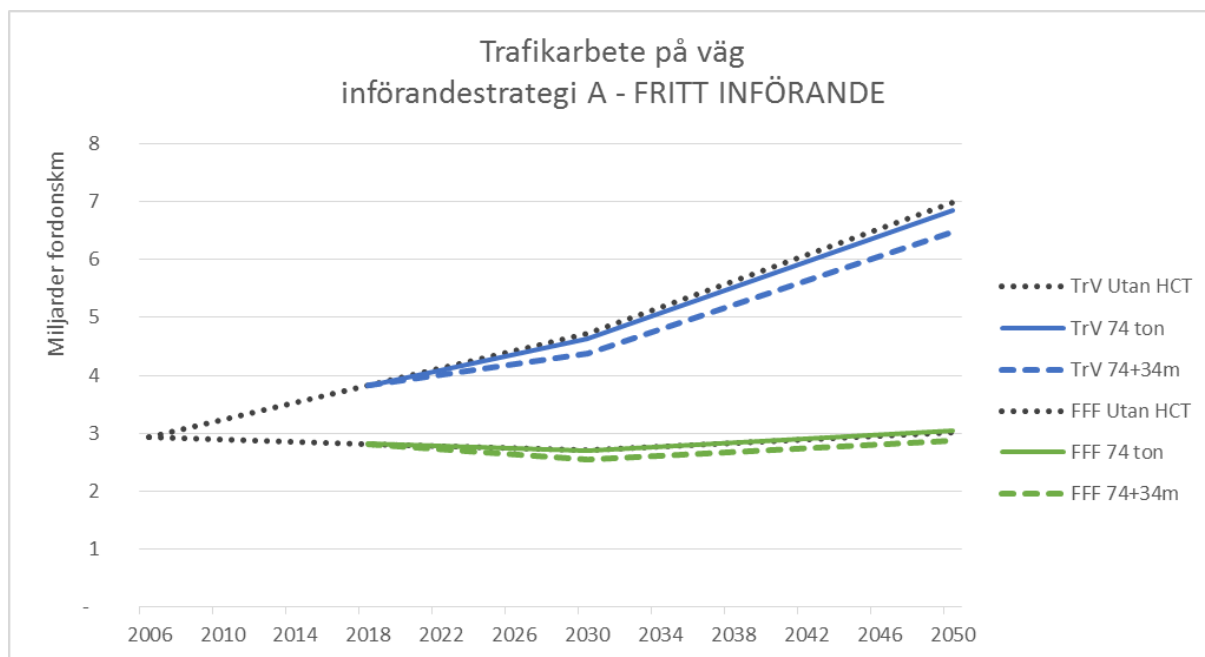
De totala effekterna av ett införande av HCT på väg behöver inkludera alla tre mekanismer beskrivna ovan. I figur 16 visas förändringarna i transportarbetet för alla tre trafikslag vid ett fritt införande av HCT i de olika scenarierna. Ökningen av vägtransporterna kommer av en kombination av överflyttning och inducerad trafik. Effektiviseringen av vägtransporterna (att färre fordonskm kan göra samma antal tonkm) påverkar inte mängden transporter (tonkm) och syns därför inte i detta diagram. Den streckade linjen visar vad som orsakas av överflyttning (under linjen) och inducerad trafik (över linjen).



Figur 17 Förändring i transportarbete (tonkm) vid fritt införande. Nedre delen av de grå staplarna indikerar ökat transportarbete på grund av överflyttning, den övre är ökat transportarbete på grund av ökad transportefterfrågan (inducerat transportarbete).

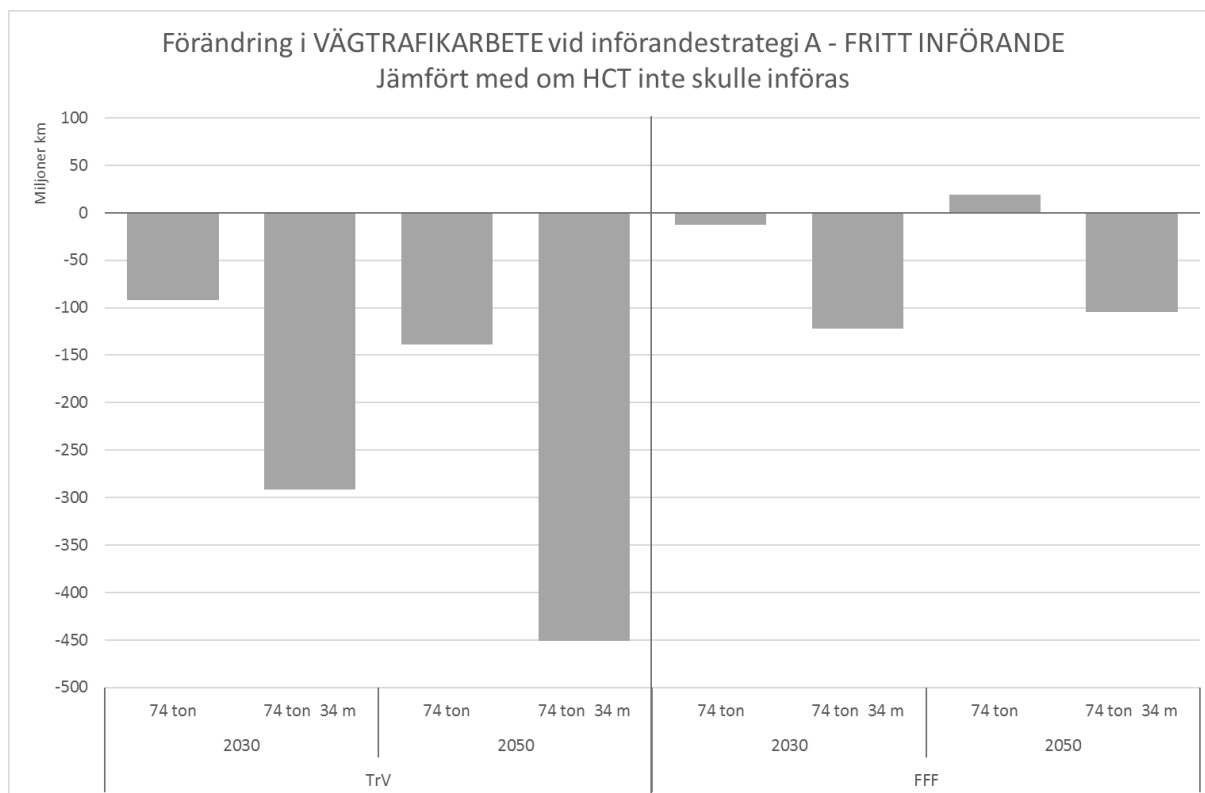
Trenden för förändringar i transportarbete vid ett HCT-införande enligt denna strategi är densamma oavsett scenario och oavsett om införandet gäller enbart tyngre eller även längre lastbilar. Transportarbetet på väg blir större, medan transportarbetet på järnväg blir mindre, och (inrikes) på sjö något mindre jämfört med hur det skulle utvecklas om inte HCT införs. Detta innebär en lägre tillväxt i transportarbetet för järnväg och sjöfart, men inte att dessa trafikslag minskar i absoluta tal. Att ökningen i transportarbetet på väg blir större i TrV-scenariot beror på att detta scenario från början innehåller en större andel vägtransporter. I TrV-scenariot står inducerade transporter för den största ökningen, på grund av den stora transportökningen som prognostiseras i detta scenario. På motsvarande sätt blir överflyttningen från järnväg större i FFF-scenariot, eftersom detta scenario innehåller en större andel transporter på järnväg som skulle kunna flyttas över till väg vid ett HCT-införande. Förändringarna blir större för tunga och långa lastbilar (74+34) än för enbart tunga lastbilar (74), men trenden är densamma.

Eftersom HCT-fordonen kan transportera större godsmängder per fordon sker en effektivisering av transporterna som i viss mån kompenserar för det ökade vägtransportarbetet. I figur 18 visas förändringar i vägtrafikarbetet jämfört med respektive referensscenario.



Figur 18 Trafikarbete på väg i de båda scenarierna vid införandestrategi A, Fritt införande.

Trafikarbetet påverkas något av ett HCT-införande. Förändringarna är större om 74-ton- och 34-metersekipage tillåts än om endast 74-tonsekipage med bibehållen längd tillåts. Förändringarna är något större 2050 jämfört med 2030. Generellt kan dock konstateras att vilket framtidsscenario som realiserats har betydligt större inverkan på trafikarbetet än vad ett införande av HCT kan ha. Effekterna visas mer detaljerat i figur 19.



Figur 19 Förändring i trafikarbete på väg (fkm), Fritt införande av HCT.

Effekterna av att införa HCT är större i Trafikverkets scenario än i FFF-scenariot, både i absoluta tal och procentuellt jämfört med scenariernas prognoser utan HCT. I Trafikverkets scenario innebär minskningen i trafikarbete att lastbilstrafiken minskar med mellan 2 % (74 ton) och 6 % (74 ton, 34 m). I FFF-scenariot förändras inte trafikarbetet vid införande av 74 ton och bibehållen längd, medan minskningen för 74 ton och 34 meter är mellan 0 och 5 %. Effekterna av HCT är också större om även längre fordon tillåts, då sker troligen en liten minskning av trafikarbetet även i FFF-scenariot.

Bränsleförbrukning

Eftersom HCT-fordon är tyngre och/eller längre sker också förändringar i bränsleförbrukningen: per tonkm blir bränsleförbrukningen lägre, medan den per fordonskm blir högre (ca 13 % för 74-tonsekipage och bibehållen längd, ca 10 % för 74-tonsekipage på 34 meter, se vidare kapitel 9.2.1 Fordonskostnader). Om inte den totala bränsleförbrukningen ska öka krävs att minskningen i fkm motsvarar ökningen i bränsleförbrukning per fkm.

Känslighetsanalys

För att ta hänsyn till osäkerhet i skattningarna analyseras känsligheten i effekter av de tre mekanismerna: effektiviseringspotential, överflyttning och inducerade transporter (ökad efterfrågan).

Effektiviseringspotential

Hur stor del av transportarbetet som väntas använda HCT har betydelse för vilken effektiviseringspotential som finns för HCT. Totalt sett bedöms ca 66 % av transportarbetet utföras av HCT-fordon om 74-tonsekipage tillåts, respektive 80 % av transportarbetet om även längre ekipage tillåts. Om denna nettpotential är över- eller underskattad får det konsekvenser för effekterna. Känsligheten i effekter av förändringar i nettpotentialen undersöks genom 25 % överskattad/underskattad potential. Den totala potentialen kan dock inte bli högre än 100 %. En minskning av nettpotentialen ger att andelen transportarbete som bedöms utföras av HCT-fordon sjunker till 49 % om 74-tonsekipage tillåts och till 60 % om även 34-metersekipage tillåts. En ökning av nettpotentialen med 25 % resulterar i 74 % resp. 91 %.

Tabell 12 Känslighetsanalys av hur nettpotential påverkar förändring i trafikarbetet [miljoner fkm], jämfört med prognos om HCT inte skulle införas.

		TrV				FFF			
		2030		2050		2030		2050	
		74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m
-25 % nettpotential	Miljoner fkm	-228	-429	-301	-622	-130	-246	-131	-267
	%	-5 %	-9 %	-4 %	-9 %	-5 %	-9 %	-4 %	-9 %
Skattad nettpotential	Miljoner fkm	-303	-572	-413	-829	-174	-327	-175	-356
	%	-6 %	-12 %	-6 %	-12 %	-6 %	-12 %	-6 %	-12 %
+25 % nettpotential	Miljoner fkm	-340	-663	-466	-969	-195	-380	-198	-417
	%	-7 %	-14 %	-7 %	-14 %	-7 %	-14 %	-7 %	-14 %

En förändring med ± 25 % i nettpotentialen ger en förändring i effekt på mellan ca 20 och 200 miljoner fkm, vilket motsvarar mellan 1 och 3 % av det prognostiserade trafikarbetet.

Överflyttning

I våra beräkningar används korselasticitetstal från Nelldal et al. (2009), som är ett medelvärde för långsiktiga effekter för de produktgrupper vi studerar. För järnväg används 0,44 och för sjöfart 0,18. För tåg ligger elasticiteten nära de Jongs (2010) rekommendationer (0,4). För att beräkna känslighet i dessa värden används $\pm 0,2$, vilket ligger nära det lägsta värdet på 0,2 i granskade studier samt lika mycket ytterligare. Detta innebär att vi för känslighetsanalysen använder korselasticitetstalen 0,24 och 0,64 för järnväg och 0,0 resp. 0,38 för sjöfart.

Tabell 13 Känslighetsanalys av hur korselasticitetstalet påverkar förändring i trafikarbetet [miljoner fkm], jämfört med prognos om HCT inte skulle införas.

Korselasticitetskoefficient		TrV				FFF			
		2030		2050		2030		2050	
		74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m
Järnväg: 0,24	Miljoner fkm	37	36	42	41	39	38	54	53
Sjö: 0,0	%	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	2 %	2 %
Skattad kors-elasticitetskoefficient	Miljoner fkm	77	75	90	88	84	82	116	114
	%	2 %	2 %	1 %	1 %	3 %	3 %	4 %	4 %
Järnväg: 0,64	Miljoner fkm	118	114	140	136	130	127	180	176
Sjö: 0,38	%	2 %	2 %	2 %	2 %	5 %	5 %	6 %	6 %

En förändring med $\pm 0,2$ i korselasticitetstalen ger en förändring i effekt på mellan ca 40 och 65 miljoner fkm, vilket motsvarar mellan 1 och 2 % av det prognostiserade trafikarbetet.

Inducerade transporter – förändring i efterfrågan

I våra beräkningar används det elasticitetstal som de Jong et al (2010) föreslår utifrån deras metaanalys, dvs. -0,6. Detta är den mest omfattande studien på området och inkluderar även analys av andra studier. För att ta hänsyn till osäkerhet i elasticitetstalet analyseras känsligheten i effekter av inducerade transporter genom att undersöka hur resultaten påverkas om elasticitetskoefficienten skulle vara 50 % lägre respektive 50 % högre. Detta innebär att vi för känslighetsanalysen använder elasticitetstalen -0,3 och -0,9.

Tabell 14 Känslighetsanalys av hur elasticitetstalet för inducerade transporter påverkar förändring i trafikarbetet [miljoner fkm], jämfört med prognos om HCT inte införas.

Korselasticitetskoefficient		TrV				FFF			
		2030		2050		2030		2050	
		74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m
Elasticitets-koefficient: -0,3	Miljoner fkm	67	97	92	137	39	56	39	58
	%	1 %	2 %	1 %	2 %	1 %	2 %	1 %	2 %
Skattad elasticitetskoefficient	Miljoner fkm	135	194	184	274	77	111	78	117
	%	3 %	4 %	3 %	4 %	3 %	4 %	3 %	4 %
Elasticitets-koefficient: -0,9	Miljoner fkm	202	291	277	410	116	167	117	175
	%	4 %	6 %	4 %	6 %	4 %	6 %	4 %	6 %

En förändring med 50 % i elasticitetstalet ger en förändring i effekt på mellan ca 40 och 140 miljoner fkm, vilket motsvarar mellan 1 och 2 % av det prognostiserade trafikarbetet.

Diskussion kring känslighetsanalysen

De känslighetsanalyser som gjorts visar på att alla tre mekanismer påverkar det totala trafikarbetet i storleksordningen 1–3 % av det prognostiserade trafikarbetet. Med ett fritt införande av HCT visar analyserna att trafikarbetet minskar med mellan 2 % (74 ton) och 6 % (74 ton, 34 m) i TrV-scenariot, och mellan 0 % (74 ton) och 0–5 % (74 ton, 34 m) i FFF-scenariot.

För att hitta realistiska skattningar av nettopotential och överflyttning har ett omfattande arbete genomförts. Vi bedömer därför att känslighetsanalyserna är att betrakta som ytterligheter som knappast är troliga. När det gäller inducerade transporter är den befintliga kunskapen lägre, här visar känslighetsanalysen snarare på effekter av förändringar i elasticitetstal än på ytterligheter.

Med hänsyn till känslighetsanalyserna ovan kan konstateras att effekter av 74-tonsekipage med bibehållen längd kan ge både minskningar och ökningar i trafikarbetet. Om även längre fordon tillåts är minskningen i trafikarbete mer stabilt. Skattningarna för flera olika mekanismer måste visa sig fel och dessutom påverka resultatet i samma håll för att minskningen i trafikarbete ska utebli om längre och tyngre fordon införs.

10.2 Samhällsekonomisk analys

I tabell 14 och 15 presenteras den samhällsekonomiska kalkylen för kalkylperioden 2018–2058 för införandestrategi A. Kalkylen visar på totaleffekten (nyttor och kostnader) av effektivisering av vägtransporterna, överflyttning från sjöfart och järnväg samt förändring i efterfrågan på vägtransporter. I posten producent- och konsumenteffekter inkluderas således vinster i form av minskade transportkostnader, men även näringslivets nytta av en ökad mängd transporter som antas motsvara transportkostnaden för de inducerade transporter. För överflyttade transporter antas transportkostnaderna vara desamma före och efter överflyttning och ingår därför inte i kalkylen. Miljö- och klimateffekter beräknas dock för samtliga tillkommande vägtransporter. I investeringskostnaden inkluderas kostnader efter 2030, då det fria införandet antas generera investeringar i vägnät broar etc. även efter 2030.

I den samhällsekonomiska analysen visar införandestrategi A, Fritt införande av HCT, på bättre lönsamhet för tyngre och längre fordon än enbart tyngre. Störst skillnad hittas för posten producent- och konsumenteffekter, som ger stora positiva värden för tyngre och längre fordon till följd av minskning av transportkostnader och vinster för näringslivet. Tyngre och längre fordon har störst reducerande effekt på totalt trafikarbete och ger således större vinster vad gäller minskade transportkostnader och externa kostnader. Minskningen i total bränsleförbrukning ses både som vinster för transportköparna (inkluderat i producent- och konsumenteffekter) och som en förlust för samhället genom minskade skatteintäkter, därav minustecken för budgeteffekten för tyngre och längre fordon i både TrV-scenariot och FFF-scenariot. I FFF-scenariot för enbart tyngre fordon blir producent- och konsumenteffekten lägre då införandet av HCT har en mindre effekt på trafikarbetet. Den mindre effekten på trafikarbetet ses även genom låga värden på reduceringen i externa kostnader.

Beräkningarna baserade på TrV-scenariot (tabell 15) genererar större nyttor jämfört med FFF-scenariot (tabell 16), då dessa beräkningar baseras på större godstransportvolym.

Tabell 15 Samhällsekonomisk kalkyl för införandestrategi A, Fritt införande, TrV-scenario.

Samhällsekonomisk effekt		Nuvärden, miljoner kr	
		74 ton	74 ton o 34 m
Producent-/konsumenteffekter	Fordonsägare eller godstransportköpare	77 973	177 963
Budgeteffekter	Dieselskatt	-8 709	-30 733
Externa effekter	Väglitage (exkl. broar)	1 191	2 910
	Luftföroreningar	107	538
	CO2	3 152	8 382
	Olyckor	1 155	3 040
	Tidsfördröjning	311	835
Summa		75 180	162 935
Infrastrukturinvesteringar		13 425	13 425
NNK		4,60	11,14

Tabell 16 Samhällsekonomisk kalkyl för införandestrategi A, Fritt införande, FFF-scenario.

Samhällsekonomisk effekt		Nuvärden, miljoner kr	
		74 ton	74 ton o 34 m
Producent-/konsumenteffekter	Fordonsägare eller godstransportköpare	39 694	89 559
Budgeteffekter	Dieselskatt	-4 272	- 15 111
Externa effekter	Väglitage (exkl. broar)	243	1 019
	Luftföroreningar	1	35
	CO2	38	374
	Olyckor	54	854
	Tidsfördröjning	18	247
Summa		35 777	75 976
Infrastrukturinvesteringar		13 425	13 425
NNK		1,66	4,66

Kapitel 11: Införande av HCT på utpekade vägnät

Införandestrategi B innebär att HCT-fordon tillåts i ett utpekade vägnät som öppnas upp för HCT-fordon i etapper efterhand som förstärkningar gjorts på kritiska avsnitt i vägnätet. Det utpekade vägnätet har definierats av Trafikverket och utgör cirka 60 % av BK1-vägnätet. I detta kapitel analyseras effekterna av denna införandestrategi i Trafikverkets scenario (TrV) respektive klimatscenariot (FFF). Beräkningar görs av förändringar i transport- och trafikarbetet för respektive scenario, liksom av de samhällsekonomiska effekterna.

11.1 Transport- och trafikarbete

Förändringar av transport- och trafikarbetet sker på grund av tre olika mekanismer:

1. Effektivisering av befintligt/prognostiserat transportarbete
2. Överflyttning av transportarbete från järnväg och sjöfart till väg
3. Ökat transportarbete på väg på grund av ökad efterfrågan av transporter (inducerade transporter)

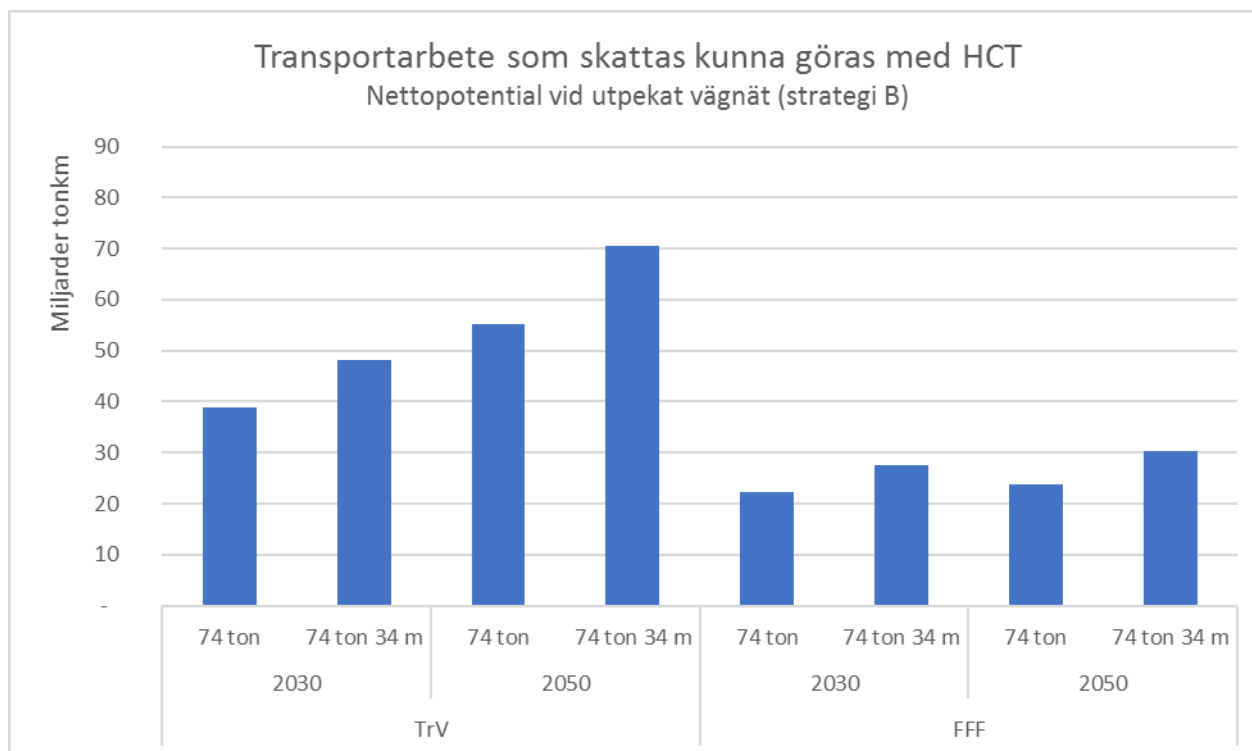
Dessa tre förändringar ger tillsammans de totala effekterna av ett införande av HCT på väg. Nedan skattas de tre mekanismerna var för sig. Därefter görs en sammanfattande analys av de totala effekterna.

Effektivisering av befintligt/prognostiserat transportarbete

Vid ett införande av HCT på väg kommer befintligt/prognostiserat transportarbete kunna transporteras effektivare eftersom ett HCT-fordon kan ta mer last per transport i jämförelse med dagens ekipage. Denna effektivisering leder till att det befintliga/prognostiserade transportarbetet (tonkm) resulterar i lägre trafikarbete (antal fkm på väg). Hur stor denna effektivisering blir beror till stor del på hur stor andel av transporterna som använder HCT-fordon.

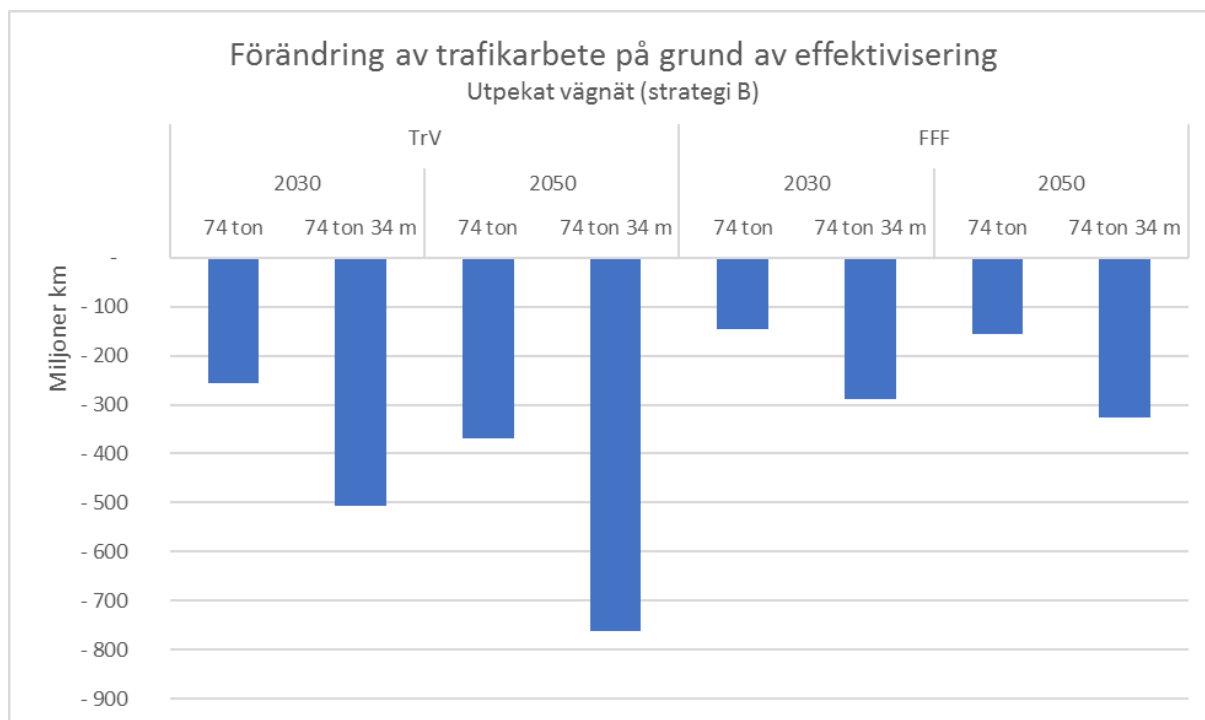
I Figur illustreras hur mycket transportarbete som beräknas kunna använda HCT (nettopotentialen¹¹) vid införandestrategi B.

¹¹ För mer detaljer se kapitel 9.1.1 under Nettopotential – Realiserbarhet vid olika införandestrategier.



Figur 20 Transportarbete [tonkm] som bedöms kunna göras med HCT-fordon.

I Trafikverkets framtidsscenario bedöms ca 40 (74 ton/25,25 m) resp. 50 (74 ton/34 m) miljarder tonkm kunna göras med HCT-fordon 2030. Till 2050 ökar möjligt transportarbete med HCT till 55 resp. 70 miljarder tonkm, mycket beroende på den kraftiga transportökningen i detta scenario. I klimatscenariot (FFF) ligger mängden transportarbete där HCT bedöms kunna användas relativt konstant på mellan 20 och 30 miljarder tonkm, vilket beror på att vägtransportarbetet inte ökar med tiden i detta scenario. I båda framtidsscenarierna, och för både 2030 och 2050, är andelen transportarbete som kan göras med HCT större för 74 ton/34 m jämfört med 74 ton med bibehållen längd.



Figur 21 Förändring i trafikarbete på grund av effektivisering, Utpekat vägnät (B).

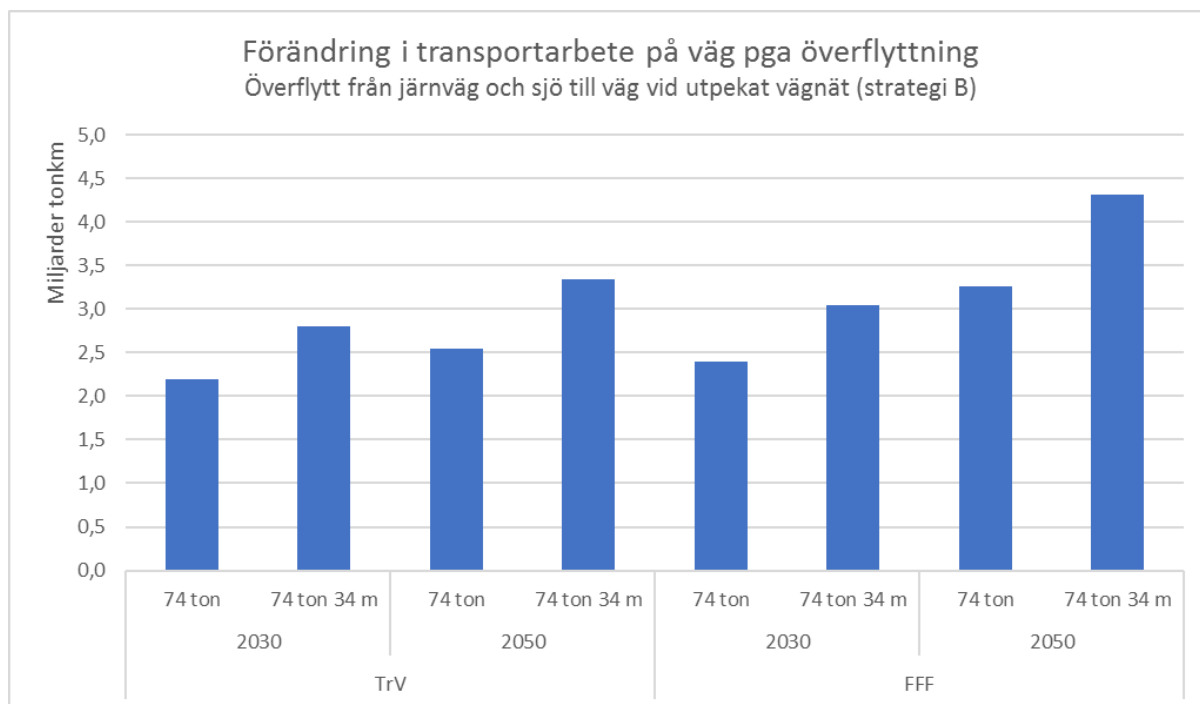
Genom en konsolidering av godset i HCT-fordon resulterar transportarbetet i färre antal fkm än om traditionella ekipage skulle användas. Detta leder till en reduktion av antalet lastbilskilometer med mellan ca 250 och 750 miljoner i Trafikverkets framtidsscenario och mellan ca 150 och 300 kilometer i FFF-scenariot jämfört med om HCT inte skulle införas. I relation till det prognostiserade trafikarbetet innebär detta en minskning med ca 5 % för ekipage på 74 ton med bibehållen längd och en minskning med ca 11 % för 74 ton med en längd på 34 meter.

Överflyttning av transportarbete från järnväg och sjöfart till väg

Den förändring i transportkostnad per tonkm på väg som HCT kan innebära skulle kunna leda till en förändring av marknadsandelen av transporter mellan de olika trafikslagen, dvs. att transporter som annars skulle ha gjorts med järnväg eller sjöfart istället kommer att göras på väg. Utgångspunkten i dessa skattningar har varit att bedöma hur mycket av transporterna inom den svenska järnvägen och sjöfarten som skulle kunna flyttas till väg, om prisförhållandena förändrades¹².

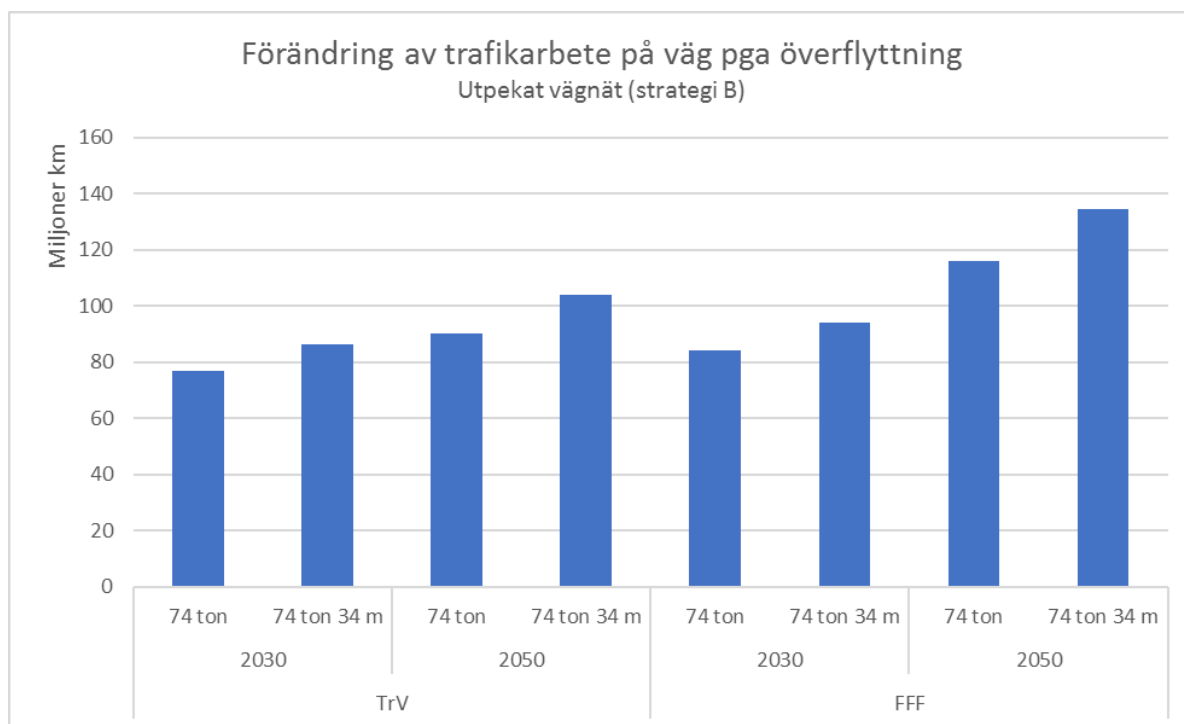
Beräkningarna visar att transportarbetet på väg skulle kunna öka med mellan 2,2 och 4,3 miljarder tonkm, se figur 22. FFF-scenariot ger en högre ökning av transportarbetet på väg. Detta beror på att mängden järnvägstransporter och sjöfart är betydligt högre i detta scenario jämfört med Trafikverkets scenario. Det finns alltså mer som kan flyttas över.

¹² För mer detaljer se kapitel 9.1.3 Kostnadseffektivisering per tonkm och bilaga 2.



Figur 22 Förändring i transportarbetet på väg pga. av överflyttning från järnväg och sjöfart.

Överflyttningen av transportarbetet till väg resulterar i en ökning av trafikarbetet på mellan 80 till 100 miljoner fkm för Trafikverkets scenario, och mellan 80 och 135 miljoner fkm i FFF-scenariot.

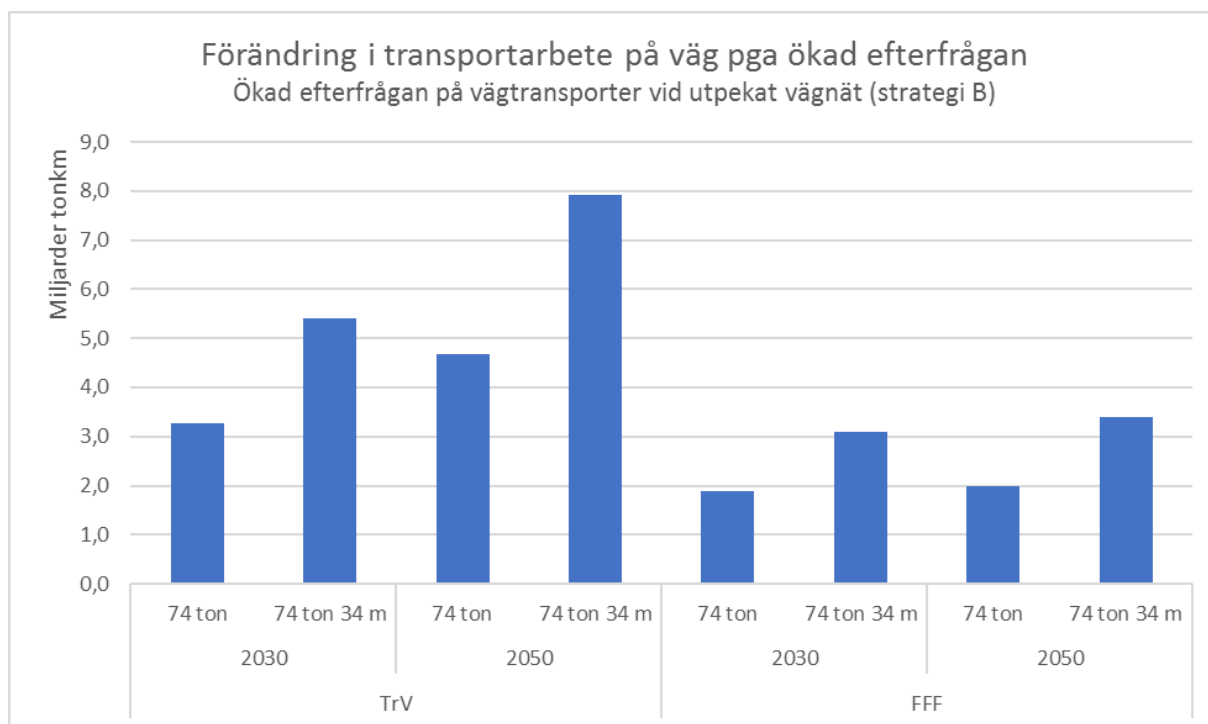


Figur 23 Förändring i trafikarbete på väg pga. överflyttning från järnväg och sjöfart.

Detta innebär en ökning av trafikarbetet med mellan 1 och 4 % jämfört med prognoser utan HCT på väg.

Inducerade transporter på väg

En förändring i transportkostnader per tonkm på väg kommer också att påverka efterfrågan av transporter. I figur 24 visas förändringen i transportarbete på väg med antaganden om kostnadsförändringar och elasticitetstal enligt de Jong et al (2010).



Figur 24 Förändring i transportarbetet på väg pga. ökad efterfrågan (inducerade transporter), Utpekat vägnät.

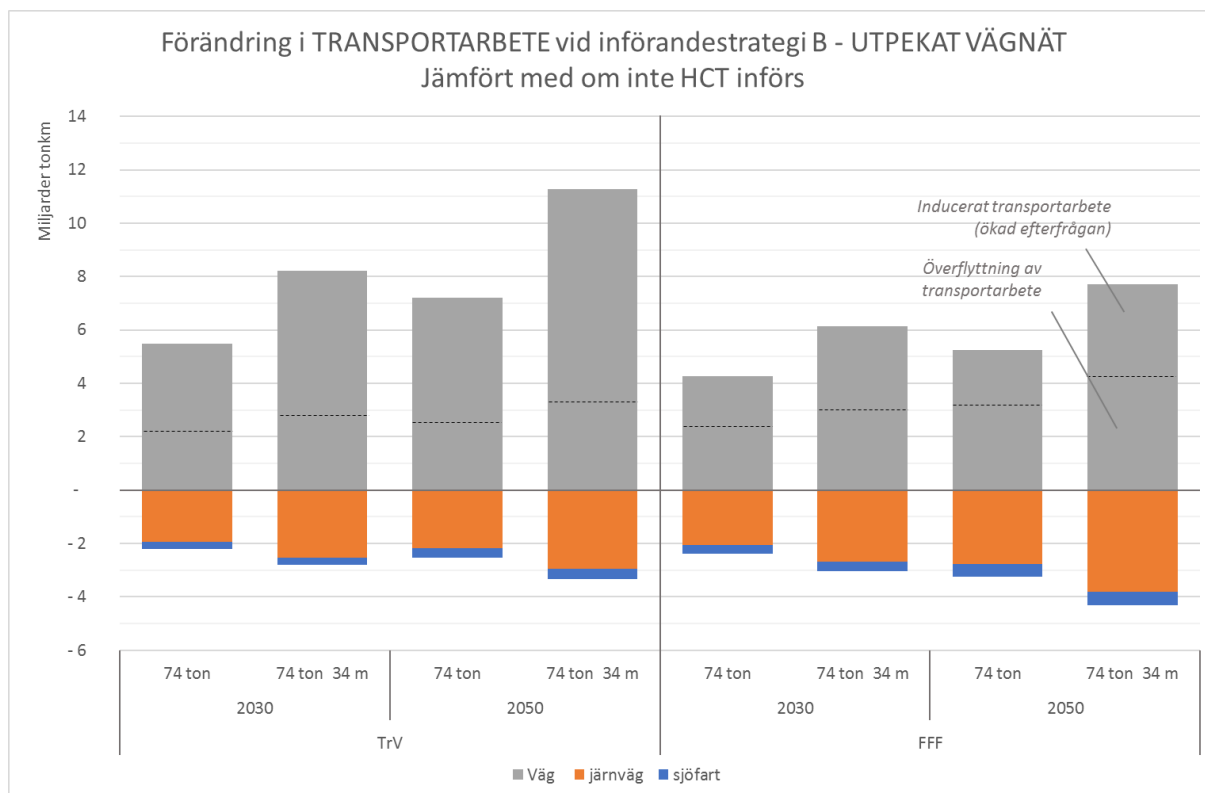
Vid ett införande i utpekat vägnät beräknas transportarbetet på väg i Trafikverkets framtidsscenario öka med mellan ca 3 och 8 miljarder tonkm på grund av ökad efterfrågan (inducerade transporter). FFF-scenariot beräknas leda till en ökning av transportarbetet på mellan ca 2 och 3,5 miljarder tonkm. Detta innebär i sin tur att trafikarbetet väntas öka med mellan 115 och 250 miljoner fkm (TrV) och 65 och 105 miljoner fkm (FFF), se figur 25. Detta motsvarar en ökning av trafikarbetet på 2 till 4 % jämfört med prognosen om HCT inte skulle införas.



Figur 25 Förändring av trafikarbete på väg pga. ökad efterfrågan (inducerad trafik), Utpekat vägnät.

Sammanlagd effekt av HCT på väg

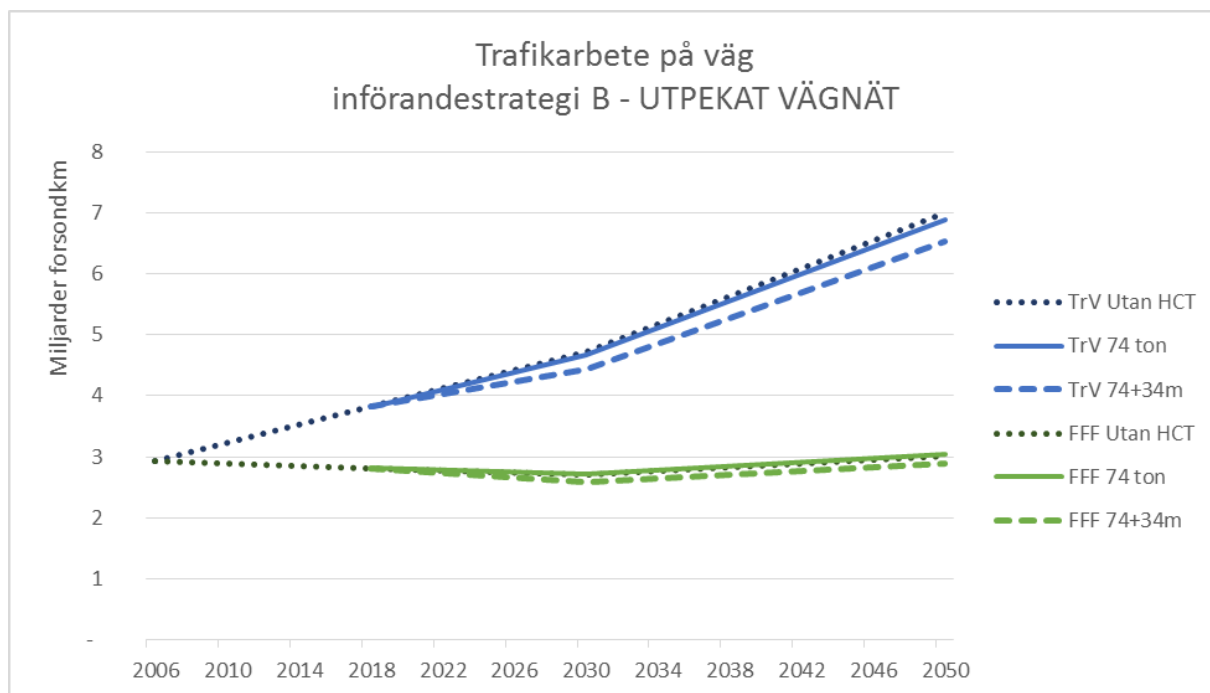
De totala effekterna av ett införande av HCT på väg behöver inkludera alla dessa tre mekanismer beskrivna ovan. I figuren nedan visas förändringarna i transportarbetet för alla tre trafikslag vid ett fritt införande av HCT i de olika scenarierna. Ökningen av vägtransporterna kommer av en kombination av överflyttning och inducerad trafik. Effektiviseringen av vägtransporterna påverkar inte mängden transporter och syns därför inte i detta diagram (dock påverkas mängden trafikarbete). Den streckade linjen visar vad som beror på överflyttning (under linjen) och inducerad trafik (över linjen).



Figur 26 Förändring i transportarbete (tonkm) vid utpekad vägnät. Nedre delen av de grå staplarna indikerar ökat transportarbete på grund av överflyttning, den övre är ökat transportarbete på grund av ökad transportefterfrågan (inducerat transportarbete).

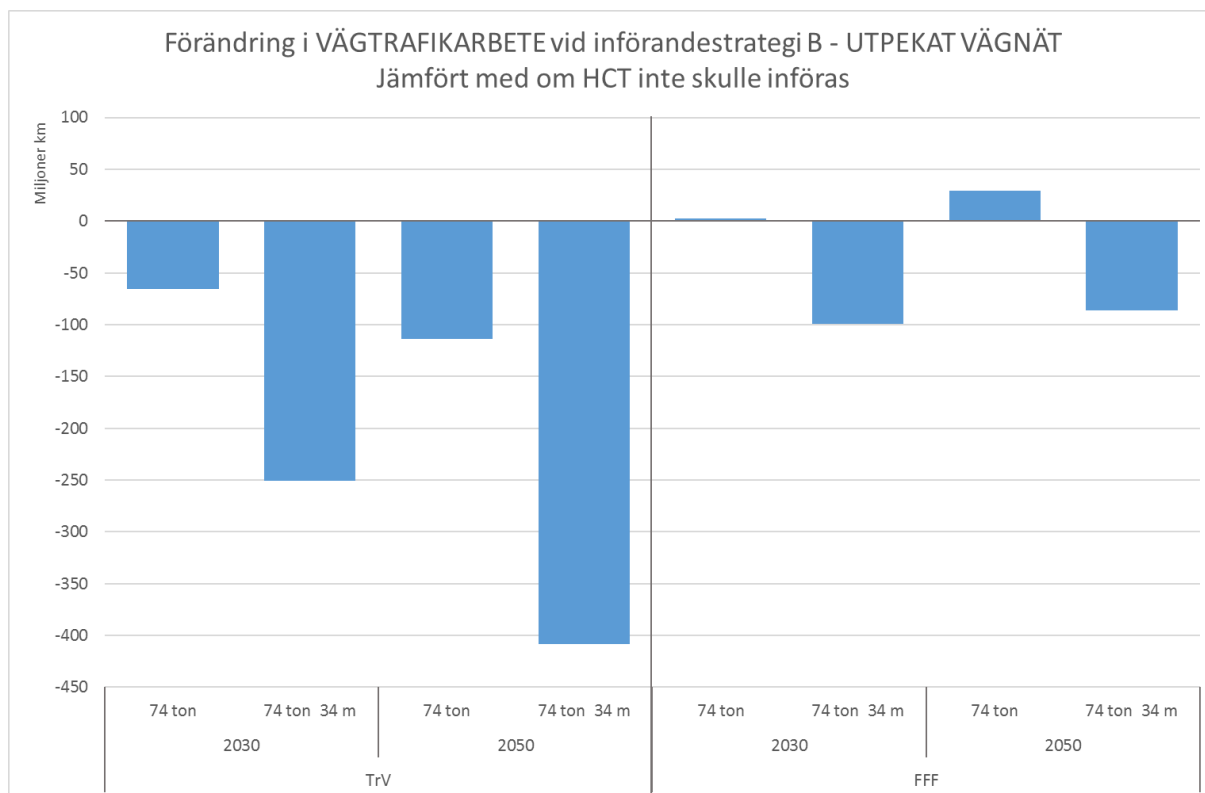
Trenden för förändringar i transportarbete vid ett HCT-införande enligt denna strategi är densamma oavsett scenario och oavsett om införandet gäller enbart tyngre eller även längre lastbilar. Transportarbetet på väg blir större, medan transportarbetet på järnväg blir mindre, och (inrikes) på sjö något mindre jämfört med hur det skulle utvecklas om inte HCT införs. Detta innebär en lägre tillväxt i transportarbetet för järnväg och sjöfart, men inte att dessa trafikslag minskar i absoluta tal. Att ökningen i transportarbetet på väg blir större i TrV-scenariot beror på att detta scenario från början innehåller en större andel vägtransporter. I TrV-scenariot står inducerade transporter för den största ökningen, på grund av den stora transportökningen som prognostiseras i detta scenario. På motsvarande sätt blir överflyttningen från järnväg större i FFF-scenariot eftersom detta scenario innehåller en större andel transporter på järnväg, som skulle kunna flyttas över till väg vid ett HCT-införande. Förändringarna blir större för tunga och långa lastbilar (74+34) än för enbart tunga lastbilar (74), men trenden är densamma.

Eftersom HCT-fordonen kan transportera större godsmängder per fordon sker en effektivisering av transporterna som i viss utsträckning kompenserar för det ökade transportarbetet. I Figur visas förändringar i vägtrafikarbetet jämfört med referensscenario.



Figur 27 Trafikarbete på väg i de båda scenarierna vid införandestrategi B, Utpekade vägnät.

Trafikarbetet påverkas något av ett HCT-införande. Förändringarna är större om 74-ton- och 34-metersekipage tillåts än om endast 74-tonsekipage med bibehållen längd tillåts. Förändringarna är något större 2050 jämfört med 2030. Generellt sett kan dock konstateras att vilket framtidsscenario som realiserats har betydligt större inverkan på trafikarbetet än vad ett införande av HCT kan ha. Effekterna visas mer detaljerat i Figur .



Figur 28 Förändring i trafikarbete på väg (fkm) vid utpekad vägnät.

Effekterna av att införa HCT är större i Trafikverkets scenario än i FFF-scenariot, både i absoluta tal och procentuellt jämfört med framtidsscenariernas prognoser utan HCT. I Trafikverkets scenario innebär minskningen i trafikarbete att lastbilstrafiken minskar med mellan 1–2 % (74 ton) och 5–6 % (74 ton, 34 m). I FFF-scenariot förändras inte trafikarbetet vid införande av 74 ton och bibehållen längd, medan minskningen för 74 ton och 34 meter är mellan 3–4 %. Effekterna av HCT är också större om även längre fordon tillåts, då sker troligen en liten minskning av trafikarbetet även i FFF-scenariot.

Bränsleförbrukning

Eftersom HCT-fordon är tyngre och/eller längre sker också förändringar i bränsleförbrukningen, per tonkm blir bränsleförbrukningen lägre, medan den per fordonskm blir högre (ca 13 % för 74-tonsekipage och bibehållen längd, ca 10 % för 74-tonsekipage på 34 meter, se vidare kapitel 9.2.1 Fordonskostnader). Om inte den totala bränsleförbrukningen ska öka krävs det att minskningen i fkm motsvarar ökningen i bränsleförbrukning per fkm.

Känslighetsanalys

För att ta hänsyn till osäkerhet i skattningarna analyseras känsligheten i effekter av de tre mekanismerna: effektiviseringspotential, överflyttning och inducerade transporter (ökad efterfrågan).

Effektiviseringspotential

Hur stor del av transportarbetet som väntas använda HCT har betydelse för vilken effektiviseringspotential som finns för HCT. Totalt sett bedöms ca 66 % av transportarbetet utföras av HCT-fordon om 74-tonsekipage tillåts, respektive 80 % av transportarbetet om även längre ekipage tillåts. Om denna nettopotential är över- eller underskattad får det konsekvenser för effekterna. Känsligheten i effekter av förändringar i nettopotentialen undersöks genom antagen kring 25 % överskattad/underskattad potential. Den totala potentialen kan dock inte bli högre än 100 %.

Denna övning resulterar i att nettopotentialen sjunker till 49 % om 74-tonsekipage tillåts och till 60 % om även 34-metersekipage tillåts. En ökning av nettopotentialen med 25 % resulterar i 74 % resp. 91 %.

Tabell 17 Känslighetsanalys av hur nettopotential påverkar förändring i trafikarbetet [miljoner fkm], jämfört med prognos om HCT inte skulle införas.

		TrV				FFF			
		2030		2050		2030		2050	
		74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m
-25 % nettopotential	Miljoner fkm	-193	-379	-277	-571	-110	-217	-117	-245
	%	-4 %	-8 %	-4 %	-8 %	-4 %	-8 %	-4 %	-8 %
Skattad nettopotential	Miljoner fkm	-257	-506	-369	-761	-147	-289	-156	-327
	%	-5 %	-11 %	-5 %	-11 %	-5 %	-11 %	-5 %	-11 %
+25 % nettopotential	Miljoner fkm	-312	-620	-451	-939	-178	-355	-191	-403
	%	-7 %	-13 %	-6 %	-13 %	-7 %	-13 %	-6 %	-13 %

En förändring med ± 25 % i nettopotentialen ger en förändring i effekt på mellan ca 30 och 190 miljoner fkm, vilket motsvarar mellan 1 och 3 % av det prognostiserade trafikarbetet.

Överflyttning

I våra beräkningar används korselasticitetstal från Nelldal et al. (2009), som är ett medelvärde för långsiktiga effekter för de produktgrupper vi studerar. För järnväg används 0,44 och för sjöfart 0,18. För tåg ligger elasticiteten nära de Jongs (2010) rekommendationer (0,4). För att beräkna känslighet i dessa värden används $\pm 0,2$, vilket motsvarar det lägsta värdet på 0,2 i granskade studier samt lika mycket ytterligare.

Detta innebär att vi för känslighetsanalysen använder korselasticitetstalen 0,24 och 0,64 för järnväg och 0,0 resp. 0,38 för sjöfart.

Tabell 18 Känslighetsanalys av hur korselasticitetstalet påverkar förändring i trafikarbetet [miljoner fkm], jämfört med prognos om HCT inte skulle införas.

Korselasticitetskoefficient		TrV				FFF			
		2030		2050		2030		2050	
		74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m
Järnväg: 0,24	Miljoner fkm	37	36	42	41	39	38	54	53
Sjö: 0,0	%	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	2 %	2 %
Skattad kors-elasticitetskoefficient	Miljoner fkm	77	75	90	88	84	82	116	114
	%	2 %	2 %	1 %	1 %	3 %	3 %	4 %	4 %
Järnväg: 0,64	Miljoner fkm	118	114	140	136	130	127	180	176
Sjö: 0,38	%	2 %	2 %	2 %	2 %	5 %	5 %	6 %	6 %

En förändring med $\pm 0,2$ i korselasticitetstalen ger en förändring i effekt på mellan ca 40 och 65 miljoner fkm, vilket motsvarar mellan 1 och 2 % av det prognostiserade trafikarbetet.

Inducerade transporter – förändring i efterfrågan

I våra beräkningar används det elasticitetstal som de Jong et al (2010) föreslår utifrån den metaanalys, dvs. -0,6. Detta är den mest omfattande studien på området och inkluderar även analys av andra studier. För att ta hänsyn till osäkerhet i elasticitetstalet analyseras känsligheten i effekter av inducerade transporter genom att undersöka hur resultaten påverkas om elasticitetskoefficienten skulle vara 50 % lägre respektive 50 % högre. Detta innebär att vi för känslighetsanalysen använder elasticitetstalen -0,3 och -0,9.

Tabell 19 Känslighetsanalys av hur elasticitetstalet för inducerade transporter påverkar förändring i trafikarbetet [miljoner fkm], jämfört med prognos om HCT inte införs.

Korselasticitetskoefficient		TrV				FFF			
		2030		2050		2030		2050	
		74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m
Elasticitets-koefficient: -0,3	Miljoner fkm	57	84	83	124	33	48	35	53
	%	1 %	2 %	1 %	2 %	1 %	2 %	1 %	2 %
Skattad elasticitetskoefficient	Miljoner fkm	115	168	165	248	66	96	70	106
	%	2 %	4 %	2 %	4 %	2 %	4 %	2 %	4 %
Elasticitets-koefficient: -0,9	Miljoner fkm	172	252	248	373	98	144	105	159
	%	4 %	5 %	4 %	5 %	4 %	5 %	3 %	5 %

En förändring med 50 % i elasticitetstalet ger en förändring i effekt på mellan ca 30 och 125 miljoner fkm, vilket motsvarar mellan 1 och 2 % av det prognostiserade trafikarbetet.

Diskussion kring känslighetsanalysen

De känslighetsanalyser som gjorts visar på att alla tre mekanismer är med och påverkar förändringar i trafikarbetet vid ett införande av HCT. Varje mekanism ger förändringar på det totala trafikarbetet på i storleksordningen 1–3 % av det prognostiserade trafikarbetet. Vid ett införande av HCT i utpekat vägnät visar analyserna att trafikarbetet minskar med mellan 1–2 % (74 ton) och 5–6 % (74 ton, 34 m) i TrV-scenariot, och mellan 0 % (74 ton) och 3–4 % (74 ton, 34 meter) i FFF-scenariot.

För att hitta realistiska skattningar av nettopotential och överflyttning har ett omfattande arbete genomförts. Vi bedömer därför att de känslighetsanalyserna är att betrakta som ytterligheter som knappast är troliga. När det gäller inducerade transporter är den befintliga kunskapen lägre, här visar känslighetsanalysen snarare på effekter av förändringar i elasticitetstal än på ytterligheter.

Med hänsyn till känslighetsanalyserna ovan kan konstateras att effekter av 74-tonsekipage med bibehållen längd kan ge både minskningar och öknings i trafikarbetet. Om även längre fordon tillåts är minskningen i trafikarbete mer stabilt. Skattningarna för flera olika mekanismer måste visa sig fel och dessutom påverka resultatet i samma håll för att minskningen i trafikarbete ska utebli om längre och tyngre fordon införs.

11.2 Samhällsekonomisk analys ¹³

I Tabell 20 och Tabell 21 presenteras den samhällsekonomiska kalkylen för kalkylperioden 2018–2058 för införandestrategi B. Kalkylen visar på totaleffekten (nyttor och kostnader) av effektivisering av vägtransporterna, överflyttning från sjöfart och järnväg samt förändring i efterfrågan på vägtransporter. De nytto- och kostnadsposter som ingår i kalkylen är desamma som för införandestrategi A. Nettonuvärdeskvoterna för införandestrategi B (införande av HCT på utpekat vägnät) korrelerar väl med kvoterna för införandestrategi A (fritt införande), men är genomgående något högre. De totala nyttorna är något lägre än för fritt införande, samtidigt som kostnaderna för infrastrukturinvesteringar är något lägre.

Liksom för införandestrategi A visar införandestrategi B på större lönsamhet för tyngre och längre fordon än enbart tyngre. Störst skillnad mellan tyngre samt tyngre och längre fordon återfinns för posten producent- och konsumenteffekter, som ger stora positiva värden för tyngre och längre fordon till följd av en minskning av transportkostnader och vinster för näringslivet. FFF-scenariot för enbart tyngre fordon ger något ökat trafikarbete totalt sett. Det ökade trafikarbetet ses som förluster (dvs. ökade kostnader) bl.a. genom ökade externa kostnader. För tyngre och längre fordon minskar trafikarbetet och därmed externa kostnader samt skatteinkomsterna från bränsleskatten.

¹³ Resultaten skiljer sig här från resultaten av motsvarande beräkning i underlaget till Trafikverkets redovisning av regeringsuppdraget kring tyngre och längre fordon (Trafikverket 2015a), vilket främst beror på att Trafikverket i sin beräkning inte inkluderade inducerad trafik vilket ger ökade värden för samtliga kostnadsposter utom för budgeteffekter. Andra skillnader från Trafikverkets kalkyl är andra värden vad gäller snitton och laster, överflyttning, snabbare anpassningsprocess, korrigerat värde på bränsleförbrukning för tyngre/längre fordon samt mixen av förnyelsebart bränsle. Förändringarna i dessa värden beror på ökad kunskap och en mer utvecklad analys.

På samma sätt som för införandestrategi A (Fritt införande) genererar beräkningarna baserade på TrV-scenariot större nyttor pga. större godstransportvolymen.

Tabell 20. Samhällsekonomisk kalkyl för införandestrategi B, Utpekat vägnät, TrV-scenariot.

Samhällsekonomisk effekt		Nuvärden, miljoner kr	
		74 ton	74 ton o 34 m
Producent-/konsumenteffekter	Fordonsägare eller godstransportköpare	67 008	161 122
Budgeteffekter	Dieselskatt	-7 533	-27 881
Externa effekter	Vägslitage (exkl. broar)	995	2 609
	Luftföroreningar	87	486
	CO2	2 552	7 426
	Olyckor	943	2 701
	Tidsfördröjning	251	739
Summa		64 303	147 202
Infrastrukturinvesteringar		10 705	10 705
NNK		5,01	12,75

Tabell 21 Samhällsekonomisk kalkyl för införandestrategi B, Utpekat vägnät, FFF-scenariot.

Samhällsekonomisk effekt		Nuvärden, miljoner kr	
		74 ton	74 ton o 34 m
Producent-/konsumenteffekter	Fordonsägare eller godstransportköpare	32 783	82 253
Budgeteffekter	Dieselskatt	-3 558	-11 057
Externa effekter	Vägslitage (exkl. broar)	171	1 035
	Luftföroreningar	-2	36
	CO2	-52	198
	Olyckor	-42	820
	Tidsfördröjning	-11	246
Summa		29 289	73 531
Infrastrukturinvesteringar		10 705	10 705
NNK		1,74	5,87

Kapitel 12: HCT i kombination med kilometerbaserad kostnad

I införandestrategi C analyseras ett införande av HCT i utpekat vägnät enligt samma princip som i föregående kapitel, men i kombination med en kilometerbaserad kostnad för vägtransporter för att främja intermodala transportlösningar. Flera olika nivåer på kostnad analyseras för att identifiera brytpunkter för överflyttning mellan olika trafikslag. Enligt FFF-utredningen innebär 0,55 kr/fkm att vägtrafiken bär sina egna kostnader (SOU 2013:84). Därutöver har beräkningar gjorts för 1 kr/fkm och 1,60 kr/fkm. I detta kapitel analyseras effekterna av införandestrategi C i tre olika varianter i de två olika scenarierna för samhälls- och transportutvecklingen. Beräkningar görs av förändringar i transport- och trafikarbetet för respektive scenario, liksom av de samhällsekonomiska effekterna. I FFF-scenariot ingår redan i referensscenariot en kilometerskatt för lastbilar på 0,54–0,55 kr/fkm, vilket innebär att de kostnader som analyseras för FFF-scenariot läggs utöver denna nivå, dvs. är 1,10 kr/fkm, 1,55 kr/fkm och 2,15 kr/fkm.

12.1 Transport- och trafikarbete

Förändringar av transport- och trafikarbetet sker på grund av tre olika mekanismer:

1. Effektivisering av befintligt/prognostiserat transportarbete
2. Överflyttning av transportarbete från järnväg och sjöfart till väg
3. Ökat transportarbete på väg på grund av ökad efterfrågan av transporter (inducerade transporter)

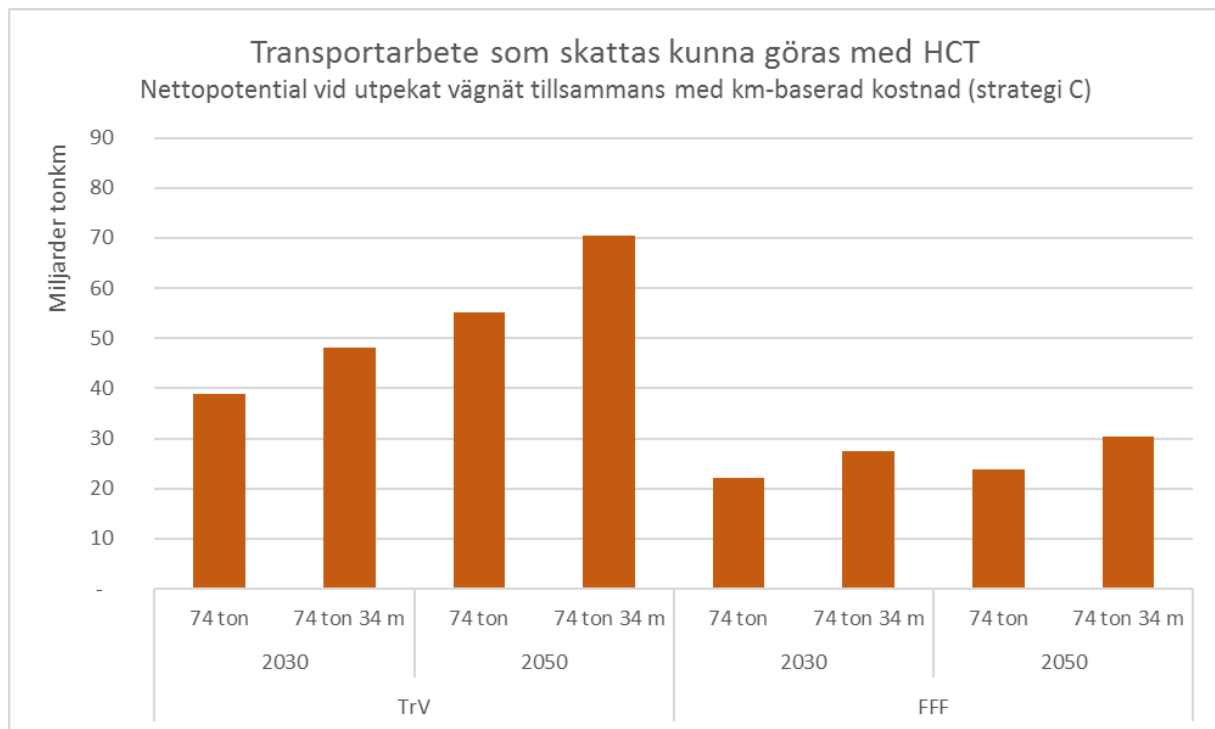
Dessa tre förändringar ger tillsammans de totala effekterna av ett införande av HCT på väg. Nedan skattas de tre mekanismerna var för sig. Därefter görs en sammanfattande analys av de totala effekterna.

Effektivisering av befintligt/prognostiserat transportarbete

Vid ett införande av HCT på väg kommer befintligt/prognostiserat transportarbete kunna transporteras effektivare eftersom ett HCT-fordon kan ta mer last per transport i jämförelse med dagens ekipage. Denna effektivisering leder till att det befintliga/prognostiserade transportarbetet (tonkm) resulterar i lägre trafikarbete (antal fkm på väg). Hur stor denna effektivisering blir beror till stor del på hur stor andel av transporterna som använder HCT-fordon.

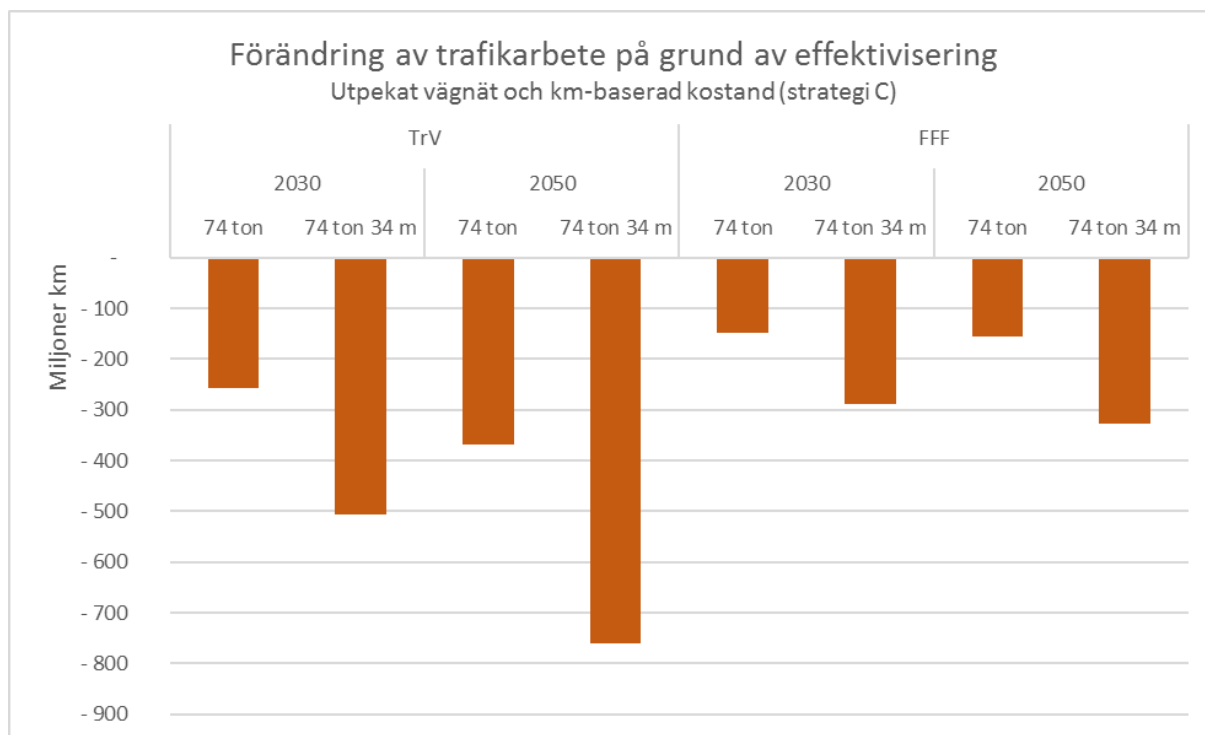
I figur 29 illustreras hur mycket transportarbete som beräknas kunna använda HCT (nettopotentialen¹⁴) vid införandestrategi C.

¹⁴ För mer detaljer se kapitel 9.1.1 under Nettopotential – Realiserbarhet vid olika införandestrategier.



Figur 29 Transportarbete [tonkm] som bedöms kunna göras med HCT-fordon i ett utpekat vägnät.

I Trafikverkets framtidsscenario bedöms ca 40 (74 ton/25,25 m) resp. 50 (74 ton/34 m) miljarder tonkm kunna göras med HCT-fordon 2030. Till 2050 ökar möjligt transportarbete med HCT till 55 resp. 70 miljarder tonkm, mycket beroende på den kraftiga transportökningen i detta scenario. I FFF-scenariot ligger mängden transportarbete där HCT bedöms kunna användas relativt konstant på mellan 20 och 30 miljarder tonkm oavsett tidshorisont, vilket beror på att vägtransportarbetet inte ökar med tiden i FFF-scenariot. I båda framtidsscenarierna och för både 2030 och 2050 är andelen transportarbete som kan göras med HCT större för 74 ton/34 m jämfört med 74 ton med bibehållen längd.



Figur 30 Förändring i trafikarbete på grund av effektivisering.

Genom en konsolidering av godset i HCT-fordon resulterar transportarbetet i färre antal fkm än om traditionella ekipage skulle användas. Detta leder till en reduktion av antalet lastbilskilometrar med mellan ca 250 och 750 miljoner i Trafikverkets framtidsscenario och mellan ca 150 och 300 kilometer i FFF-scenariot jämfört med om HCT inte skulle införas. I relation till det prognostiserade trafikarbetet innebär detta en minskning med ca 5 % för ekipage på 74 ton med bibehållen längd och en minskning med ca 11 % för 74 ton med en längd på 34 meter.

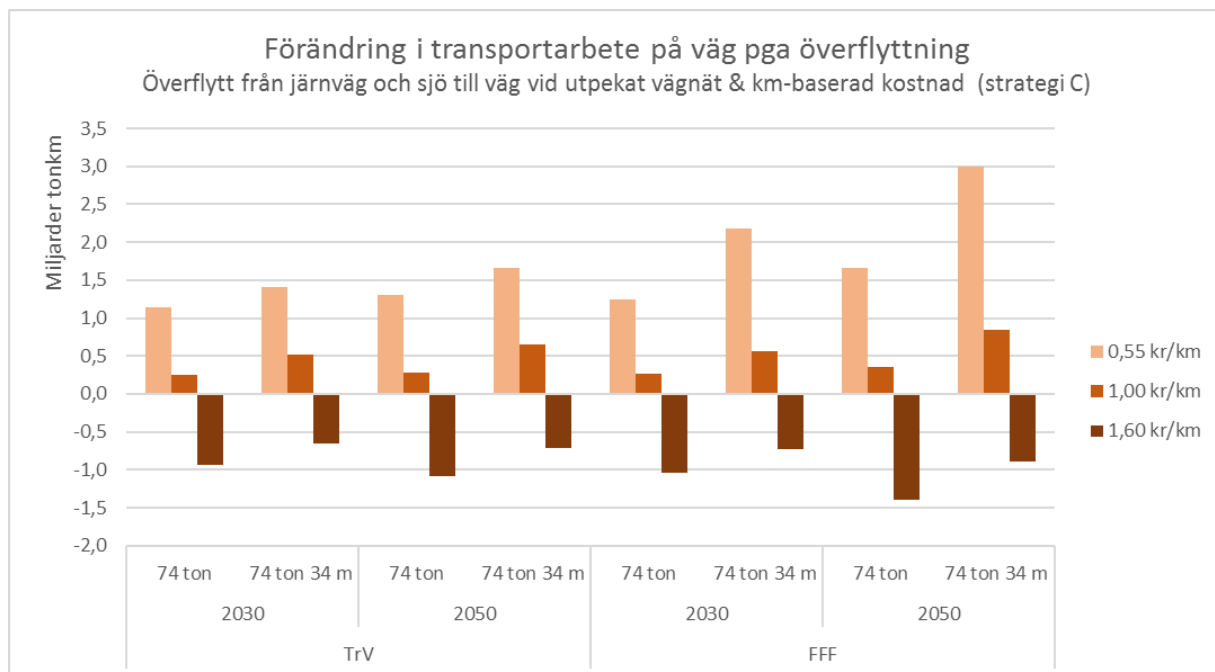
Överflyttning av transportarbete från järnväg och sjöfart till väg

Den förändring i transportkostnad per tonkm på väg som HCT kan innebära skulle kunna leda till en förändring av marknadsandelen av transporter mellan de olika trafikslagen, dvs. att transporter som annars skulle ha gjorts med järnväg eller sjöfart istället kommer att göras på väg. Utgångspunkten i dessa skattningar har varit att bedöma hur mycket av transporterna inom den svenska järnvägen och sjöfarten som skulle kunna flyttas till väg, om prisförhållandena förändrades¹⁵.

Beräkningarna visar att transportarbetet på väg skulle kunna öka med mellan 1,1 och 3,0 miljarder tonkm vid en kilometerbaserad kostnad på 0,55 kr/fkm; 0,2 och 0,8 miljarder tonkm vid en kilometerbaserad kostnad på 1,00 kr/fkm. En kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/fkm leder till en omvänd överflyttning, dvs. att vägtransporter flyttas till järnväg och sjöfart på mellan 0,7 och 1,4 miljarder tonkm, se Figur . Vid en kilometerbaserad kostnad på 0,55 kr/fkm ger FFF-scenariot en högre ökning av transportarbetet på väg. Vid en kilometerbaserad kostnad på 1,00 kr/fkm är förändringen av transportarbetet i de båda framtidsscenarierna på samma nivå. Om en kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/fkm används sker en större

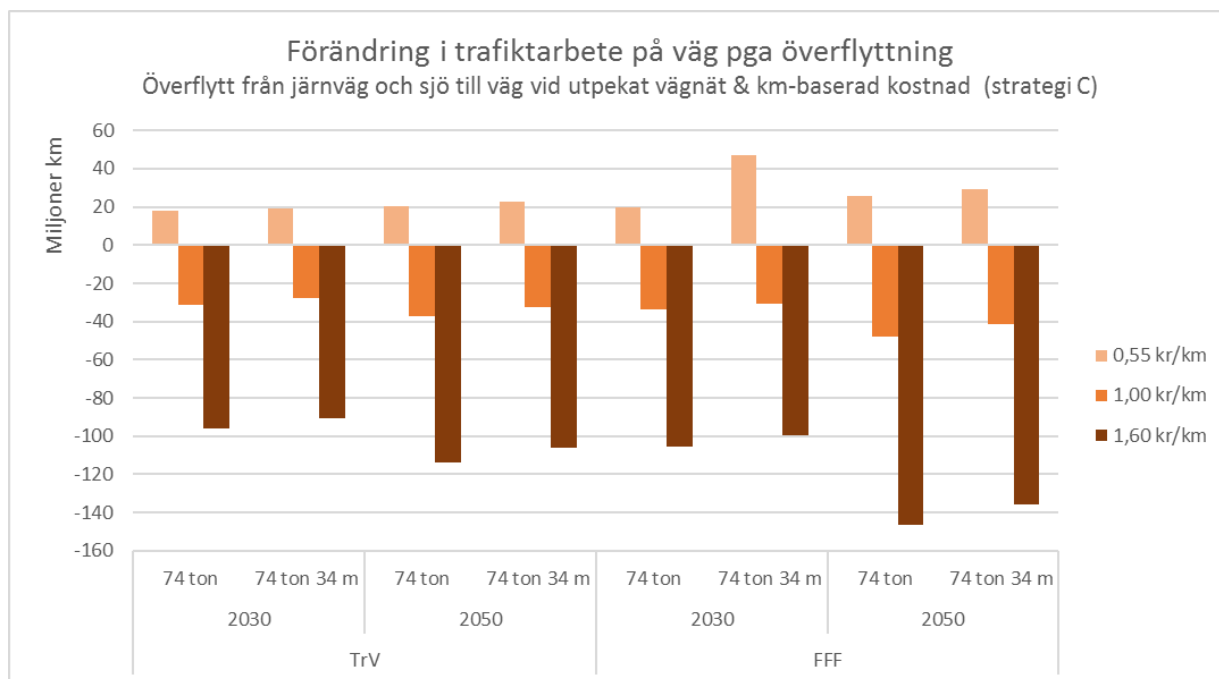
¹⁵ För mer detaljer se kapitel 9.1.3 Kostnadseffektivisering per tonkm och bilaga 2.

minskning av transportarbetet i FFF-scenariot jämfört med TrV-scenariot. Att FFF-scenariot får större förändringar vid olika kilometerbaserade kostnader beror på att transportarbetet med järnväg och sjöfart i detta scenario är betydligt större.



Figur 31 Förändring i transportarbetet på väg pga. av överflyttning från järnväg och sjöfart.

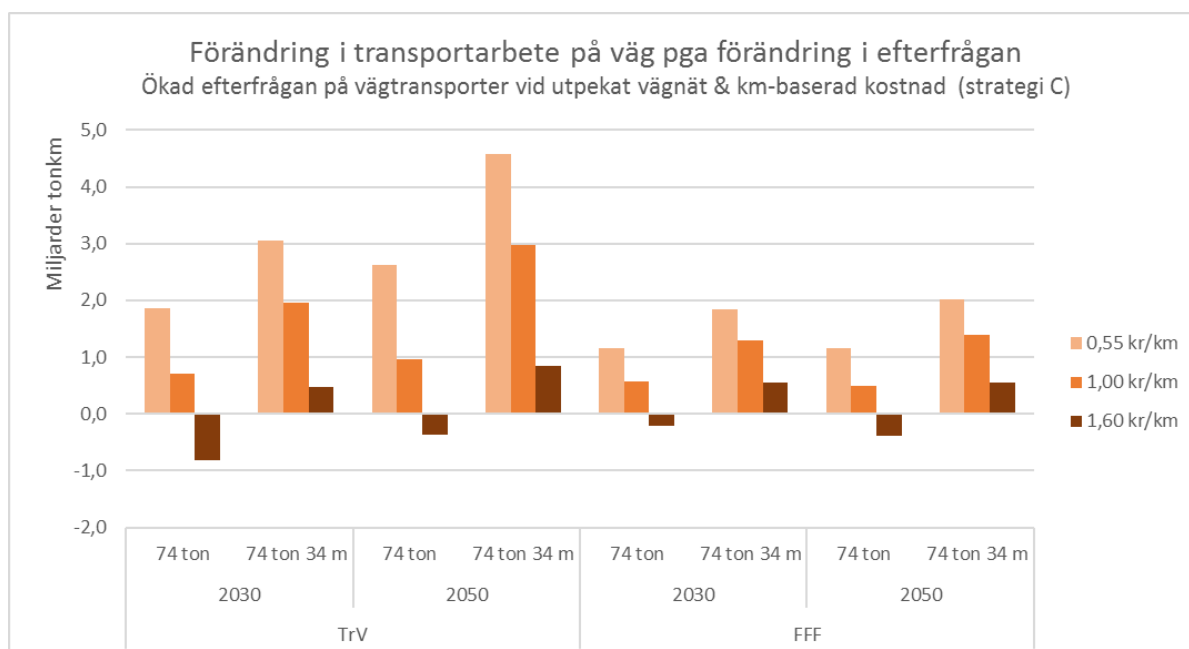
Överflyttningen av transportarbetet till väg vid en kilometerbaserad kostnad på 0,55 kr/fkm resulterar i en ökning av trafikarbetet på mellan 17 till 47 miljoner fkm. Kilometerbaserade kostnader på 1,00 kr/fkm och 1,60 kr/fkm leder till en minskning av vägtransporterna på mellan ca 30 till ca 50 miljoner fkm (1,00 kr/fkm) resp. 90 till 145 miljoner fkm (1,60 kr/fkm), se Figur . Detta innebär förändringar i trafikarbete upp till 5 % av det totala prognostiserade transportarbetet.



Figur 32 Förändring i trafikarbete på väg pga. överflyttning från järnväg och sjöfart.

Inducerade transporter på väg

En förändring i transportkostnader per tonkm på väg kommer också att påverka efterfrågan av transporter. I figur 33 visas förändringen i transportarbete på väg med antaganden om kostnadsförändringar och elasticitetstal enligt de Jong et al (2010).

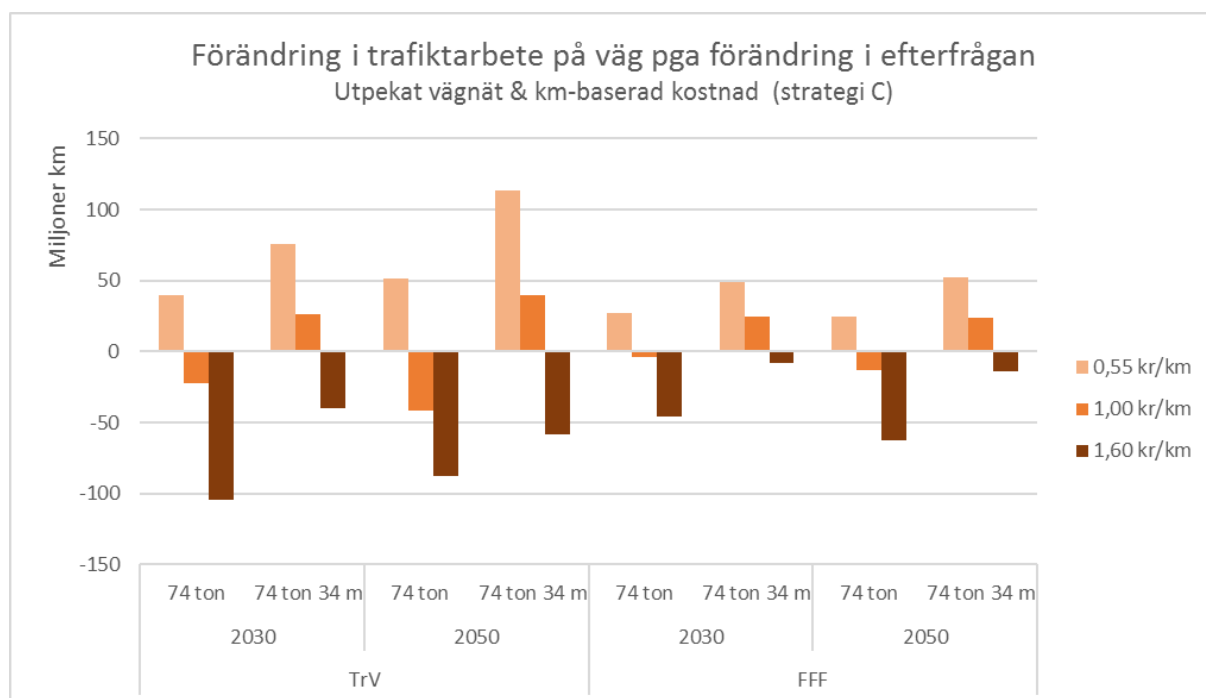


Figur 33 Förändring i transportarbetet på väg pga. ökad efterfrågan (inducerade transporter), Utpekat vägnät och kilometerbaserad kostnad.

Vid ett införande i utpekat vägnät tillsammans med kilometerbaserade kostnader beräknas transportarbetet på väg i TrV-scenariot öka med mellan ca 0,7 och 4,6 miljarder tonkm på

grund av ökad efterfrågan (inducerade transporter) vid en kostnadsnivå på 0,55 kr/fkm och 1,00 kr/fkm. För FFF-sceneriet leder samma kostnadsnivåer till en transportarbetsökning på mellan ca 0,5 och 1,4 miljarder tonkm. En kilometerbaserad avgift på 1,60 kr/fkm leder till både ökning och minskningar av transportarbetet på väg. Att tillåta 74-tonsekipage med bibehållen längd leder till minskningar av transportarbetet på väg, tydligast i TrV-scenariot. Tillåts även längre ekipage (74 ton + 34 m) sker en ökning av transportarbetet.

Dessa förändringar i transportarbete innebär i sin tur att trafikarbetet väntas öka för kilometerbaserade kostnad på 0,55 kr/fkm på mellan 25 och 115 miljoner fkm, se Figur , en ökning på mellan 1 och 2 %. För en kilometerbaserad kostnad på 1,00 kr/fkm *minskar* trafikarbetet vid 74-tonsekipage med bibehållen längd på mellan 4 och 42 miljoner fkm (en minskning på mellan 0 och 1 % jämfört med om inte HCT införs). Om även längre ekipage tillåts *ökar* trafikarbetet med mellan 24 och 40 miljoner fkm (en ökning på mellan 0 och 1 %). Införs en kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/fkm minskar trafikarbetet med mellan 8 och 105 miljoner fkm (en minskning med mellan 0 och 2 %).



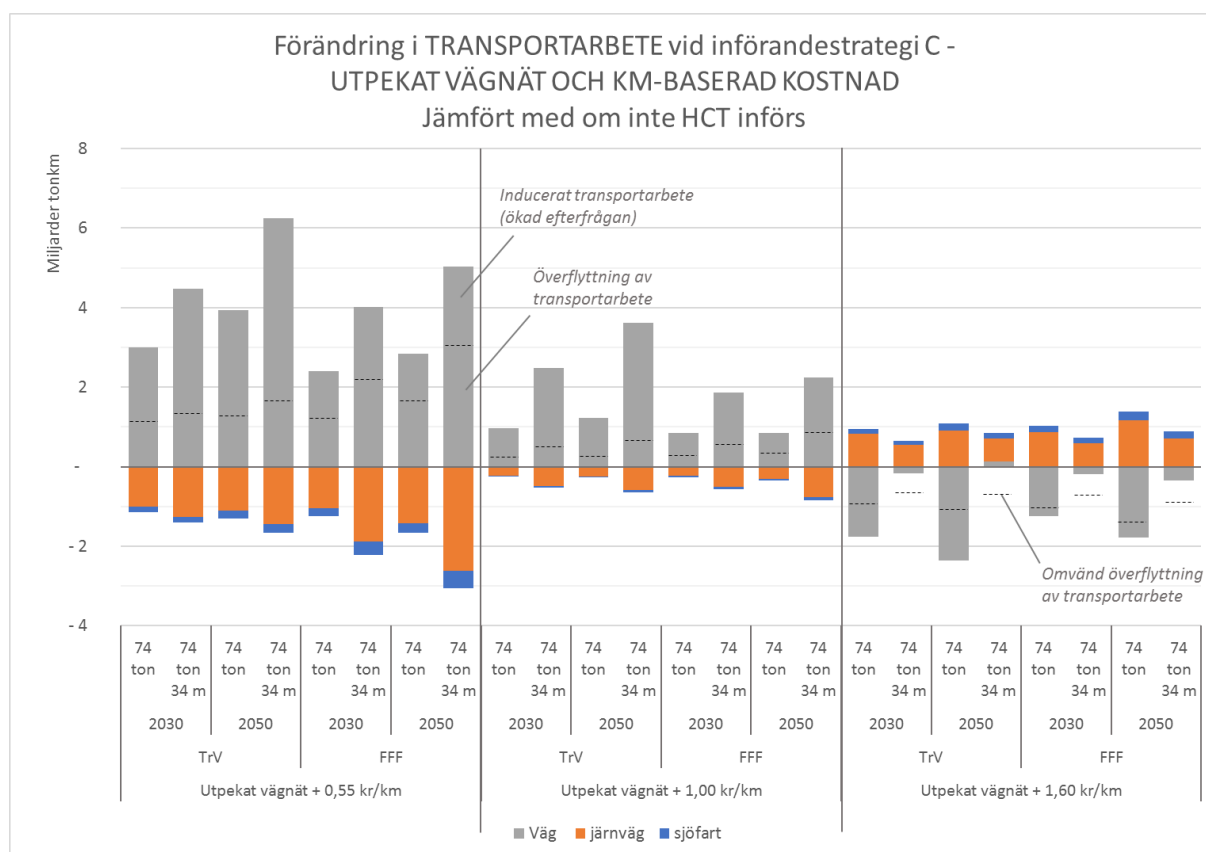
Figur 34 Förändring av trafikarbete på väg pga. ökad efterfrågan (inducerad trafik), Utpekad vägnät och kilometerbaserad kostnad.

Sammanlagd effekt av HCT på väg

Vid ett införande av HCT på väg kommer kostnaderna för vägtransporterna att bli lägre. Med införandestrategi C motverkas denna kostnadssänkning för vägtransporter med en kilometerbaserad kostnad som tillämpas på både HCT-fordon och övriga lastbilar, vilket får effekter på transportarbetet. Beroende på kostnadens storlek kommer förändringen i transportkostnad mellan trafikslagen att jämnas ut eller till och med bli omvänd, så att vägtransporter trots effektiviseringsvinsten ökar i kostnad jämfört med järnväg och sjöfart. Eftersom kostnaden också läggs på vanliga lastbilar kommer dessutom mer transporter att flyttas över från vanliga lastbilar till HCT-fordon, som kan fördela ut den kilometerbaserade

kostnaden på fler transporterade ton och därför får en relativt sett lägre kostnadsökning per transporterat ton.

I figur 35 nedan visas förändringarna i transportarbetet för alla tre trafikslag när man inkluderar både överflyttning och inducerade transporter. Den streckade linjen visar vad som beror på överflyttning (under linjen) och inducerad trafik (över linjen). För både kilometerbaserade kostnader på 0,55 kr/fkm och 1,00 kr/fkm bidrar både överflyttning och ökad transportefterfrågan till att öka mängden transportarbete på väg för båda HCT-alternativ och för båda framtidsscenarier. Dock är transportarbetsökningen betydligt mindre i exemplet med 1,00 kr/fkm jämfört med 0,55 kr/fkm. För en kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/fkm innebär kostnadsförändringen att det uppstår en omvänd överflyttning, dvs. att transportarbete flyttas *från* väg till järnväg och sjöfart. Införs 74-tonsekipage med bibehållen längd förstärker förändringar i transportefterfrågan (omvänt inducerade transporter) detta, vilket då leder till en minskning av transportarbetet på väg. Tillåts även 74-tonsekipage på 34 meter motverkar ökningen i transportefterfrågan på väg denna omvända överflyttning, vilket resulterar i mycket små förändringar i transportarbetet på väg.

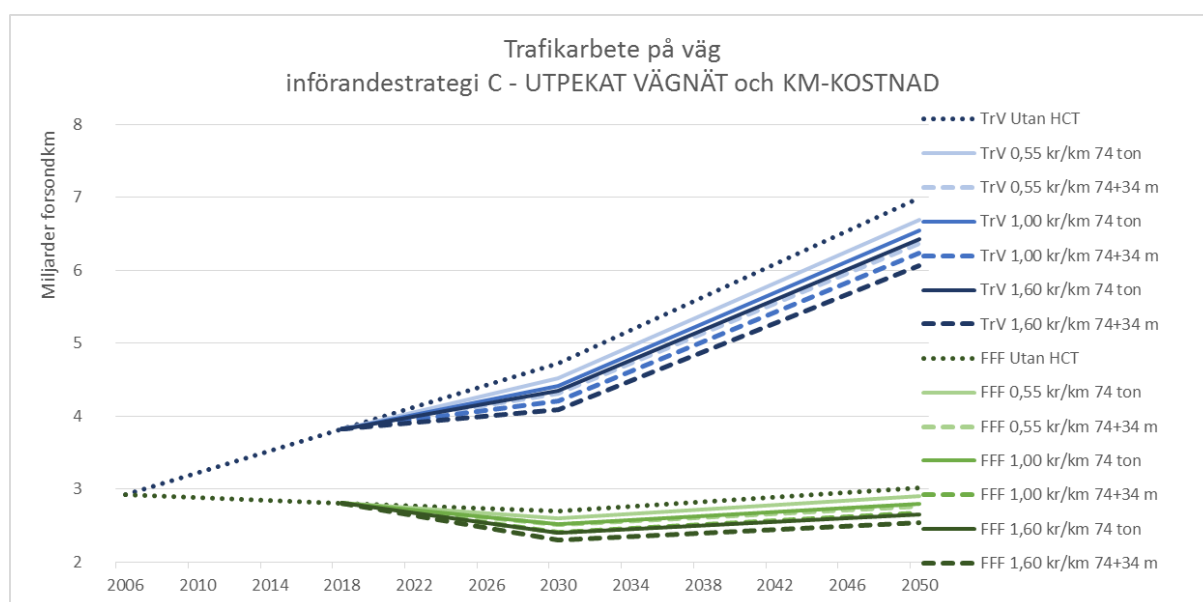


Figur 35 Förändring i transportarbete (tonkm) vid utpekat vägnät med kilometerbaserad kostnad, jämfört med om inte HCT införs. Den streckade linjen visar hur stor överflyttningen mellan trafikslag är.

Effekten av kilometerbaserade avgifter på vägtransporter leder vid en kostnadsnivå på 0,55 kr/fkm till liknande resultat som för strategi A och B, dock med lägre nivåer på förändringarna i transportarbetet, dvs. transportarbetet på väg ökar, medan transportarbetet på järnväg och (inrikes) på sjö minskar jämfört med hur det skulle utvecklas om inte HCT införs. Detta innebär en lägre tillväxt i transportarbetet för järnväg och sjöfart, men inte att dessa trafikslag

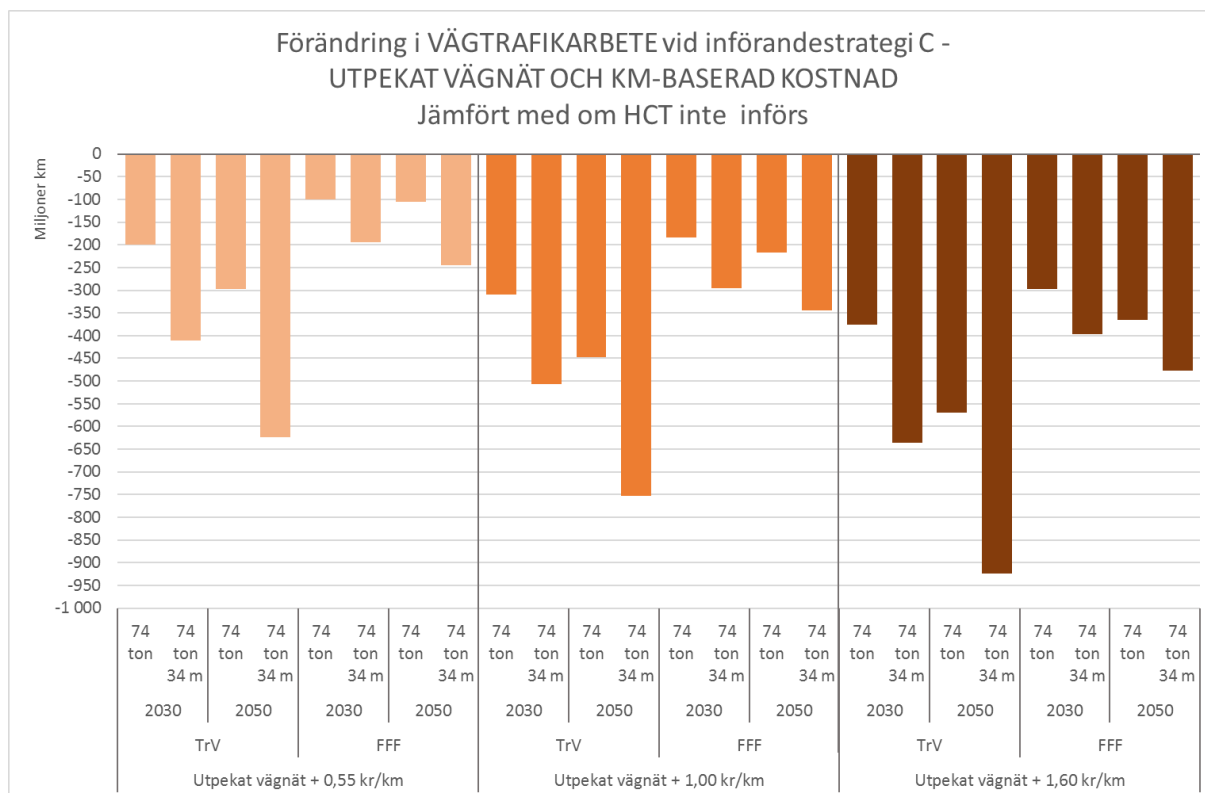
minskar i absoluta tal. Förändringarna blir större för tunga och långa lastbilar än för enbart tunga lastbilar. En kostnadsnivå på 1,00 kr/fkm leder till relativt små överflyttningar mellan trafikslag, dvs. transportarbetet på järnväg och sjöfart minskar endast något. Transportarbetet på väg ökar, dock i mindre utsträckning än för nivå 0,55 kr/fkm. En kostnadsnivå på 1,60 kr/fkm leder till omvänd överflyttning, vilket gör att transportarbetet för järnväg och sjöfart ökar. Om ekipage på 74 ton/34 meter tillåts leder dock den ökade efterfrågan på vägtransportarbete till att trafikarbetet på väg är relativt oförändrat (jämfört med om HCT inte införs). Om endast ekipage på 74 ton och bibehållen längd tillåts väntas vägtransportarbetet minska.

Eftersom HCT-fordonen kan transportera större godsmängder per fordon sker en effektivisering av transporterna, dvs. ett givet transportarbete (tonkm) resulterar i lägre trafikarbete (fordonskm). Detta kan delvis kompensera för det ökade transportarbetet. I figurerna nedan visas förändringar i vägtrafikarbetet jämfört med referensscenariot.



Figur 36: Trafikarbete på väg i de båda scenarierna vid införandestrategi C. Utpekade vägnät och fkm-kostnad.

Beroende på kostnadsnivå förändras trafikarbetet olika mycket. Förändringarna är större om både tyngre och längre ekipage tillåts än om enbart tyngre tillåts. Förändringarna blir också större ju högre kostnad som läggs på. Skillnader syns i båda scenarierna men är något större i TrV-scenariot. Effekterna visas mer detaljerat i Figur .



Figur 37 Förändring i trafikarbete på väg (fkm) vid utpekat vägnät med kilometerbaserad kostnad i TrV-scenariot respektive FFF-scenariot.

Alla tre kostnadsnivåer i införandestrategi C resulterar i en minskning av trafikarbetet på väg. Minskningen är större om tunga och långa lastbilar tillåts än om endast tunga tillåts, och den är större i TrV-scenariot än i FFF-scenariot. Att trafikarbetet minskar mer i TrV-scenariot beror på en större mängd vägtransporter i det scenariot, vilket innebär att det finns större möjligheter till effektivisering.

En kostnadsnivå på 0,55 kr/fkm minskar trafikarbetet med mellan 200 och 625 miljoner fkm i TrV-scenariot. I FFF-scenariot minskar trafikarbetet med mellan 100 och 250 miljoner fkm. I båda scenarierna innebär detta en minskning av trafikarbetet på 4 % (74 ton) resp. 7–9 % (74 ton + 34 m) jämfört med om HCT inte införs.

En kostnadsnivå på 1,00 kr/fkm minskar trafikarbetet med mellan 300 till 750 miljoner fkm i TrV-scenariot. I FFF-scenariot är motsvarande förändringar ca 180 till 350 miljoner fkm. I båda scenarierna innebär det en minskning med ca 7 % (74 ton) resp. 11 % (74 ton + 34 m) jämfört med om inte HCT införs.

En kostnadsnivå på 1,60 kr/fkm minskar trafikarbetet med mellan ca 375 och 925 miljoner fkm i TrV-scenariot. Detta motsvarar en minskning av trafikarbetet med 8 % om 74-tonsekipage med bibehållen vikt tillåts och 13 % om även 74-tonsekipage på 34 meters längd tillåts. I FFF-scenariot minskar trafikarbetet med mellan 300 och 475 miljoner fkm, motsvarande 11–12 % (74 ton) resp. 15–16 % (74 ton + 34 m) jämfört med om HCT inte införs.

Tabell 22 Totalt förändring i trafikarbetet [fkm] vid Utpekat vägnät + kilometerbaserad kostnad (C), jämfört med prognos om HCT inte införs.

Kostnadsnivå	Framtidsscenario	Typ av HCT	
		74 ton	74 ton 34 m
0,55 kr/fkm	TrV	-4 %	-9 %
	FFF	-4 %	- 7 till 8 %
1,00 kr/fkm	TrV	-6,5 %	-11 %
	FFF	-7 %	-11 %
1,60 kr/fkm	TrV	-8 %	-13 %
	FFF	-11 till 12 %	- 15 till 16 %

Bränsleförbrukning

Eftersom HCT-fordon är tyngre och/eller längre sker också förändringar i bränsleförbrukningen, per tonkm blir bränsleförbrukningen lägre, medan den per fordonskm blir högre (ca 13 % för 74-tonsekipage och bibehållen längd, ca 10 % för 74-tonsekipage på 34 meter, se vidare kapitel 9.2.1 Fordonskostnader). Om inte den totala bränsleförbrukningen ska öka krävs det att minskningen i fkm motsvarar ökningen i bränsleförbrukning per fkm. Detta uppnås vid kostnadsnivåer på 1,00 kr/fkm och 1,60 kr/fkm om både tyngre och längre ekipage tillåts.

Känslighetsanalys

För att ta hänsyn till osäkerhet i skattningarna analyseras känsligheten i effekter av de tre mekanismerna: effektiviseringspotential, överflyttning och inducerade transporter (ökad efterfrågan).

Effektiviseringspotential

Hur stor del av transportarbetet som väntas använda HCT har betydelse för vilken effektiviseringspotential som finns för HCT. Totalt sett bedöms ca 66 % av transportarbetet utföras av HCT-fordon om 74-tonsekipage tillåts, respektive 80 % av transportarbetet om även längre ekipage tillåts. Om denna nettopotential är över- eller underskattad får det konsekvenser för effekterna. Känsligheten i effekter av förändringar i nettopotentialen undersöks genom antagen kring 25 % överskattad/underskattad potential. Den totala potentialen kan dock inte bli högre än 100 %.

Denna övning resulterar i att nettopotentialen sjunker till 49 % om 74-tonsekipage tillåts och till 60 % om även 34-metersekipage tillåts. En ökning av nettopotentialen med 25 % resulterar i 74 % resp. 91 %.

Tabell 23 Känslighetsanalys av hur nettopotential påverkar förändring i trafikarbetet [miljoner fkm], jämfört med prognos om HCT inte skulle införas.

		TrV				FFF			
		2030		2050		2030		2050	
		74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m
-25 % nettopotential	Miljoner fkm	-193	-379	-277	-571	-110	-217	-117	-245
	%	-4 %	-8 %	-4 %	-8 %	-4 %	-8 %	-4 %	-8 %
Skattad nettopotential	Miljoner fkm	-257	-506	-369	-761	-147	-289	-156	-327
	%	-5 %	-11 %	-5 %	-11 %	-5 %	-11 %	-5 %	-11 %
+25 % nettopotential	Miljoner fkm	-312	-620	-451	-939	-178	-355	-191	-403
	%	-7 %	-13 %	-6 %	-13 %	-7 %	-13 %	-6 %	-13 %

En förändring med ± 25 % i nettopotentialen ger en förändring i effekt på mellan ca 30 och 190 miljoner fkm, vilket motsvarar mellan 1 och 3 % av det prognostiserade trafikarbetet.

Överflyttning

I våra beräkningar används korselasticitetstal från Nelldal et al. (2009), som är ett medelvärde för långsiktiga effekter för de produktgrupper vi studerar. För järnväg används 0,44 och för sjöfart 0,18. För tåg ligger elasticiteten nära de Jongs (2010) rekommendationer (0,4). För att beräkna känslighet i dessa värden används $\pm 0,2$, vilket motsvarar det lägsta värdet på 0,2 i granskade studier samt lika mycket ytterligare.

Detta innebär att vi för känslighetsanalysen använder korselasticitetstalen 0,24 och 0,64 för järnväg och 0,0 resp. 0,38 för sjöfart.

Tabell 24 Känslighetsanalys av hur korselasticitetstalet påverkar förändring i trafikarbetet [miljoner fkm], jämfört med prognos om HCT inte skulle införas.

			TrV				FFF			
			2030		2050		2030		2050	
			74 ton 34 m	74 ton 34 m	74 ton 34 m	74 ton 34 m	74 ton 34 m	74 ton 34 m	74 ton 34 m	74 ton 34 m
0,55 kr/fkm	Järnväg: 0,24	Miljoner fkm	8	9	9	11	9	22	12	14
	Sjö: 0,0	%	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %
	Skattad kors- elasticitet	Miljoner fkm	18	19	20	23	20	47	26	29
		%	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	2 %	1 %	1 %
1,00 kr/fkm	Järnväg: 0,64	Miljoner fkm	28	30	32	35	31	73	40	45
	Sjö: 3,8	%	1 %	1 %	0 %	1 %	1 %	3 %	1 %	2 %
	Järnväg: 0,24	Miljoner fkm	-15	-13	-18	-15	-16	-14	-23	-19
	Sjö: 0,0	%	0 %	0 %	0 %	0 %	-1 %	-1 %	-1 %	-1 %
1,60 kr/fkm	Skattad kors- elasticitet	Miljoner fkm	-31	-28	-37	-32	-34	-31	-48	-42
		%	-1 %	-1 %	-1 %	0 %	-1 %	-1 %	-2 %	-1 %
	Järnväg: 0,64	Miljoner fkm	-47	-43	-57	-50	-52	-48	-74	-65
	Sjö: 3,8	%	-1 %	-1 %	-1 %	-1 %	-2 %	-2 %	-2 %	-2 %
	Järnväg: 0,24	Miljoner fkm	-46	-44	-53	-49	-49	-46	-69	-63
	Sjö: 0,0	%	-1 %	-1 %	-1 %	-1 %	-2 %	-2 %	-2 %	-2 %
	Skattad kors- elasticitet	Miljoner fkm	-96	-91	-114	-106	-105	-100	-146	-136
		%	-2 %	-2 %	-2 %	-2 %	-4 %	-4 %	-5 %	-5 %
	Järnväg: 0,64	Miljoner fkm	-147	-139	-176	-165	-163	-155	-226	-211
	Sjö: 3,8	%	-3 %	-3 %	-3 %	-2 %	-6 %	-6 %	-8 %	-7 %

En förändring med $\pm 0,2$ i korselasticitetstalen ger en förändring i effekt på mellan ca 10 och 80 miljoner fkm, vilket motsvarar mellan 0 och 3 % av det prognostiserade trafikarbetet. En högre kostnadsnivå ger större effekter av förändringar i korselasticiteten.

Inducerade transporter – förändring i efterfrågan

I våra beräkningar används det elasticitetstal som de Jong et al (2010) föreslår utifrån den metaanalys, dvs. -0,6. Detta är den mest omfattande studien på området och inkluderar även analys av andra studier. För att ta hänsyn till osäkerhet i elasticitetstalet analyseras känsligheten i effekter av inducerade transporter genom att undersöka hur resultaten påverkas om elasticitetskoefficienten skulle vara 50 % lägre respektive 50 % högre.

Detta innebär att vi för känslighetsanalysen använder elasticitetstalen -0,3 och -0,9.

Tabell 25 Känslighetsanalys av hur elasticitetskoefficienten påverkar förändring i trafikarbetet [miljoner fkm], jämfört med prognos om HCT inte skulle införas.

		TrV				FFF			
		2030		2050		2030		2050	
		74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m	74 ton	74 ton 34 m
0,55 kr/fkm	Elasticitets- koefficient: -0,3	Miljoner fkm 20	38	26	57	14	24	12	26
	%	0 %	1 %	0 %	1 %	1 %	1 %	0 %	1 %
	Skattad elasticitets- koefficient	Miljoner fkm 39	76	51	114	28	49	24	52
	%	1 %	2 %	1 %	2 %	1 %	2 %	1 %	2 %
1,00 kr/fkm	Elasticitets- koefficient: -0,9	Miljoner fkm 59	114	77	170	41	73	37	78
	%	1 %	2 %	1 %	2 %	2 %	3 %	1 %	3 %
	Skattad elasticitets- koefficient	Miljoner fkm -11	12	-21	20	-2	12	-7	12
	%	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
1,60 kr/fkm	Elasticitets- koefficient: -0,3	Miljoner fkm -22	26	-42	40	-4	24	-13	24
	%	0 %	1 %	-1 %	1 %	0 %	1 %	0 %	1 %
	Skattad elasticitets- koefficient	Miljoner fkm -33	39	-63	60	-6	37	-20	36
	%	-1 %	1 %	-1 %	1 %	0 %	1 %	-1 %	1 %
1,60 kr/fkm	Elasticitets- koefficient: -0,9	Miljoner fkm -52	-20	-44	-29	-23	-4	-31	-7
	%	-1 %	0 %	-1 %	0 %	-1 %	0 %	-1 %	0 %
	Skattad elasticitets- koefficient	Miljoner fkm -104	-40	-88	-58	-45	-8	-63	-14
	%	-2 %	-1 %	-1 %	-1 %	-2 %	0 %	-2 %	0 %
1,60 kr/fkm	Elasticitets- koefficient: -0,9	Miljoner fkm -156	-60	-131	-87	-68	-12	-94	-21
	%	-3 %	-1 %	-2 %	-1 %	-3 %	0 %	-3 %	-1 %
	Skattad elasticitets- koefficient	Miljoner fkm -156	-60	-131	-87	-68	-12	-94	-21
	%	-3 %	-1 %	-2 %	-1 %	-3 %	0 %	-3 %	-1 %

En förändring med 50 % i elasticitetskoefficienten ger en förändring i effekt från ett par miljoner fkm upp till ca 60 miljoner fkm, vilket motsvarar mellan 0 och 1 % av det prognostiserade trafikarbetet.

Diskussion kring känslighetsanalysen

De känslighetsanalyser som gjorts visar på att alla tre mekanismer är med och påverkar förändringar i trafikarbetet vid ett införande av HCT. Varje mekanism ger förändringar på det totala trafikarbetet på i storleksordningen 1–3 % av det prognostiserade trafikarbetet.

Vid ett införande av HCT i utpekade vägnät och kilometerbaserad kostnad visar analyserna att trafikarbetet minskar med mellan 4 % (74 ton) och 7–8 % (74 ton + 34 m) vid en kostnadsnivå på 0,55 kr/fkm upp till 8 % (74 ton) och 15–16 % (74 ton + 34 m) för en kostnadsnivå på 1,60 kr/fkm.

För att hitta realistiska skattningar av nettopotential och överflyttning har ett omfattande arbete genomförts. Vi bedömer därför att de känslighetsanalyserna är att betrakta som ytterligheter som knappast är troliga. När det gäller inducerade transporter är den befintliga

kunskapen lägre, här visar känslighetsanalysen snarare på effekter av förändringar i elasticitetstal än på ytterligheter.

Med hänsyn till känslighetsanalyserna ovan kan konstateras att om man kombinerar HCT med ytterligare styrmedel som gör att förändringar i marknadsandelen i transporter motverkas (här exemplifierat med kilometerbaserad kostnad) leder även införande av endast tyngre HCT-fordon sannolikt till en sänkning av trafikarbetet (fordonskilometer). Om även längre fordon tillåts är minskningen än mer stabil.

12.2 Samhällsekonomisk analys

I tabell 26–31 presenteras den samhällsekonomiska kalkylen för kalkylperioden 2018–2058 för olika nivåer på kilometerbaserad kostnad (införandestrategi C) för det i införande strategi B utpekade vägnätet. Kalkylen visar på totaleffekten (nyttor och kostnader) av effektivisering av vägtransporterna, överflyttning från sjöfart och järnväg samt förändring i efterfrågan på vägtransporter. De nytto- och kostnadsposter som ingår i kalkylen är desamma som för införandestrategi A och B. Kilometerkostnaden i införandestrategi C påverkar kalkylen på två sätt, dels som en ökad kostnad för att genomföra transporterna och dels som en ökad skatteintäkt för samhället. I sammanställningen tar dessa poster ut varandra och kalkylen fångar i stället effekten av hur den ökade kilometerkostnaden förändrar transportarbetet, se tabell 32 för en sammanställning. Lönsamheten är generellt lägre för enbart tunga än för tunga och långa lastbilar på samma sätt som för de övriga införandestrategierna.

Tabell 26 Samhällsekonomisk kalkyl för införandestrategi C, 0,55 kr, TrV-scenariot.

Samhällsekonomisk effekt		Nuvärden, miljoner kr	
		74 ton	74 ton o 34 m
Producent-/konsumenteffekter	Fordonsägare eller godstransportköpare	67 008	161 122
Budgeteffekter	Dieselskatt	-7 533	-27 881
Externa effekter	Vägsitage (exkl. broar)	1 589	3 415
	Luftföroreningar	166	491
	CO ₂	4 878	10 575
	Olyckor	1 778	3 828
	Tidsfördröjning	484	1 055
Summa		68 370	152 605
Infrastrukturinvesteringar		10 705	10 705
NNK		5,39	13,26

Tabell 27 Samhällsekonomisk kalkyl för införandestrategi C, 1,00 kr, TrV -scenariot.

Samhällsekonomisk effekt		Nuvärden, miljoner kr	
		74 ton	74 ton o 34 m
Producent-/konsumenteffekter	Fordonsägare eller godstransportköpare	67 008	161 122
Budgeteffekter	Dieselskatt	-7 533	-27 881
Externa effekter	Vägslitage (exkl. broar)	2 079	3 855
	Luftföroreningar	232	494
	CO2	6 793	12 297
	Olyckor	2 465	4 446
	Tidsfördröjning	676	1 227
Summa		71 720	155 559
Infrastrukturinvesteringar		10 705	10 705
NNK		5,70	13,53

Tabell 28 Samhällsekonomisk kalkyl för införandestrategi C, 1,60 kr, TrV -scenariot.

Samhällsekonomisk effekt		Nuvärden, miljoner kr	
		74 ton	74 ton o 34 m
Producent-/konsumenteffekter	Fordonsägare eller godstransportköpare	67 008	161 122
Budgeteffekter	Dieselskatt	-7 533	-27 881
Externa effekter	Vägslitage (exkl. broar)	2 732	4 441
	Luftföroreningar	319	498
	CO2	9 347	14 592
	Olyckor	3 381	5 270
	Tidsfördröjning	932	1 457
Summa		76 187	159 498
Infrastrukturinvesteringar		10 705	10 705
NNK		6,12	13,90

Tabell 29 Samhällsekonomisk kalkyl för införandestrategi C, 0,55 kr, FFF-scenariot.

Samhällsekonomisk effekt		Nuvärden, miljoner kr	
		74 ton	74 ton o 34 m
Producent-/konsumenteffekter	Fordonsägare eller godstransportköpare	33 984	80 000
Budgeteffekter	Dieselskatt	-3 680	-13 679
Externa effekter	Vägslitage (exkl. broar)	572	1 352
	Luftföroreningar	7	31
	CO2	203	520
	Olyckor	547	1 369
	Tidsfördröjning	155	388
Summa		31 788	69 980
Infrastrukturinvesteringar		10 705	10 705
NNK		1,97	5,54

Tabell 30 Samhällsekonomisk kalkyl för införandestrategi C, 1,00 kr, FFF-scenariot.

Samhällsekonomisk effekt		Nuvärden, miljoner kr	
		74 ton	74 ton o 34 m
Producent-/konsumenteffekter	Fordonsägare eller godstransportköpare	33 984	80 000
Budgeteffekter	Dieselskatt	-3 680	-13 679
Externa effekter	Vägslitage (exkl. broar)	921	1 807
	Luftföroreningar	13	31
	CO2	379	739
	Olyckor	1 031	2 004
	Tidsfördröjning	292	567
Summa		32 939	71 468
Infrastrukturinvesteringar		10 705	10 705
NNK		2,08	5,68

Tabell 31 Samhällsekonomisk kalkyl för införandestrategi C, 1,60 kr, FFF-scenariot.

Samhällsekonomisk effekt		Nuvärden, miljoner kr	
		74 ton	74 ton o 34 m
Producent-/konsumenteffekter	Fordonsägare eller godstransportköpare	33 984	80 000
Budgeteffekter	Dieselskatt	-3 680	-13 679
Externa effekter	Vägslitage (exkl. broar)	1 386	2 237
	Luftföroreningar	21	32
	CO2	614	944
	Olyckor	1 676	2 604
	Tidsfördröjning	474	735
Summa		34 474	72 872
Infrastrukturinvesteringar		10 705	10 705
NNK		2,22	5,81

Tabell 32 Nettonuvärdeskvot för utpekad vägnät (B) med olika nivåer av kilometerbaserad kostnad (C).

fkm-kostnad	74 ton			74 ton + 34 meter		
	0,55 kr	1,00 kr	1,60 kr	0,55 kr	1,00 kr	1,60 kr
TrV	5,39	5,70	6,12	13,26	13,53	13,90
FFF	1,97	2,08	2,22	5,54	5,68	5,81

Kapitel 13: Analys, jämförelse och diskussion

En jämförelse av införandestrategier A och B visar endast små skillnader i beräkningsutfallet. Anledningen är att Trafikverket har pekat ut ett omfattande vägnät i strategi B som inkluderar en stor andel av transportarbetet. Att ett fritt införande (A) får ett något högre genomslag av HCT beror främst på att näringar som utnyttjar det perifera vägnätet (till exempel skogsindustrin och jordbruket) i högre utsträckning kan använda HCT. Om man inför HCT på ett utpekade vägnät och samtidigt inför en kilometerbaserad kostnad för lastbilstransporter (C) blir både transport- och trafikarbetet lägre än det skulle blivit utan den extra kostnaden. I analysen nedan görs en genomgång av vilka systemeffekterna blir i analysmodellens lilla respektive stora system (se Figur 5).

13.1 Systemeffekter i det lilla systemet

I det lilla systemet ingår effekter på transportköparens materialflöde och transportproducenters transportflöde.

13.1.1 Effekter på godstransportsystemet

Vid ett införande av HCT på väg kommer befintligt/prognostiserat transportarbete kunna transporteras effektivare eftersom ett HCT-fordon kan ta mer last per transport i jämförelse med dagens ekipage. Denna effektivisering leder till att det befintliga/prognostiserade transportarbetet (tonkm) resulterar i lägre trafikarbete (antal fkm på väg) för samtliga införandestrategier. I relation till det prognostiserade trafikarbetet innebär en konsolidering av godset i HCT-ekipage en minskning av trafikarbetet med ca 5–6 % för ekipage på 74 ton med bibehållen längd och en minskning med ca 11–12 % för 74 ton med en längd på 34 meter.

Ökad transporteffektivitet på väg medför en relativ kostnadsförändring gentemot andra trafikslag om inte dessa effektiviseras i motsvarande grad, vilket påverkar företags material- och transportflöden. Transportflödena påverkas, i enlighet med granskad litteratur i kapitel 2, genom att denna förändring bidrar till att en viss andel gods flyttas till väg från järnväg och sjö. Kostnadseffektiviseringen påverkar även material- och transportflödena genom ökad efterfrågan på vägtransporter p.g.a. lägre transportpris. Analyserna visar att utan kompletterande styrmedel (införandestrategierna A och B) kommer HCT att bidra till att transportsystemet som helhet effektiviseras. Samtidigt kommer en större andel av transportmarknaden att ske på väg p.g.a. överflyttningseffekter samt p.g.a. ökad efterfrågan på vägtransporter.

Omfattningen på både överflyttning och inducerade transporter är likartad oavsett scenario och införandestrategi, förutom i alternativen med hög kilometerbaserad kostnad där

överflyttningen från både järnväg och sjöfart minskar eller går i omvänd riktning (dvs. från vägtransporter till de andra trafikslagen). Överflyttningseffekten blir något mer omfattande om tyngre och längre ekipage tillåts, vilket beror på att andelen transporter som kan dra nytta av HCT då är något större. Överflyttning sker till största delen från järnväg och endast en mindre del från sjöfart. Eftersom det totala transportarbetet förväntas öka till 2030 och 2050 innebär överflyttningen inte att transportarbetet på järnväg och till sjöss minskar i absoluta tal, utan endast att en relativ andel av totalt transportarbete blir mindre jämfört med utan ett HCT-införande.

Överflyttningseffekterna är skattade med korselasticitetstal framtagna för svenska förhållanden (järnväg 0,44, sjöfart 0,18) (Nelldal et al. 2009). Andra studier, som inte endast fokuserar på Sverige, visar på ett spann mellan 0,3 och 2 i tidigare studier beroende på transportdistans (Christidis and Leduc, 2009). de Jong et al. (2010) rekommenderar 0,40, vilket ligger i den nedre delen av detta spann. Om man använder denna rekommendation, dvs. korselasticitetstalet 0,4 i vår studie, minskar överflyttningen från järnväg något, medan överflyttningen från sjöfart blir större.

Avseende ökad efterfrågan på transporter beräknades denna med priselasticiteten -0,6, vilket baserades på rekommendationer av de Jong et al. (2010). Även om underliggande data för priselasticitet är mindre än för korselasticitet verkade rekommendationen användbar utifrån att den bygger på en metastudie och erfarenheter från tidigare viktreformer i Sverige (Nelldal, 2000; 2001; Vierth et al., 2008), i kombination att värdet ligger i nedre regionen av en ytterligare litteraturgenomgång av tidigare studier (Christidis and Leduc, 2009). Vidare kom Björner och Jensen (1997) fram till elasticitetstal för inducerade transporter i en dansk studie på mellan -0,4 och -1,5 beroende på typ av gods. Dock är det en framtidsprognos där utfallet kan bli högre eller lägre.

13.2 Systemeffekter i det stora systemet

I föregående avsnitt diskuterades vilka effekter HCT kommer att få i det avgränsade godstransportsystemet vilket vi kallat "det lilla systemet". I detta avsnitt öppnar vi upp för ett bredare resonemang kring vilka konsekvenser ett införande av HCT får i relation till andra delar av transportsystemet och samhället i stort. Diskussionen baseras på de åtta delsystem som identifierades i ramverket för studien (se kapitel 7). Inledningsvis diskuteras de miljöeffekter som uppstår vid ett HCT-införande.

13.2.1 Miljöeffekter

Koldioxidutsläppen från transporter beror på hur HCT påverkar (i) effektivisering av vägtransporter, (ii) överflyttningseffekter mellan väg, järnväg och sjöfart (iii) inducerade transporter och (iv) bränsleförbrukning. Utsläppen påverkas naturligtvis också av bränslemixen. En ytterligare effekt handlar om klimateffekter av infrastrukturinvesteringar såsom förstärkning av broar och vägar. Denna effekt kan vara både positiv och negativ, beroende på hur ett HCT-införande påverkar investeringsbehovet i de olika trafikslagen. Detta beräknas dock inte i denna rapport.

Utsläppen av såväl koldioxid som luftföroreningar beror på trafikarbete (fkm) och bränsleförbrukning per kilometer. När det gäller trafikarbete (fkm) finns två motverkande effekter. Den effektiviseringspotential som HCT medför, att kunna frakta mer gods per lastbil, minskar trafikarbetet på väg för samma mängd transporterat gods. Samtidigt leder överflyttning från järnväg och sjöfart samt ökad transportefterfrågan till ökat transportarbete på väg. Totalt sett blir trafikarbetet på väg vid införande av 74-tonsekipage med strategi A eller B ungefär motsvarande som utan HCT. Om även 34-metersekipage tillåts minskar trafikarbetet något. I likhet med transportarbetet skulle en kilometerbaserad kostnad innebära att trafikarbetet reduceras mer än det annars skulle ha gjort. I Tabell 33 sammanställs förändring i trafikarbete vid olika införandestrategier och scenarier för den del av vägtransporterna som bedöms kunna köras med HCT.

Total bränsleförbrukning, vilket i sin tur genererar koldioxidutsläpp, beräknas genom att fordonskilometer (fkm) multipliceras med bränsleförbrukning per fordonskilometer (l/fkm). Således påverkar en procentuell förändring av någon av dessa faktorer total bränsleförbrukning i samma utsträckning.

För 74-tonsekipage bedöms bränsleförbrukningen per fordonskilometer öka med 12,7 % (Beräkningar av H. Sternberg, LTH, baserat på uppgifter från Sveriges Åkeriföretag samt Scania, Volvo och Skogforsk). För 74 ton/34 m-ekipage bedöms den genomsnittliga bränsleförbrukningen per kilometer öka med 10,4 % (H. Sternberg, muntlig information). Denna ökning är lägre än den för 74 ton/25,25 m-fordon beroende på att ett snittfordon, om 34 m tillåts, i större utsträckning transporterar volymgods och därför har en lägre genomsnittsvikt än de kortare ekipagen som används för viktgods.

För att den totala bränsleförbrukningen inte ska öka betyder detta att trafikarbetet behöver minska med 11,3 % för 74-tonsekipage och med 9,4 % för 74 ton/34 m-ekipage.

Tabell 33 visar reduktionen av trafikarbete i båda scenarier och för alla tre införandestrategier. De rödmarkerade siffrorna i tabellen visar situationer där trafikarbetet minskar i tillräcklig omfattning för att leda till en minskning i total bränsleförbrukning. För 74 ton/25,25 m-ekipage minskar den totala bränsleförbrukningen endast i ett fall: Trafikverkets scenario kombinerat med en kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/km. I de övriga fallen ökar den totala bränsleförbrukningen, om än i varierande grad.

För 74 ton/34 m-ekipage är situationen omvänd, och den totala bränsleförbrukningen minskar i nästan samtliga fall, med undantag för införandestrategi A och B i FFF-scenariot. Den största minskningen sker i införandestrategi C kombinerat med Trafikverkets scenario.

Det finns en hel del osäkerheter i analysen av total bränsleförbrukning, vilket gör att slutsatserna bör bedömas med försiktighet. Sammantaget visar analysen dock tydligt att total bränsleförbrukning för vägtransporter skulle öka i de flesta fall om endast 74/25,25 m-ekipage införs, medan den skulle minska om 74 ton/34 m-ekipage tillåts. Miljöeffekter på sjöfart och järnväg av överflyttat gods till väg har inte beaktats i denna analys då den endast studerade miljöeffekter på vägtransporter.

Tabell 33 Förändring i trafikarbete (flkm) vid olika införandestrategier och scenarier för den del av vägtransporterna som bedöms kunna köras med HCT.

Införandestrategi		74		74+34	
		TrV	FFF	TrV	FFF
Fritt införande (A)	2030	-4,8 %	-1,2 %	-13,2 %	-10,3 %
	2050	-5,4 %	1,7 %	-14,3 %	-9,0 %
Utpekat vägnät (B)	2030	-4,1 %	0,3 %	-13,1 %	-9,7 %
	2050	-4,9 %	3,0 %	-14,3 %	-8,4 %
Utpekat vägnät + 0,55 kr/km (C)	2030	-6,6 %	-3,2 %	-16,7 %	-11,6 %
	2050	-7,3 %	-1,1 %	-17,7 %	-12,8 %
Utpekat vägnät + 1,00 kr/km (C)	2030	-8,7 %	-6,1 %	-18,4 %	-16,1 %
	2050	-9,3 %	-4,5 %	-19,3 %	-15,3 %
Utpekat vägnät + 1,60 kr/km (C)	2030	-9,6 %	-9,9 %	-20,7 %	-19,1 %
	2050	-12,0 %	-9,0 %	-21,4 %	-18,6 %

Analyserna visar att HCT bidrar till att vägtransporters andel av transportmarknaden ökar genom överflyttning från järnväg och sjöfart samt inducerade vägtransporter. Detta sker i alla kombinationer av införandestrategier och scenarier förutom då antagande görs om en hög avståndsbaserad kostnad för lastbilar. Flera utredningar och strategier (ex. KOM, 2011 och SOU, 2013) framhåller det motsatta, dvs. överflyttning *från* väg till järnväg och sjöfart, för att minska energiförbrukning och koldioxidutsläpp från godstransporter. Om en sådan effekt är önskvärd behöver även järnväg och sjöfart effektiviseras, alternativt kan kompletterande styrmedel införas.

Beräkningarna visar att koldioxidutsläpp från vägtransporter påverkas betydligt mer av andel fossilfritt bränsle i bränslemixen, än huruvida HCT införs eller inte. I FFF-scenariot har vi antagit att andelen fossilfritt bränsle är 90 % år 2030 och 100 % år 2050. Under dessa förutsättningar spelar det ingen roll för koldioxidutsläppen år 2050 om gods transporteras på väg eller järnväg. Om istället energiförbrukning används som mätetal för miljöpåverkan, t.ex. om tillgången på fossilfritt bränsle är begränsad, är både järnväg och sjöfart mer energieffektiva än vägtransporter.

13.2.2 Tillväxt och näringslivsstruktur

Systemanalysen visar att HCT bidrar till ökad effektivitet för godstransporter på väg och sänkta transportkostnader, vilket stärker näringslivets internationella konkurrenskraft. Minskningarna av transportkostnader per tonkm är lika för införandestrategi A och B, medan minskningen blir mindre i strategi C eftersom den kilometerbaserade kostnaden tillkommer.

Tabell 34 Sammanställning av kostnadsförändringar per tonkm

Sammanställning av prisförändringar per tonkm			
	74 ton	74+34m	Ej HCT-fordon
	Jfr 60 ton	Jfr 60 ton	Jfr 60 ton
HCT utan fkm-baserad kostnad	-14 %	-15 %	Ingen förändring
HCT med fkm-kostnad, 0,55 kr/fkm	-11 %	-12 %	+4 %
HCT med fkm-kostnad, 1,00 kr/fkm	-8 %	-10 %	+7 %
HCT med fkm-kostnad, 1,60 kr/fkm	-5 %	-7 %	+11 %

Även med en kilometerbaserad kostnad på den högsta nivå som har analyserats (1,60 kr/fkm) skulle HCT leda till en prissänkning per tonkm på vägtransporter jämfört med dagens fordon. Prisskillnaden mellan att använda HCT eller inte är i princip oförändrad även med en kilometerbaserad kostnad. Den genomsnittliga transportkostnaden per tonkm för vägtransporter utslaget på både HCT- och icke-HCT-fordon ökar vid införande av en kilometerbaserad kostnad, vilket i sin tur förändrar prisförhållandet mellan vägtransporter och järnvägs- och sjötransporter.

Om man antar att effekten på inducerat transportarbete kan tolkas som en proxy för att billigare transporter leder till ökad konkurrenskraft belyser systemanalysen viktiga skillnader mellan de tre införandestrategierna, se Tabell .

Tabell 35 Förändrad efterfrågan på transporter (inducerade transporter) 2050.

Förändrad efterfrågan på transporter (inducerade transporter) 2050 [miljarder tonkm]				
	TrV		FFF	
	74 ton	74+34m	74 ton	74+34m
A Fritt införande	5,2	8,7	2,2	3,7
B Utpekat vägnät	4,7	7,9	2,0	3,4
C Utpekat vägnät på fkm-kostnad, 0,55 kr/fkm	2,6	4,6	1,2	2,0
C Utpekat vägnät på fkm-kostnad, 1,00 kr/fkm	0,96	3,0	0,50	1,4
C Utpekat vägnät på fkm-kostnad, 1,60 kr/fkm	-1,3	0,85	-0,39	0,56

För införandestrategier A och B är effekterna på inducerat transportarbete liknande, med störst ökning i Trafikverkets scenario och för både längre/tyngre och enbart tyngre ekipage.

Effekterna av olika avgiftsnivåer för införandestrategi C visar att inducerat transportarbete blir avsevärt lägre med en kilometerbaserad kostnad. Vid de högsta avgiftsnivåerna minskar transportarbetet på väg mer än vad som flyttas över till järnväg och sjöfart, vilket således innebär reducerat (i motsats till inducerat) transportarbete. Utifrån antagandet om en koppling mellan inducerat/reducerat transportarbete och internationell konkurrenskraft för företag innebär detta att införandestrategierna får olika effekter på näringslivet.

Den ökade efterfrågan på godstransporter på väg är skattade med hjälp av elasticitetstalen föreslagna av de Jong et al. (2010) (-0,6). För att undersöka vilken effekt ett högre/lägre elasticitetstal får har beräkningar med elasticitetstal på -0,4 och -0,8 också genomförts. Resultaten visar att ett en förändring av elasticitetstalet med 0,2 ger en förändring i inducerad trafik på ± 33 %.

Skillnader mellan olika varugrupper

Nyttorna av HCT fördelar sig olika i olika näringsgrenar och beror på om det är tunga eller tunga och långa fordonskombinationer som tillåts. Analysen av potential för HCT-användning uppdelat på varugrupper och typer av vägtransporter belyser att det är relativt stor skillnad på potentialen för HCT mellan olika varugrupper och därmed för olika näringsgrenar. I ”Effektivisering av transporter på väg” i bilaga 2 redovisas andel vikt- respektive volymbegränsat gods i respektive varugrupp. I huvudsak gäller att för varugrupperna livsmedel och övriga förädlade varor, såsom styckegods i lastbärare (container, lösflak eller trailer), är fordonslängden avgörande. Således skulle enbart ökad bruttovikt ha begränsad betydelse för företag inom näringsgrenar med transporter av denna typ av varor. Endast tyngre fordonskombinationer är framförallt betydelsefullt för näringsgrenar där transporter av bulk gods med hög densitet är dominerande (såsom skogsbruk, råolja och oljeprodukter, kemikalier, stål och metallmaterial, anläggningsmaterial samt malm och annan metallråvara).

13.2.3 Bebyggelse och regionsystem

En annan fråga när det gäller bebyggelse och regionsystem är HCT:s påverkan på regioners utveckling. HCT skulle kunna bidra till en generellt ökad konkurrenskraft för näringslivet i Sverige på grund av effektivare vägtransporter nationellt. Beroende på vilka vägar som öppnas upp för HCT, och om det är enbart tyngre eller tyngre och längre fordon, fördelar sig dock nyttorna olika över landet. Vid ett fritt införande sprids nyttorna till näringsgrenar i vägnätets periferi, som skogsbruk och jordbruk. Nyttor respektive kostnader på läns- eller kommunnivå beror också mycket på regional och lokal struktur på näringslivet, eftersom HCT har olika potential i olika näringsgrenar.

Buller

Det krävs mer kunskap för att utröna de totala effekterna av HCT på buller. I denna rapport antas i analyserna att bullerstörningen inte påverkas av HCT.

13.2.4 Energisystem

Energisystemet består av infrastruktur och anläggningar för produktion och distribution av energi till godstransportsystemet. Ett HCT-införande kan påverka energisystemet på flera olika sätt. Om man ställer extra krav på HCT-fordon kan dessa ligga i teknisk framkant och på så sätt spela en viktig roll i energisystemets utveckling mot förnybara drivmedel. Ett sådant krav kan innefatta användning av biobränslen, vilket skulle bidra till biobränslens infrastrukturutveckling. Även om en övergång från fossila bränslen till biobränslen helt skulle ta bort vägtrafikens koldioxidutsläpp finns det dock begränsningar i hur stora mängder biobränslen det går att producera på ett hållbart sätt. För att hushålla med energiresurserna i transportsystemet som helhet är därför energieffektiva transporter väsentligt. Jämfört med

järnväg och sjöfart är vägtransporter inte energieffektiva, inte heller HCT-fordon, även om HCT-fordon är mer energieffektiva än mindre lastbilar.

13.2.5 Institutioner och policy

Staten och politiska beslutsfattare påverkar godstransportområdet på en mängd olika sätt. Detta innefattar transportpolitiska mål och riktlinjer, ramar och spelregler för godstransportmarknaden samt regler för tillhandahållande och finansiering av infrastruktur. För att HCT ska kunna utvecklas över tid bör det finnas långsiktiga spelregler genom en politisk vision för denna typ av fordon. En viktig frågeställning är om längd och viktbegränsningar, t.ex. 74 ton som diskuteras nu, ska tillåtas endast på ett utpekat vägnät eller om det på lång sikt ska bli en allmän standard. En annan viktig frågeställning berör finansiering och avgifter. Det behöver tas beslut om, och i så fall vilka, avgifter som ska kopplas till HCT-fordon. Finansiering och avgifter kan realiseras genom olika typer av styrmedel. En angränsande frågeställning är styrmedel som påverkar fördelning mellan HCT och järnväg/sjöfart, vilket diskuteras vidare i nästa kapitel. Regelverket för HCT-fordonen behöver utvecklas. Detta bör innehålla regler avseende tekniska krav på HCT-fordonen (lämpligen baserat på performance based standard, PBS), vilka fordon som har tillträde till vilka HCT-vägar och beskriva hur ett införande ska ske där en variant är regler för ett stegvist införande. För att säkerställa att regelverket följs behövs någon form av tillsyn och övervakning. Detta kan vara i form av egenkontroll och/eller ett mer teknikbaserat övervakningssystem. Trafikverket föreslog i sitt svar till regeringen 2015 krav på både egenkontroll och inrapportering i efterhand av rutt och vikter för varje transportuppdrag för att dels bedöma graden av regelefterlevnad, dels ge underlag till mer behovsanpassat underhåll. Vidare måste utredas hur gränsöverskridande transporter och utländska bilar, åkerier, chaufförer och speditörer verksamma i Sverige ska regleras med avseende på HCT.

13.2.6 Persontransporter

Att införa HCT påverkar persontransporterna då gods- och persontransporter till stor del utnyttjar samma infrastruktur. Två frågor är av särskilt intresse: påverkan på kapacitet och trafiksäkerhet.

Kapacitet

Systemanalysen visar att HCT får försumbar eller positiv effekt på kapaciteten för persontransporter, eftersom trafikarbetet för godstransporter minskar. Färre lastbilar kan även medföra att tidsfördröjning för personbilar kan minska något, vilket leder till kortare restider. Detta förutsätter dock dels att HCT-fordonen inte påverkar trafikrytmen negativt genom sämre acceleration eller retardation, dels att sänkta transportkostnader som en effekt av införandet av HCT inte leder till så stora ökningar i transportarbetet att också trafikarbetet på väg ökar.

Om det sker en överflyttning av godstransporter från järnväg till väg innebär det ett frigörande av kapacitet i järnvägsnätet. Om det är möjligt att utnyttja den frigjorda kapaciteten för mer persontrafik på järnväg skulle detta möjligen kunna innebära en nytta på hårt belastade sträckor runt storstadsområdena. Huruvida det är möjligt att använda den frigjorda kapaciteten för persontrafik är dock inte säkert, utan det beror dels på i vilka relationer

överflyttningen sker och dels vilka tåglägen som frigörs. I nuläget är det få godståg som kör i rusningstrafik i storstadsområdena, och då godståg i regel har liknande medelhastigheter som regional- och pendeltåg fungerar blandningen av gods- och persontrafik bra. För den interregionala snabbtågstrafiken med en mycket högre medelhastighet än godstågen skulle färre godståg kunna minska störningskänsligheten. Men här bör även överväganden om nya höghastighetsbanor och utredningar av nya stambanor beaktas. De konflikter som idag råder mellan gods- och interregional snabbtågstrafik förväntas minska om och när ny järnvägsinfrastruktur är på plats, såvida tillväxten i trafikarbetet på järnväg inte ätit upp den ökade kapaciteten. Sammantaget bedöms dock effekten av HCT på kapaciteten i järnvägsnätet som liten.

Trafiksäkerhet

Vi har i denna studie inte specifikt studerat effekter på trafiksäkerhet av HCT. I kap 2.2.6 redovisades de erfarenheter som finns idag av HCT:s effekter på trafiksäkerhet. Generellt visar tidigare erfarenheter att olycksrisken per fordonskilometer minskar för HCT-fordon jämfört med konventionella fordon, vilket är starkt relaterat till strängare tillståndskrav för dessa fordon. Litteraturstudien visade vidare att effekterna kan vara olika av enbart tyngre och tyngre/längre lastbilar och att ytterligare kunskap behövs för att studera trafiksäkerhetseffekter. Resultaten av systemanalysen indikerar att HCT i de flesta kombinationer av scenarioantaganden och införandestrategier medför minskande vägtrafikarbete jämfört med om HCT inte införs, vilket skulle vara positivt ur trafiksäkerhetssynpunkt. Det bör dock poängteras att i några av de analyserade kombinationerna ökar vägtrafikarbetet, om än marginellt. De relativt sett största minskningarna av vägtrafikarbete erhålls om både längre och tyngre fordon tillåts.

13.2.7 Informations-/kommunikationssystem

Informations- och kommunikationsteknik (IKT) och dess tillämpning inom transport och trafik kallat Intelligent Transport System (ITS) bidrar till ökad effektivitet i godstransportsystemet. IKT som stödjer kontroll och övervakning av HCT behöver utvecklas och tillämpas. Som nämnts ovan kan det vara i form av egenkontroll eller mer avancerade övervakningssystem innehållande telematik och signalboxar i fordonen. De boxar med GPS och mobiluppkoppling för fleet management som idag finns installerade i de flesta tyngre fordon kan användas i ett s.k. Intelligent tillträdeskontrollsystem (ITK). Exempel på övervakningssystem för HCT utomlands är det australiska Intelligent Access Program (IAP), som testas i Sverige på fem bilar sedan 2013. När det gäller IKT kan HCT utnyttjas som föregångare till andra applikationer och för andra typer av fordon. HCT-fordon skulle exempelvis kunna användas som testbed för vägsitageavgifter, cabotagekontroll och förarstöd för säker och energieffektiv körning. Slutligen finns det ett problem kopplat till infrastruktur och IKT. Tillåten vikt i städer (51,4 ton) och på statliga vägar (64 ton) skiljer sig åt, men med GPS blir rutten som föreslås ofta kortast väg, vilket innebär att man kör genom städer. Beroende på införandestrategi kan antalet tillåtna HCT-vägar bli färre än nuvarande 64-tonsvägar, vilket innebär att kraven på GPS för HCT-fordon måste vara att de regelbundet uppdateras med HCT-vägar.

13.2.8 Transport-/trafikteknologi

Fordonstekniska och bränsletekniska förändringar påverkar godstransportsystemets kostnads- och utsläppseffektivitet. På samma sätt som att HCT-fordon kan utnyttjas som föregångare inom IKT kan de också användas för att snabba på teknikutveckling. Det är möjligt att ställa krav på motorprogram, GPS-boxar, elektroniska bromsar och design för ökad trafiksäkerhet för HCT, som efter utvärdering kan bli obligatoriskt för alla fordon. På grund av egenskaper och tilltänkta användningsområden för HCT-fordon kan även ökad modularisering av lastbärare som främjar intermodala transporter samt införandetakt för hybrider påskyndas.

13.2.9 Infrastruktur

Infrastrukturens uppbyggnad skapar förutsättningar för när och hur effektivt HCT-fordon kan utnyttjas, samt i vilken omfattning de konkurrerar med andra trafikslag och andra fordonstyper. Många infrastrukturuområden behöver beaktas för att HCT ska kunna införas. Ett första område är investeringar i broar och vägar som behöver göras, vilket ingår i den samhällsekonomiska analysen som gjorts i detta projekt. Ett annat infrastrukturuområde är anslutningsvägar till HCT-vägar. Både produktionsanläggningar och butiker ligger ofta utanför tilltänkta stråk för HCT-fordon. För att dessa ska kunna utnyttjas behövs anslutnings- och kombiterminaler. Dessa investeringar ingår inte i de samhällsekonomiska analyserna som gjorts här. Ett tredje område är transportsystemets totala kapacitet för både HCT och järnväg. En systemsyn på den totala kapaciteten för väg och järnväg kan ge ökad totaleffektivitet. Eftersom person- och godståg har olika hastighet kan en minskning av den ena typen ge en ökad totalkapacitet på järnvägen. Således skulle ett införande av HCT kunna bidra till ökad järnvägskapacitet för persontransporter, men å andra sidan skulle höghastighetståg för persontransporter frigöra kapacitet för gods- och regionaltåg. Kopplat till detta behov av systemsyn är att utreda behovet av investering i ökad kapacitet för järnväg och väg i Sverige, med respektive utan HCT-fordon.

Del IV: SLUTSATSER

Kapitel 14: Policyimplikationer

För att kunna diskutera policyimplikationer behöver vi först fundera på vilka de politiska målsättningarna är. Ett sätt är att utgå från de transportpolitiska målen, som inkluderar både funktions- och hänsynsmål. För längre och tyngre lastbilar är två viktiga frågor effekterna på näringslivets konkurrenskraft och på de svenska klimatmålen. Införandet av HCT rymmer en potential att uppnå båda dessa mål på samma gång, 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 inducerade transporter har betydelse och i viss mån motverkar effektiviseringsvinsterna och de därmed förknippade minskningarna av koldioxidutsläppen. Det faktum att systemanalysen visar att HCT inte kan bedömas vara en entydig win-win-åtgärd gör att man måste göra avvägningar mellan olika målsättningar och hitta den strategi som bäst svarar mot vad man vill uppnå.

Att enbart införa tyngre och längre lastbilar utan några andra åtgärder skulle kunna motiveras om det huvudsakliga målet är en effektivisering av godstransporterna för att sänka transportkostnaderna och på så sätt gynna näringslivets konkurrenskraft. Billigast transporter och därmed gynnsammast för transportköparna vore fritt införande, ingen särskild kontroll av HCT-fordonens regelefterlevnad, samt ingen ökning av skatteuttaget med t.ex. kilometerbaserad avgift.

Om miljömålen och framför allt klimatmålet prioriteras, så visar systemanalysen att ett införande av HCT utan kompletterande åtgärder inte är den optimala strategin. En viktig policyimplikation av vår studie är att om målet är att uppnå ett hållbart godstransportsystem bör ett införande av HCT genomföras i kombination med andra åtgärder, t.ex. som en del av en pakettlösning 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 pakettlösning där HCT kombineras med åtgärder som syftar till att dels motverka en överflyttning från järnväg och sjöfart till vägtransporter, dels motverka inducerade godstransporter. Analysen visar att en sådan införandestrategi kan innebära att HCT bidrar till en avsevärd sänkning av CO₂-utsläppen jämfört med en situation där HCT inte införs. Utan kompletterande åtgärder blir HCT:s bidrag till att minska CO₂-utsläppen dock mer begränsade och leder i vissa fall till en ökning av utsläppen.

Att vi använt en kilometerbaserad kostnad i vår analys innebär dock inte att detta nödvändigtvis är den bästa strategin om man vill minska klimatpåverkan. Snarare pekar det på att det finns behov av någon form av kompletterande åtgärder om man vill motverka överflyttningseffekter och inducerad trafik. 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. Dock kan man hitta en hel del idéer i tidigare rapporter, såsom den statliga utredningen Fossilfrihet på väg (SOU 2013:84) och arbetet inom KNEG (Klimatneutrala godstransporter på väg) (KNEG 2015). Här pekar man på vikten av att stärka järnvägens och sjöfartens kapacitet och konkurrenskraft genom exempelvis nyinvesteringar i infrastruktur,

ökade anslag till drift och underhåll, längre och tyngre tåg, minskade banavgifter, slopande av farledsavgifter och kilometerskatt för lastbilar. Minskning av trafiktillväxten kan uppnås genom exempelvis ruttoptimering, ökad fyllnadsgrad, effektivare förpackningslösningar, samordnade godstransporter i städer och förändringar i produktions- och konsumtionsmönster. Rapporterna pekar även på andra klimatåtgärder såsom ökad användning av förnybara drivmedel och ökad energieffektivisering av lastbilstransporter. Många av dessa åtgärder finns redan med i klimatscenariot och flera har aviserats från politiskt håll. Analyser av effekter av dessa åtgärder med respektive utan HCT ligger utanför denna studie, men bör göras i uppföljande studier.

Om man vill uppnå tydliga klimatvinster med HCT är det av stor vikt att ett införande inte sker separat utan redan från start kombineras med andra åtgärder såsom beskrivits ovan, eller åtminstone en tydlig plan för sådana åtgärder. Det finns annars en risk att en ökad överflyttning till vägtransporter skapar inlåsnings effekter och strukturella förändringar som gör det svårare att flytta godstransporter till järnväg och sjöfart på längre sikt. Om kompletterande åtgärder införs, speciellt sådana som medför dyrare vägtransporter, kan detta dock ha negativa konsekvenser för näringslivets konkurrenskraft. Här krävs således väl genomtänkta avvägningar för att hitta lösningar som hanterar målkonflikten mellan miljö och ekonomisk tillväxt.

Kapitel 15: Syntes och avslutande reflektioner

En stor andel av de svenska vägtransporterna skulle kunna köras med HCT-fordon. Andelen varierar beroende på varugrupp, införandestrategi och på om enbart tyngre eller även längre fordon tillåts. Totalt handlar det om i storleksordningen 57–66 % av godstransportarbetet på väg för 74-tonsfordon, och cirka 70–80 % av transportarbetet för 74 ton/34 meter. Vid ett införande av HCT på väg väntas transportarbetet på väg öka som en följd av överflyttning från järnväg och sjöfart samt en ökad transportefterfrågan på grund av lägre transportkostnad (gäller i både införandestrategi A – Fritt införande och B – Utpekat vägnät). Om man till det utpekade vägnätet lägger en kilometerbaserad kostnad (införandestrategi C) blir ökningen av transportarbetet mindre. Vid en kostnad på 1,60 kr/fkm sker mycket små förändringar i transportarbetet – dvs. överflyttningen och den ökade efterfrågan av transporter bromsas helt, men även de positiva effekterna för näringslivet minskar. Införandestrategierna A (fritt införande) och b (utpekat vägnät) är relativt lika beroende på att det vägnät som Trafikverket har pekat ut är omfattande och inkluderar en stor andel av transportarbetet.

Trafikarbetet (fkm) med respektive utan HCT påverkas av den effektiviseringspotential som HCT medför, att kunna frakta mer gods per lastbil, vilket bidrar till att trafikarbetet på väg minskar. Samtidigt bidrar överflyttning från järnväg och sjöfart och ökad efterfrågan på vägtransporter till en ökning av trafikarbetet på väg. Med införandestrategierna A eller B för tyngre fordon (74 ton/25,25 m) tar dessa effekter i princip ut varandra, vilket innebär att trafikarbetet hamnar på ungefär samma nivåer som utan HCT. Om längre och tyngre fordon (74 ton/34 m) tillåts, minskar det totala trafikarbetet något. En kilometerbaserad kostnad (C) innebär att trafikarbetet reduceras mer än det annars skulle ha gjort.

När resultaten från denna studie tolkas är det viktigt att komma ihåg att jämförelsepunkten varit 60-tonsfordon, medan högsta tillåtna vikt i Sverige sedan juni 2015 är 64 ton. Tyvärr har tillräckligt dataunderlag för 64-tonsfordon saknats för att detta skulle vara möjligt att använda som referenspunkt. Detta innebär att en del av den effektivisering som 74-tonsekipage kan leda till redan kan realiseras. Att öka vikten från 64 till 74 ton skulle därmed ge lägre effekter (både positiva och negativa) än vad detta projekt skattat, dock med bibehållen investeringskostnad.

15.1 Olika utgångspunkter ger olika syn på HCT

Det finns en rad olika argument för att införa HCT i Sverige. Beroende på utgångspunkt går det att göra olika bedömningar av effekterna av ett HCT-införande. Ur näringslivets perspektiv handlar det om att få en ökad konkurrenskraft genom lägre transportkostnader. Argument kring klimat och miljöeffekter tar fasta på att transportarbetet effektiviseras med HCT, och därmed kan HCT minska utsläppen från vägtransporterna. Ur samhällets synvinkel handlar det om att uppfylla transportpolitiska mål på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt. Här finns

också argument om att HCT kan möjliggöra en förväntad transporttillväxt med begränsade investeringar i infrastrukturen.

Ur dessa perspektiv försöker vi här ge slutsatserna av forskningsprojektet.

15.1.1 Näringsliv

Ur ett näringslivsperspektiv medför ett införande av HCT utan ytterligare vägkostnader (t.ex. kilometerbaserad kostnad) lägre transportkostnader, vilket gynnar industrins konkurrenskraft främst mot utländska konkurrenter. Sverige är ett geografiskt stort land och industrin är beroende av effektiva transporter för att få ut sina varor på den internationella marknaden. Ett införande av HCT i Sverige påverkar priset på de transporter som sker inom Sverige.

Införandestrategi A ger störst positiva effekter på näringslivet då ett fritt införande av HCT medför störst användning av HCT och därmed störst total transporteffektivitet på väg. Införandestrategi B ger nästan lika stora positiva effekter med undantag för de branscher som är beroende av det finmaskiga vägnätet som undantas i strategi B (såsom skogsindustrin och jordbruk).

Att även införa en kilometerbaserad kostnad (införandestrategi C) ökar priset på transporter och gör att kostnadseffektiviseringen p.g.a. att HCT får mindre genomslag. Att införa en kilometerbaserad kostnad motverkar därmed både överflyttningen av transporter från järnväg och sjöfart och de inducerade transporterna, men minskar samtidigt näringslivets möjligheter till lägre transportkostnader. För näringslivet har valet mellan att tillåta enbart tyngre eller även längre fordon stor betydelse för vilka varugrupper som kan utnyttja HCT.

15.1.2 Miljö

Ur ett miljöperspektiv kan HCT vara ett sätt att effektivisera vägtransporterna. Att transportera gods i större enheter ger en högre energieffektivitet per tonkm. Potentiellt kan HCT bidra till att minska energiåtgång och utsläpp för en stor andel av godstransporterna på väg i Sverige. Den lägre transportkostnaden som HCT medför bidrar dock också till ökat transportarbete, dels på grund av en överflyttning av transporter från järnväg och sjöfart, och dels på grund av en ökad efterfrågan på godstransporter på väg. Miljöeffekter från bränsle beror på trafikarbete och bränsleförbrukning per kilometer. Som redovisades inledningsvis skulle trafikarbetet för HCT med införandestrategierna A eller B för tyngre fordon (74 ton/25,25 m) motsvara trafikarbete utan HCT, medan trafikarbetet skulle minska något för längre och tyngre fordon (74 ton/34 m) jämfört med utan HCT. En kilometerbaserad kostnad (C) innebär att trafikarbetet reducerades mer än det annars skulle ha gjort. I kombination med att HCT-fordon förbrukar mer bränsle per kilometer blir effekterna följande.

I stort skulle total bränsleförbrukning för vägtransporter öka något om endast 74 ton/25,25 m-fordon införs, medan den skulle minska om 74 ton/34 m-fordon tillåts. Detta förklaras av att total bränsleförbrukning och relaterade koldioxidutsläpp från vägtransporter påverkas av fordonens bränsleförbrukning per kilometer och totalt antal fordonskilometer. För tyngre fordon (74 ton/25,25 m) ökar bränsleförbrukningen för vägtransporter något i båda scenarier, och för alla tre införandestrategier då trafikarbete inte minskar i den omfattning som krävs för att kompensera för ökad bränsleförbrukning per kilometer. För längre och tyngre fordon (74 ton/34 m) minskar den totala bränsleförbrukningen på väg för i princip samtliga

kombinationer av scenarier och införandestrategier, eftersom det minskade trafikarbetet kompenserar för ökad bränsleförbrukning per kilometer. Dock krävs den lägsta nivån på kilometerbaserad kostnad (0,55 kr/fkm) för att den totala bränsleförbrukningen inte ska öka i FFF-scenariot. Miljöeffekter på sjöfart och järnväg av överflyttat gods till väg har inte beaktats i denna analys då den endast studerade miljöeffekter på vägtransporter.

Osäkerheter i skattningar av överflyttning och inducerade transporter medför osäkerhet i transport- och trafikarbetet, vilket har behandlats med känslighetsanalyser. Dessa 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 inte koldioxidutsläppen av om HCT införs eller inte, men däremot kan ett HCT-införande påverka andra utsläpp och energiåtgång.

Dessa miljöeffekter gäller under förutsättningen att HCT tillåts i dagens transportsystem. Om HCT införs i kombination med andra styrmedel går det att uppnå andra effekter. För att minska transportarbetet som flyttas från järnväg/sjöfart kan exempelvis motsvarande effektiviseringar genomföras inom dessa trafikslag (dvs. motverka förändringen i prisskillnad mellan trafikslagen). Genom att införa en kilometerbaserad kostnad för godstransporter på väg reduceras även den inducerade trafiken.

15.1.3 Samhälle och samhällsekonomi

Ur ett samhällsperspektiv är naturligtvis både effekterna för näringslivet och för miljön av stor betydelse samtidigt som det är samhället som ska finansiera de infrastrukturförändringar som krävs för att införa HCT. Därför behöver en sådan investering jämföras med andra möjliga alternativ för att stärka kapaciteten i godstransportsystemet.

De samhällsekonomiska kalkylerna visar på en samhällsekonomisk nytta av HCT-fordon. Resultaten från jämförelserna mellan införandestrategier indikerar även sammantaget att tillåtande av tyngre och längre fordon är mer samhällsekonomiskt lönsamt än att bara tillåta tyngre fordon. De samhällsekonomiska beräkningarna är dock relativt begränsade. De inkluderar inte investeringar i ickestatliga vägar och en eventuell förändring i vägslitage på grund av HCT, vilket gör att samhällets kostnader 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 ska visa på en samhällsekonomisk olönsamhet. I kalkylen har näringslivets nytta av ökat trafikarbete antagits vara i samma storleksordning som den kostnad ett ökat trafikarbete innebär i form av bränslekostnader, nya fordon, drift osv. Kalkylerna inkluderar dock inte de större positiva samhällseffekterna som sannolikt kommer av ett stärkt näringsliv. En målkonflikt uppstår här mellan önskemål om ett snabbt införande av HCT för att maximera nyttan för näringslivet, och önskemål om kontrollsystem för HCT-fordon för att förhindra förtida nedbrytning och förslitning av väginfrastrukturen.

Genom att kombinera HCT med andra policyåtgärder som stärker järnvägens och sjöfartens konkurrenskraft kan både överflyttning och inducerade transporter styras. Ett alternativ är att kombinera HCT med en kilometerbaserad kostnad för godstransporter på väg. Beroende på storleken på kostnaden flyttar det helt eller delvis vinsten av HCT från näringslivet till staten,

samtidigt som överflyttning och inducerade transporter minskar. Detta har dock som tidigare nämnts även effekter på näringsliv och miljö.

15.2 Fortsatt forskning

Ett införande av HCT kan, beroende på hur det införs, direkt och indirekt påverka vilken framtida transportutveckling som realiserar genom inlåsnings effekter. Dessa effekter kan dock gå åt olika håll. Om HCT leder till att trycket på att förbättra järnvägen och sjöfarten ökar kan detta leda till att järnväg och sjöfart arbetar med att öka sin transporteffektivitet och sina värdeerbjudanden för att behålla eller öka sina marknadsandelar. Om HCT leder till att vägtransporterna effektivteras i högre utsträckning än järnväg och sjöfart kan detta få långsiktiga effekter på trafikslagens relativa konkurrenskraft. För att fördjupa kunskapen om dessa alternativa effekter behövs ytterligare forskning.

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. Sådan forskning bör inkludera att investeringsbehovet påverkas av vilka fordonskombinationer som tillåts. Exempelvis kan 34-metersfordon köras med befintliga dragfordon och trailers, förutsatt att förstärkningsarbeten genomförs. Utöver detta kan det vara aktuellt med ökade krav, exempelvis bromsar, synliggörande av lastvikt per axel, kameror för kontroll vid kurvtagning och backning, samt förarutbildning. Fortsatt forskning relaterad till åkerinäringens struktur behövs också för ökad förståelse för hur nyttor och kostnader av HCT fördelas mellan åkerier, chaufförer, speditörer, mäklare, transportköpare, lastbilstillverkare, tillverkare av efterfordon, väghållare, staten och kommuner som alla påverkar respektive parts incitament till investering i HCT-fordon och HCT-anpassning av infrastrukturen.

Som redovisat i rapporten används informerade antaganden och parametrar från tidigare studier i analysen. Många av dessa kan förfinas ytterligare genom framtida forskning. Detta gäller t.ex. inducerad transportefterfrågan och överflyttning, som skulle kunna analyseras per varugrupp om värden funnits. Mer kunskap behövs också om hur HCT påverkar trafiksäkerhet, vägslitage och buller.

Vår analys har jämfört HCT med 60-tonsfordon. Under projektets gång har 64-tonsfordon blivit tillåtna i Sverige. Vid en jämförelse mellan HCT och 64-tonsfordon blir transporteffektivitet, överflyttning och transportefterfrågan mindre än vad våra analyser visar för viktbegränsat gods. Vi har gjort övergripande analyser av denna skillnad som visar att 64-tonsfordonen kan bidra till en betydande andel av transporteffektivisering på väg för viktbegränsat gods, vilket i sin tur påverkar överflyttning och transportefterfrågan. Dock krävs ytterligare forskning för kunskap om detta.

Avslutningsvis vill vi notera att systemanalysen visar att den generella godstransportutvecklingen, liksom andelen fossilfritt bränsle i scenarierna, har större betydelse för om klimatmålen uppnås än huruvida HCT införs eller inte, oavsett om HCT bidrar positivt eller negativt.

Referenser

af Wåhlberg, A. E. (2008). Meta-analysis of the difference in accident risk between long and short truck configurations, *Journal of Risk Research*, 11(3), 315-333.

Banverket, Vägverket, Sjöfartsverket och Luftfartsstyrelsen (2008). Nationell godsanalys.

Beuthe, M., Jourquin, B., Geerts, J.F., Koul à Ndjang'Ha, C. (2001), Transportation demand elasticities, a geographic multimodal transportation network analysis, *Transportation Research E* 37, 4, p. 253-266.

Bjørner, T. B. & Jensen, T. C. (1997) Goods by road or rail? *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 135.

Cars, G., Malmsten, B., Tornberg, P. (2009) Bana väg för infrastruktur, KTH, institutionen för samhällsplanering och miljö, Stockholm.

Carson (2007) Large truck crashes in Texas: A predictive approach for identifying those at higher risks, Texas Transportation Institute.

Christidis, P. & Leduc, G. (2009) Longer and Heavier Vehicles for freight transport, JRC European Commission

de Ceuster, G., Breemers, T., Van Herbruggen, B., Verweij, K., Davydenko, I., Klingender, M., Jacob, B., Arki, H. & Bereni, M. (2008) Effects of adapting the rules on weight and dimensions of heavy commercial vehicles as established within Directive 96/53/EC, Transport & Mobility Leuven

de Jong, G., Schrotten, A., Van Essen, H., Otten, M., Bucci, P. (2010) Price sensitivity of European road freight transport – towards a better understanding of existing results. Transport & Environment Report 9012-1

Doll, C., D. Fiorello, E. Pastori, C. Reynaud, P. Klaus, P. Lückmann, J. Kochsiek & K. Hesse (2008) Long-Term Climate Impacts of the Introduction of Mega-Trucks, Study to the Community of European Railways and Infrastructure Companies (CER), Brussels. Fraunhofer ISI (study co-ordinator, Karlsruhe) TRT (Milan), NESTEAR (Gentilly), Fraunhofer-ATL (Nuremberg), Fraunhofer-IML (Dortmund). Karlsruhe, July 2008.

Döpke, A., Leutert, D., Mavromati, F. & Pfeifer, T. (2007) LONGER AND HEAVIER ON GERMAN ROADS - Do Megatrucks Contribute Towards Sustainable Transport?

ETSC (2011) *Position paper on Longer and Heavier Vehicles*

FHWA (2010) Comprehensive truck size and weight study. Vol I-IV, Federal Highway Administration, US Department of Transport.

Fogdestam, N., Löfroth, C. (2015) ETTdemo 2011 – 2013 Slutrapport, demonstration av ETT- och ST-fordon, arbetsrapport från Skogforsk, 872-2015.

Graham, D.J. & Glaister, S., 2004. Road Traffic Demand Elasticity Estimates: A Review. *Transport Reviews*, 24(3), pp.261–274.

Haraldsson, M., Jonsson, L., Karlsson, R., Vierth, I., Yahya, M.R. & Ögren, M. Samhällsekonomisk analys av rundvirkestransporter med 90-tonslastbilar. Delprojekt inom Sammodalitetsprojektet. VTI rapport 758

Hassal (2014) Quantifying the benefits of high productivity vehicles, Austroads AP-R465-14.

Honer, M. & Aarts, L. (2011) Longer and Heavier Vehicles in practice, Directorate General for Public Works and Water Management (Rijkswaterstaat) – Traffic and Shipping Department

Hultén, J. (2012) Ny väg till nya vägar och järnvägar: finansieringspragmatism och planeringsrationalism vid beslut om infrastrukturinvesteringar, Media-Tryck, Lund

JRC (2009) Introducing Megatrucks: A review for policy makers European Commission's Joint Research Centre, In: Steer, J., Dionori, F., Casullo, L., Vollath, C., Frisoni, R., Carippo, F. & Raghetti, D. (2013) A review of megatrucks – major issues and case studies, Directorate general for internal policies, Policy department B: Structural and cohesion policies, Transport and tourism

Kindt, M., Burgess, A., Quispel, M., van der Meulen, S. & Bus, M. (2011) Monitoring modal shift, Longer and heavier vehicles, The follow-up measurement (2011), Directorate – General for Public Works and Water Management

KNEG (2015): Fossilfria godstransporter på väg 2030: Vi lyckades!, KNEG Resultatrapport 2015.

Knight, I., Newton, W., McKinnon, A., Palmer, A., Barlow, T., McCrae, I., Dodd, M., Couper, G., Davies, H., Daly, A., McMahon, W., Cook, E., Ramdas, V. & Taylor, N. (2008) Longer and/or longer and heavier goods vehicles - A study of the likely effects if permitted in the UK, TRL

KOM (2011) Europeiska Kommissionen, VITBOK Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem, KOM(2011) 144 slutlig

Leach, D. Z. & Savage, C. J. (2012) Impact Assessment: High Capacity Vehicles. University of Huddersfield, Huddersfield. ISBN 978-1-86218-111-3

Lööf, M. (2015) En systemanalys av tyngre lastbilers påverkan på tågtransporter. Second cycle, A2E. Uppsala: SLU, Dept. of Forest Products

McKinnon, A. (2012) Improving the Sustainability of Road Freight Transport by Relaxing Truck Size and Weight Restrictions. I *Supply Chain Innovation for Competing in Highly Dynamic Markets: Challenges and Solutions* edited by Evangelista, P., McKinnon, A.C., Sweeney, E and Esposito, E. (reds.), IGI, Hershey PA. 2012, s 185-198.

- Montufar, J. R., (2007) Long Combination Vehicle (LCV) safety performance in Alberta: 1999-2005, Montufar and Associate Transportation Consulting, Winnipeg.
- Nelldal, B-L., (2000): Competition and co-operation between railways and trucking in long distance freight transport - an economic analysis. Paper to 3rd KFB-Research Conference Transport Systems – Organisation and Planning at Stockholm School of Economics, June 2000.
- Nelldal, B-L. (2001): Järnvägssektorn efter järnvägsreformen 1988 – förändringar i omvärlden, trafikpolitiken och järnvägsbranschen och i järnvägens marknad 1990-2000. TRITA-IP AR 01-98.
- Nelldal, B-L., Troche G, Wajzman, J. (2009): Effekter av lastbilsavgifter – Analys av effekter av införande av avståndsbaserade lastbilsavgifter på konkurrens och samverkan mellan järnväg och lastbil. Forskningsrapport. TRITA-TEC-RR 09-002.
- Nelldal, B-L., (2015): Effekter av tunga och långa lastbilar på konkurrens och samverkan mellan lastbil och järnväg, KTH Järnvägsgrupp, PM, 2015-12-04.
- Nelldal, B-L., (2016). Vad kan man göra med 12 miljarder för godstrafik på järnväg? KTH Järnvägsgrupp, PM, 2016-01-31.
- OECD/ITF (2010). Moving Freight with Better Trucks – Improving Safety, Productivity and Sustainability.
- Oum, T.H. (1989), Alternative demand models and their elasticity estimates, *Journal of Transport Economics and Policy*, p. 163-187
- Pålsson, H., Eng Larsson, F., Abbasi, M., Olander, L.-O., Wandel, S., Smidfelt Rosqvist, L., Lundquist, K.-J., Hiselius, L. och Stelling, P. (2013), *Mot koldioxidsnåla godstransporter – Tillväxtdynamiskt perspektiv på logistik och godstransporter fram till 2050*, Rapport 2013:120, Trafikverket.
- Pålsson, H., 2015. The strategic focus of shippers and transport providers on greening transportation. In *Nofoma proceedings*. Molde, Norway, pp. 1–16.
- Regeringens proposition 2008/09:93. Mål för framtidens resor och transporter.
- Salet, M., Aarts, L., Honer, M., Davydenko, I., Quak, H., de Bes van Staaldin, J. & Verweij, K. (2010) Longer and Heavier Vehicles in the Netherlands: facts, figures and experiences in the period 1995-2010, Netherlands Ministry of Transport
- SIKA (2010) Varuflödesundersökningen 2009. SIKA Statistik 2010:16.
- Sköldberg, H., E. Löfblad, D. Holmström och B. Rydén (2010) Ett fossilbränsleoberoende transportsystem år 2030, Rapport 10:55, Elforsk, Stockholm.
- SOU (2013) Statens Offentliga Utredningar, Fossilfrihet på väg, SOU 2013: 84
- Steer, J., Dionori, F., Casullo, L., Vollath, C., Frisoni, R., Carippo, F. & Ranghetti, D. (2013) A review of megatrucks – major issues and case studies, Directorate general for internal policies, Policy department B: Structural and cohesion policies, Transport and tourism

TFK (2014) Implementering av tunga lastbilar i Finland, Rapport 2014:4

Trafikanalys (2012) Godsflöden i Sverige Analys av transportstatistik inom lastbilstrafik, bantrafik och sjötrafik. Rapport 2012:8

Trafikanalys 2011 Internationell ekonomi, handel och svenska godstransporter. PM 2011:3.

Trafikanalys (2015a) Transportarbete 1950–2014

Trafikanalys (2015b) Bantrafik 2014, Statistik 2015:13

Trafikanalys (2015c) Sjötrafik 2014, Statistik 2015:12

Trafikverket (2011) Järnvägens behov av ökad kapacitet – förslag på lösningar för åren 2012-2021. 2011:139

Trafikverket (2012a) Kapacitetssituationen och möjligheter att effektivisera inom befintligt vägnät 2012-25. 2012:109

Trafikverket (2012b) Transportsystemets behov av kapacitetshöjande åtgärder – förslag på lösningar till år 2025 och utblick mot år 2050. Huvudrapport.

Trafikverket (2012c) Samlad effektbedömning (och samhällsekonomiska analyser) – Minimikrav för upprättande. TRV 2012/13097

Trafikverket (2014). Tyngre fordon på det allmänna vägnätet- rapportering av regeringsuppdrag.

Trafikverket (2015a). Systemanalys av införande av HCT på väg. Underlagsrapport till regeringsuppdraget om fördjupade analyser av att tillåta tyngre fordon på det allmänna vägnätet

Trafikverket (2015b). Prognos för godstransporter 2030 – Trafikverkets basprognos 2015. TRV2015/17190

Trafikverket (2015c). Prognos för personresor 2030 – Trafikverkets basprognos 2015. TRV2015/10130

Trafikverket (2015d). Fördjupade analyser av att tillåta tyngre fordon på det allmänna vägnätet. Rapport 2015:207

Transportstyrelsen (2010) Lasta lagligt: vikt- och dimensionsbestämmelser för tunga fordon 2010, Transportstyrelsen, Norrköping.

Trivector (2014:47) Systemeffekter av införande av HCT på väg – Befintlig kunskap och intressenters inställning.

Trivector (2016:13). Kartläggning av demonstrationsprojekt med svenska HCT-fordon på väg

Wajzman, J. (2005). Transportmarknadens struktur och järnvägens konkurrenskraft. Rapport, KTH Järnvägsgruppen 0511

Vierth, I., Berell, H., McDaniel, J., Haraldsson, M., Hammarström, U., Yahya, M-R., Lindberg, G., Carlsson, A., Ögren, M. & Björketun, U. (2008) The effects of long and heavy trucks on the transport system, Report on a government assignment, VTI Report, 2008

Vierth, I & Karlsson, R. (2012). Effekter av längre lastbilar och godståg i en internationell corridor. VTI rapport R764

Vierth, I., Mellin, A., Hylén, B., de Jong, G. & Bucci, P. (2010). Priselasticiteter som underlag för konsekvensanalyser av förändrade banavgifter för godstransporter Del A av studie på uppdrag av Banverket, VTI 10-2010.

Bilagor

Bilaga 1. Utpekat vägnät för HCT

Bilaga 2. Förutsättningar, beräkningsunderlag och antaganden

Underlagsrapporter/PM

Kartläggning av demonstrationsprojekt med svenska HCT-fordon på väg, Trivector 2016:13

Systemeffekter av införande av HCT på väg – Befintlig kunskap och intressenters inställning, Trivector 2014:47

Policy och regelverk för HCT, 2015, Rapportunderlag, Miljö- och energisystem, Lunds universitet

Bilaga 1. Utpekat vägnät

Trafikverket har i samband med det regeringsuppdrag kring HCT man redovisade i november 2015 tagit fram ett utpekat vägnät för HCT-transporter. Detta vägnät är det vägnät som avses i införandestrategi B – Utpekat vägnät. Nedan följer Trafikverkets illustrationer av det detta vägnät.



PRIORITERAT VÄGNÄT FÖR TUNGA TRANSPORTER Region Nord

Datum: 2015-09-25

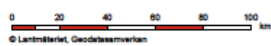
0 20 40 60 80 100 km
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

- Kontinuerligt mycket stora flöden av tungt gods
- Kontinuerligt stora flöden av tungt gods
- Kontinuerliga flöden av tungt gods
- Temporära flöden av tungt gods
- Viktiga terminaler



**PRIORITERAT VÄGNÄT FÖR
TUNGA TRANSPORTER**
Region Mitt

Datum: 2015-09-28



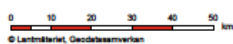
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

- Kontinuerligt mycket stora flöden av tungt gods
- Kontinuerligt stora flöden av tungt gods
- Kontinuerliga flöden av tungt gods
- Temporära flöden av tungt gods
- Viktiga terminaler



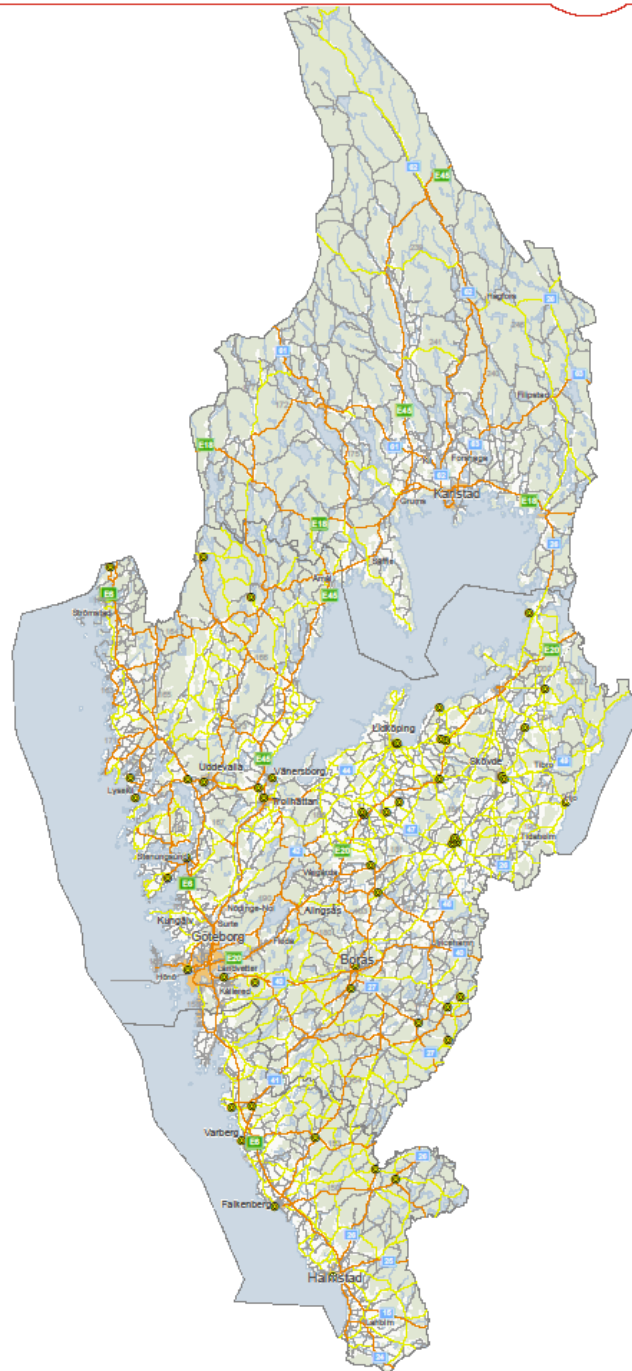
**PRIORITERAT VÄGNÄT FÖR
TUNGA TRANSPORTER**
Region Öst

Datum: 2015-09-28



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

- Kontinuerligt mycket stora flöden av tungt gods
- Kontinuerligt stora flöden av tungt gods
- Kontinuerliga flöden av tungt gods
- Temporära flöden av tungt gods
- Viktiga terminaler

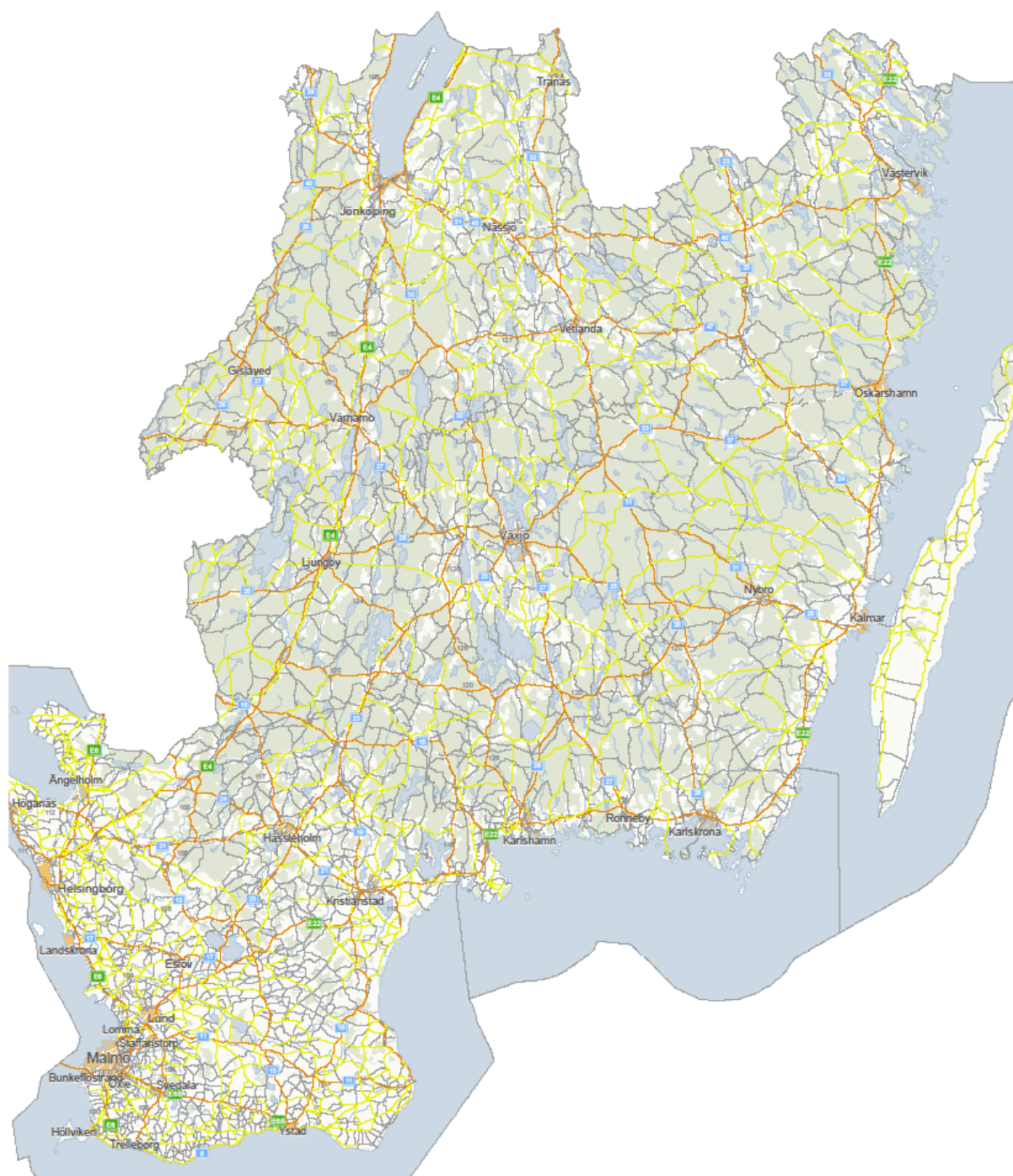


PRIORITERAT VÄGNÄT FÖR TUNGA TRANSPORTER Region Väst

Datum: 2015-09-28



- Kontinuerligt mycket stora flöden av tungt gods
- Kontinuerligt stora flöden av tungt gods
- Kontinuerliga flöden av tungt gods
- Temporära flöden av tungt gods
- Viktiga terminaler



PRIORITERAT VÄGNÄT FÖR TUNGA TRANSPORTER

Region Syd

Datum: 2015-09-28



- Kontinuerligt mycket stora flöden av tungt gods
- Kontinuerligt stora flöden av tungt gods
- Kontinuerliga flöden av tungt gods
- Temporära flöden av tungt gods
- Viktiga terminaler

© Lantmäteriet, Geodatasamveten

Bilaga 2: Förutsättningar, beräkningsunderlag och antaganden

Innehåll

1.	Beskrivning av varugrupper.....	IX
2	Antaganden kring referensscenarier	XI
3	Potential för HCT i Sverige	XII
4	Effektivisering av transportarbete på väg.....	XXV
5	Förändring i val av trafikslag - Överflyttning.....	XXVII
6	Förändring i efterfrågan på vägtransporter - Inducerade transporter	XXXVI
7	Snittlaster och trafikarbete på väg.....	XXXVII
8	Samhällsekonomisk analys.....	XL

1. Beskrivning av varugrupper

Nedan återfinns en beskrivning av vad som ingår i respektive varugrupp.

1.1 Livsmedel

Livsmedel inkluderar: Alla typer av färdigställda livsmedel, både kyl-, frys-, skörde- och kolonialvaror. I gruppen livsmedel ingår Samgods-grupperna:

- Livsmedel och djurfoder
- Oljefrön, oljehaltiga nötter/kärnor, oljor, fetter
- Potatis, färska/ frysta köksväxter, färsk frukt

1.2 Jordbruk

Inkluderar: Jordbruksprodukter inklusive djurtransporter. Innefattar Samgods-grupperna:

- Levande djur
- Sockerbetor
- Spannmål

1.3 Skogsbruk

Inkluderar: Råvarutransporter från skogen i form av rundvirke och timmer. Innefattar Samgods-grupperna:

- Rundvirke
- Timmer till sågverk

1.4 Trä, trävaror och papper

Inkluderar: Varor från skogsbruk, bearbetade i ett eller flera steg. Innefattar Samgods-grupperna:

- Bark, kork, övr. virke, ved (ej brännved)
- Flis, sågavfall
- Papper, papp men ej varor därav
- Papper, papp och varor därav
- Pappersmassa, returpapper och pappersavfall
- Sågade och hyvlade trävaror

1.5 Råolja och oljeprodukter

Inkluderar: Kol- och oljebaserade produkter. Innefattar Samgods-grupperna:

- Kolbaserade kemikalier och tjära
- Mineraloljeprodukter
- Råolja
- Stenkol, brunkol, torv, koks och briketter

1.6 Malm och annan metallråvara

Inkluderar: Råvaror för framställning av metallprodukter. Innefattar Samgods-grupperna:

- Icke järnhaltig malm och skrot
- Järnmalm, järn- och stålskrot, masugnsdamm

1.7 Stål och metallmaterial

Inkluderar: Material och halvfabrikat av metall. Innefattar Samgods-gruppen:

- Obearbetat material/halvfabrikat av järn/metall

1.8 Anläggningsmaterial

Inkluderar: Material till anläggningsarbeten och markfyllnad. Innefattar Samgods-grupperna:

- Annan rå och obearbetad mineral
- Cement, kalk och byggnadsmaterial
- Jord, sten, grus och sand

1.9 Kemikalier

Inkluderar: Kemiska produkter. Innefattar Samgods-grupperna:

- Andra kemikalier än kolbaserade och tjära
- Gödselmedel, naturliga och tillverkade

1.10 Övriga förädlade varor

Inkluderar: Övrigt. Innefattar Samgods-grupperna:

- Arbeten av metall
- Diverse andra färdiga varor
- Transportutrustning samt delar därtill
- Förpackningsmaterial, använd
- Glas, glasvaror och keramiska produkter
- Maskiner, apparater, motorer och delar därav
- Obearbetade material eller halvfabrikat av: textil, textilartiklar, konstfibrer och andra råmaterial

2 Antaganden kring referensscenarier

2.1 Trafikverkets godsprognos 2015

Utgångspunkt är Trafikverkets godsprognos från 2015, i den återfinns uppgifter kring årlig tillväxt av transportarbetet mellan 2015 och 2030; årlig tillväxt på väg: 1,96 %, järnväg: 1,33 %, sjöfart: 1,99 %, vilket ger en total årlig tillväxt på 1,85 %. Mellan 2030 och 2050 antas efter rådgörande med Trafikverket att samma årliga tillväxt fortsätter, dock med undantag för malmtransporterna där nolltillväxt antas efter 2030. Transportarbetet för sjöfart är omräknat till inrikes sjöfart, dvs ca 20 % av totala transportarbetet (enligt Trafikanalys statistik över transportarbete 1950-2014).

Modellerade data från Samgoods ger en fördelning av transportarbete mellan de olika varugrupperna för 2006. För transportarbetet på järnväg 2030 finns utvecklingstal för olika branscher i Godsprognosen 2015, vilka appliceras för att skatta transportarbetet på järnväg för 2030. Samma utveckling väntas fortsätta till 2050, med undantag för malm, där en nolltillväxt sätts av Trafikverket. Med detta som grund beräknas transportarbetet för väg och sjöfart utifrån antagandet att färdmedelsfördelningen inom respektive varugrupp är stabil. Slutligen, för att summera till det totala transportarbetet inom respektive trafikslag för 2030 och 2050 räknas respektive trafikslag upp/ner. För 2030 räknas väg upp med 9,5 % och sjöfart med 5,2 %. För 2050 räknas väg upp med 1,5 % och sjöfart med 12 %.

2.2 FFF-utredningens målscenario

Utgångspunkt är FFF-utredningens målscenario. I den återfinns godstransportarbete för 2030 och 2050 uppdelat på trafikslag. Endast inrikes sjöfart ingår. I målscenariot är införande av HCT inkluderat och reducerar, enligt utredningen, trafikarbetet på väg med 2-4 % till 2030 och 4-10 % till 2050. Följaktligen räknas transportarbetet på väg upp i motsvarande grad för att som utgångspunkt exkludera effekter av HCT.

Skattningen av transportarbete inom olika varugrupper sker på samma sätt och utifrån samma utgångspunkter som för Trafikverkets godsprognos 2015. För att summera till det totala transportarbetet inom respektive trafikslag för 2030 och 2050 räknas upp/ner enligt följande: 2030 väg: ner 20 %, järnväg upp 8 %, sjöfart upp 30 %; 2050 väg: ner 20 %, järnväg: upp 15 %, sjöfart: upp 37 %.

3 Potential för HCT i Sverige

Nedan återfinns en sammanställning av underlag, skattningar och beräkningar för potentialen för HCT inom olika varugrupper. För införandestrategi A – Fritt införande kan hela bruttopotentialen realiseras, dvs nettopotential = bruttopotential. För införandestrategi B och C används det vägnät som pekades ut av Trafikverket inför regeringsuppdraget 2015. Det innehåller många, men inte alla vägar som idag tillåter 60(64) ton. Nettopotentialen blir därför något lägre med dessa införandestrategier.

3.1 Livsmedel

Livsmedelstransporterna sker till stor del via terminaler och distribueras till stor del med mindre fordon (lastbilar utan släp). Direkttransporter är inte en stor andel av det totala transportarbetet då andelen som går direkt mellan större livsmedelsproducenter och butiker troligtvis är liten. Terminaltransporterna står för en stor del av transporterna och det är också där som det främst finns potential för HCT-transporter. Även sjöfarten har betydande andel. Det är ofta volym, och inte vikt, som är begränsande faktor för livsmedelstransporter.

HCT-potential

Varugruppens totala transportarbete på väg sker huvudsakligen som terminaltransport och endast mindre andel som direkttransport, se bedömning nedan.

Tabell 1. Transportarbetsfördelning livsmedel

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
10 %	70 %	20 %
(Mtk låg, endast små tillverkar kör direkt till kund)	(Hög, långa sträckor och stor andel av totala varumängden; inkluderar både till och mellan terminal)	(Korta sträckor, stor andel av totala varumängden)

Bruttopotentialen för HCT på väg är den potential det finns att använda HCT förutsatt att HCT-fordon kan köra överallt där 60 ton/25,25 m fordon kan köra idag och bedöms vara stor för terminaltransporter med tunga och långa fordon. I övrigt relativt begränsad bruttopotential.

Tabell 2. Bruttopotential livsmedel = nettopotential för införandestrategi A

	Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	5% (låg pga strukturen på avsändare och efterfrågan, lokalisering och tidskrav av mottagare)	90% (hög pga stora volymer)	5% (låg pga efterfrågan, lokalisering och tidskrav hos mottagare; möjligt att effektivisera regional distribution)
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	3% (volymgods, tunga transporter ej aktuellt)	20% (Dryck, mjöl, mejeri mm)	3% (volymgods, tunga transporter ej aktuellt)

Bedömningen är att en mycket stor del av bruttopotentialen kan realiseras med Trafikverkets utpekade vägnät: Direkttransport – 80 %; Terminaltransport – 99 %; Distributionstransport – 90 %.

Detta ger att **nettopotentialen** för HCT i införandestrategi B och C för varugruppen livsmedel uppdelat på tunga och långa respektive enbart tunga blir som presenteras i tabellen nedan.

Tabell 3. Nettopotential livsmedel införandestrategi B och C

	Direkt- transport	Terminal- transport	Distributio- ns- transport	Totalt (viktat enligt andel inom resp. transporttyp)
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om HCT införs i utpekad vägnät	4 %	89 %	5 %	64 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om HCT införs i utpekad vägnät	2 %	20 %	3 %	15 %

3.2 Jordbruk

Andel direkttransporter bedöms vara hög för jordbruket då det är större fabriker som omvandlar råvara till livsmedel. Sannolikt finns det ofta ingen anledning att lasta om via en vägterminal. Merparten av de terminalkörningar som sker är för omlastning till framförallt sjöfart men även järnväg. Utrikestransporter har en stor andel enligt samgodssimuleringar och till största del är det till följd av export. I regel är vikten begränsande faktor, undantaget levande djur.

Effektivisering av vägtrafikarbetet på grund av HCT-införande

Varugruppens transportarbete på väg bedöms huvudsakligen ske genom direkttransporter, men en del även genom terminaltransporter, se bedömning nedan.

Tabell 4. Transportarbetsfördelning jordbruk

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
70 % (vanligast med transport från jordbruk direkt till industri)	25 %	5 % (lägre än terminaltransport pga export är större än import)

Bruttopotentialen bedöms vara stor överlag. Tunga och långa bedöms ha högre bruttopotential eftersom bland annat djurtransporter är volymbegränsade.

Tabell 5. Bruttopotential jordbruk = nettopotential för införandestrategi A

	Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	90 % (eventuellt inte alla avsändare/mottagare som har tillräcklig volym för HCT)	90 % (alla vägtransporter som går med färja kan sannolikt inte rangeras om i hamnen utan körs med samma ekipage som i Europa)	90 % (alla vägtransporter som går med färja kan sannolikt inte rangeras om i hamnen utan körs med samma ekipage som i Europa)
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	81 % (Transporter som begränsar potentialen: bl a djurtransporter)	81 % (Bl a djurtransporter har låg potential för endast 74 tons HCT. De skickas en del med färja och påverkar därmed terminaltransporterna)	81 % (Bl a djurtransporter har låg potential för endast 74 tons HCT. De skickas en del med färja och påverkar därmed terminaltransporterna)

Bedömningen är att en mycket stor del av bruttopotentialen för terminaltransport och distributionstransport kan realiseras med regeringsuppdragets införandestrategi. Realiserbarheten för direkttransporter är lägre eftersom sändare och/eller mottagare inte alltid är tillgängligt genom det utpekade vägnätet. Bedömningen är: Direkttransport – 50 %; Terminaltransport – 95 %; Distributionstransport – 99 %.

Detta ger att **nettopotentialen** för HCT för varugruppen jordbruk uppdelat på tunga och långa respektive enbart tunga blir som presenteras i tabellen nedan.

Tabell 6. Nettopotential jordbruk införandestrategi B och C

	Direkt-transport	Terminal-transport	Distributions-transport	Totalt (viktat enligt andel inom resp. transporttyp)
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om HCT införs i utpekade vägnät	45 %	86 %	89 %	57 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om HCT införs i utpekade vägnät	41 %	77 %	80 %	52 %

3.3 Skogsbruk

Terminalkörningar är i regel till järnvägsterminaler och hamnar. HCT-potentialen är hög då dagens transporter utförs i princip uteslutande med 60-tonsekipage. Hög andel direkttransporter då transport från skog till sågverk/massafabrik är vanligast. Import av rundvirke är betydligt större än export men en stor andel bearbetas direkt i hamn och genererar således inga vägtransporter.

Effektivisering av vägtrafikarbetet på grund av HCT-införande

Varugruppens transportarbete på väg bedöms huvudsakligen ske genom direkttransporter, men en del även genom terminaltransporter och distribution, se bedömning nedan.

Tabell 7. Transportarbetsfördelning skogsbruk

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
70 % (det mesta skickas direkt från skog till bearbetande industri)	15 %	15 %

Bruttopotentialen bedöms vara stor överlag. Tunga och långa bedöms ha högre bruttopotential eftersom bland annat djurtransporter är volymbegränsade.

Tabell 8. Bruttopotential skogsbruk = nettopotential för införandestrategi A

	Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	100 % (Virke körs med stora ekipage som kan lastas tyngre)	100 %	100 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	100 %	100 %	100 %

Bedömningen är att bara en del av bruttopotentialen kan realiseras: Direkttransport – 50 %; Terminaltransport – 60 %; Distributionstransport – 85 %. Detta ger att **nettopotentialen** för HCT för varugruppen skogsbruk uppdelat på tunga och långa respektive enbart tunga blir som presenteras i tabellen nedan.

Tabell 9. Nettopotential skogsbruk införandestrategi B och C

	Direkt- transport	Terminal- transport	Distributio- ns- transport	Totalt (viktat enligt andel inom resp. transporttyp)
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om HCT införs i utpekat vägnät	50 %	60 %	85 %	57 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om HCT införs i utpekat vägnät	50 %	60 %	85 %	57 %

3.4 Trä, trävaror och papper

En hög andel tåg och sjöfart samt en hög andel export (>50 %) enligt simulering i Samgods. Därav en betydande mängd terminalkörningar. Även inrikestransporter bedöms ha en del terminal- och distributionskörningar, inte minst inom hyvlade trävaror och pappersvaror. För bearbetat virke och kork är sannolikt volymen begränsande faktor men för resterande anses vikten vara begränsande.

Effektivisering av vägtrafikarbetet på grund av HCT-införande

Varugruppens transportarbete på väg bedöms huvudsakligen ske genom terminaltransporter, men en del även genom direkttransporter och i viss mån distributionstransporter, se bedömning nedan.

Tabell 10. Transportarbetsfördelning trä, trävaror och papper

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
35 %	50 %	15 %
(betydande andel terminalkörningar inrikes och hög andel export sänker andelen direkttransporter)		(låg på grund av omfattande export)

Bruttopotentialen bedöms vara stor överlag. Tunga och långa fordon bedöms ha högre bruttopotential eftersom andelen varor som begränsas av volym sannolikt är betydande.

Tabell 11. Bruttopotential Trä, Trävaror och Papper = nettopotential för införandestrategi A

	Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	70 % (inte alla mottagare som beställer tillräcklig volym för HCT)	90 %	70 % (inte alla mottagare som beställer tillräcklig volym för HCT)
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	55 % (andelen varor som begränsas av volym är sannolikt betydande)	70 %	55 %

Bedömningen är att en stor del av bruttopotentialen kan realiseras: Direkttransport – 95 %; Terminaltransport – 99 %; Distributionstransport – 90 %. Detta ger att **nettopotentialen** för HCT för varugruppen trä, trävaror och papper uppdelat på tunga och långa respektive enbart tunga blir som presenteras i tabellen nedan.

Tabell 12. Nettopotential trä, trävaror och papper införandestrategi B och C

	Direkt- transport	Terminal- transport	Distributio- ns- transport	Totalt (viktat enligt andel inom resp. transporttyp)
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om HCT införs i utpekade vägnät	67 %	89 %	63 %	77 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om HCT införs i utpekade vägnät	53 %	71 %	50 %	62 %

3.5 Råolja och oljeprodukter

Har en hög andel import men även en betydande andel export. Sjöfarten dominerar medan järnvägstransporter har några enstaka procent av transportarbetet. För råolja är det vanligt med raffinaderier i anslutning till hamnen och oljan transporteras från fartyg till anläggning via pipelines. För övriga varugrupper är det mycket vägtransporter mellan hamn och större produktionsanläggningar. Oljeprodukter kan också skeppas till lagringsanläggningar i hamnar runt om i Sverige. Därifrån distribueras det med tankbilar. Sammantaget en hög andel terminaltransporter och distributionstransporter på väg. HCT-andelen begränsas något av det faktum att ett flertal mottagande anläggningar finns centralt i städer. Sannolikt är det vikten som i regel begränsar lastad mängd.

Effektivisering av vägtrafikarbetet på grund av HCT-införande

Varugruppens transportarbete på väg bedöms i stor utsträckning ske genom distributionstransporter, då en stor del hämtas från terminaler (oftast hamnar).

Tabell 13. Transportarbetsfördelning råolja och oljeprodukter

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
10 % (det mesta går via terminal)	30 % (betydligt lägre än distributionstransport p g a den omfattande importen)	60 % (på väg är det sannolikt distributionstransporter som dominerar då en stor andel hämtas från terminaler, oftast hamnar)

Bruttopotentialen bedöms vara stor överlag.

Tabell 14. Bruttopotential råolja och oljeprodukter = nettopotential för införandestrategi A

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
-----------------	-------------------	------------------------

Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	90 % (stora industrier som skickar stora volymer)	90 %	60 % (tanktransporter av framförallt drivmedel står sannolikt för en hög andel av transportarbetet. Hög potential för dessa transporter men låg för övriga)
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	90 %	90 %	60 %

Bedömningen är att en stor del av bruttopotentialen kan realiseras: Direkttransport – 95 %; Terminaltransport – 99 %; Distributionstransport – 90 %. Detta ger att **nettopotentialen** för HCT för varugruppen råolja och oljeprodukter uppdelat på tunga och långa respektive enbart tunga blir som presenteras i tabellen nedan.

Tabell 15. Nettopotential råolja och oljeprodukter införandestrategi B och C

	Direkt-transport	Terminal-transport	Distributions-transport	Totalt (viktat enligt andel inom resp. transporttyp)
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om HCT införs i utpekat vägnät	86 %	89 %	54 %	68 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om HCT införs i utpekat vägnät	86 %	89 %	54 %	68 %

3.6 Malm och annan metallråvara

Skickas mycket på järnväg och med sjöfart så andelen terminalkörningar för vägtransporterna är hög. Export dominerar men importen är också betydande. Direkttransporterna på väg antas vara låga för denna varugrupp. Vikt är begränsande faktor.

Effektivisering av vägtrafikarbetet på grund av HCT-införande

Varugruppens transportarbete på väg bedöms i stor utsträckning ske genom distributionstransporter, då en stor del hämtas från terminaler (oftast hamnar).

Tabell 16. Transportarbetsfördelning malm och annan metallråvara

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
20 %	70 % (hög p g a att malm i regel skickas till terminaler och en hög andel export)	10 %

Bruttopotentialen bedöms vara mycket stor. Tunga laster och stora volymer.

Tabell 17. Bruttopotential malm och annan metallråvara = nettopotential för införandestrategi A

	Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	100 %	100 %	100 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	100 %	100 %	100 %

Bedömningen är att en stor del av bruttopotentialen kan realiseras: Direkttransport – 99 %; Terminaltransport – 99 %; Distributionstransport – 99 %. Detta ger att **nettopotentialen** för HCT för varugruppen malm och annan metallråvara uppdelat på tunga och långa respektive enbart tunga blir som presenteras i tabellen nedan.

Tabell 18. Nettopotential malm och annan metallråvara införandestrategi B och C

	Direkt-transport	Terminal-transport	Distributions-transport	Totalt (viktat enligt andel inom resp. transporttyp)
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om HCT införs i utpekat vägnät	99 %	99 %	99 %	99 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om HCT införs i utpekat vägnät	99 %	99 %	99 %	99 %

3.7 Stål och metallmaterial

Betydande andel tåg- och sjötransporter och därmed en hög andel terminaltransporter. Det är dock stora industrianläggningar involverade och transporterna på väg från tillverkare går nog till stor del som direkttransport till mottagare. Högre andel export än import. Vikt är begränsande.

Effektivisering av vägtrafikarbetet på grund av HCT-införande

Varugruppens transportarbete på väg bedöms i stor utsträckning ske genom direkt- och terminaltransporter.

Tabell 19. Transportarbetsfördelning stål och metallmaterial

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
40 %	40 %	20 %
	(högre än distribution pga större export än import)	

Bruttopotentialen bedöms vara stor överlag, dock lägre för distributionstransporter. Samma potential för tunga fordon som för tunga och långa eftersom vikt är begränsande faktor för varugruppen.

Tabell 20. Bruttopotential stål och metallmaterial = nettopotential för införandestrategi A

	Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	90 % (HCT är nog inte aktuellt för alla mottagare men för en stor del av dem)	100 %	50 % (mindre sändningar skickas sannolikt via terminal och ska sedan distribueras ut. HCT potentialen blir därav lägre då det finns en stor andel mindre mottagare)
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	90 %	100 %	50 %

Bedömningen är att en stor del av bruttopotentialen kan realiseras: Direkttransport – 95 %; Terminaltransport – 99 %; Distributionstransport – 90 %.

Detta ger att **nettopotentialen** för HCT för varugruppen stål och metallmaterial uppdelat på tunga och långa respektive enbart tunga blir som presenteras i tabellen nedan.

Tabell 20. Nettopotential stål och metallmaterial införandestrategi B och C

	Direkt-transport	Terminal-transport	Distributions-transport	Totalt (viktat enligt andel inom resp. transporttyp)
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om HCT införs i utpekade vägnät	86 %	99 %	45 %	83 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om HCT införs i utpekade vägnät	86 %	99 %	45 %	83 %

3.8 Anläggningsmaterial

Mestadels inrikestransporter och vägtransporterna dominerar. Sannolikt en hög andel direkttransporter. Export och import ungefär lika stor. Tunga laster ger en hög potential för HCT. Vikt begränsar.

Effektivisering av vägtrafikarbetet på grund av HCT-införande

Varugruppens transportarbete på väg bedöms i stor utsträckning ske genom direkttransporter.

Tabell 21. Transportarbetsfördelning anläggningsmaterial

Direkttransport	Terminaltransport	Distributions-transport
70 % (transporter går i regel direkt till arbetsplatsen där materialet behövs)	15 %	15 %

Bruttopotentialen bedöms vara stor. Tunga fordon bedöms ha samma bruttopotential som tunga och långa fordon eftersom det är vikten som begränsar transporterad mängd.

Tabell 21. Bruttopotential anläggningsmaterial = nettopotential för införandestrategi A

	Direkttransport	Terminaltransport	Distributions-transport
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	95 % (en del mindre leveranser men stora byggen dominerar)	100 %	95 % (en del mindre leveranser men stora byggen dominerar)
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	95 %	100 %	95 %

Bedömningen är att en stor del av bruttopotentialen kan realiseras: Direkttransport – 80 %; Terminaltransport – 99 %; Distributions-transport – 90 %. Detta ger att **nettopotentialen** för HCT för varugruppen anläggningsmaterial uppdelat på tunga och långa respektive enbart tunga blir som presenteras i tabellen nedan.

Tabell 22. Nettopotential anläggningsmaterial införandestrategi B och C

	Direkt- transport	Terminal- transport	Distributio- ns- transport	Totalt (viktat enligt andel inom resp. transporttyp)
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om HCT införs i utpekat vägnät	76 %	99 %	86 %	81 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om HCT införs i utpekat vägnät	76 %	99 %	86 %	81 %

3.9 Kemikalier

Sjöfarten står för nästan halva transportarbetet, järnvägen strax över 10 %. Export och import står för en hög andel av transportarbetet (ca 40 % vardera enligt samgods). En stor del av vägtransporterna kan antas vara terminaltransporter men direkttransporter till större industrier står sannolikt för en betydande del av transportarbetet. För den andel varor som skickas hela vägen med lastbil är det sannolikt en stor del direkttransporter.

Effektivisering av vägtrafikarbetet på grund av HCT-införande

En stor del av varugruppens transportarbete på väg bedöms ske genom terminaltransporter. Även direkt- och distributionstransporter har en betydande andel.

Tabell 23. Transportarbetsfördelning kemikalier

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
30 % (terminalkörningar är sannolikt vanligast varpå direkttransporternas andel blir något lägre)	40 %	30 %

Bruttopotentialen bedöms vara stor överlag, mindre för distributionstransporter. Vikten är begränsande vilket ger samma potential för tung och långa fordon som för enbart tunga.

Tabell 24. Bruttopotential kemikalier = nettopotential för införandestrategi A

	Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	80 %	100 %	40 % (omfattande distribution till mindre mottagare sänker potentialen)
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	80 % (vikten begränsar lastkapacitet)	100 %	40 %

Bedömningen är att en stor del av bruttopotentialen kan realiseras: Direkttransport – 90 %; Terminaltransport – 99 %; Distributionstransport – 90 %.

Detta ger att **nettopotentialen** för HCT för varugruppen kemikalier uppdelat på tunga och långa respektive enbart tunga blir som presenteras i tabellen nedan.

Tabell 25. Nettopotential kemikalier införandestrategi B och C

	Direkt- transport	Terminal- transport	Distributio- ns- transport	Totalt (viktat enligt andel inom resp. transporttyp)
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om HCT införs i utpekat vägnät	72 %	99 %	36 %	72 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om HCT införs i utpekat vägnät	72 %	99 %	36 %	72 %

3.10 Övriga förädlade varor

Hög andel tåg och vanligt med samlastning via terminaler. Terminal/distribution har en stor andel och ofta är det volym som begränsar. Större export än import.

Effektivisering av vägtrafikarbetet på grund av HCT-införande

Varugruppens transportarbete på väg bedöms i stor utsträckning ske genom terminal- och distributionstransporter. Varugruppen sker till stor del genom styckegodstransporter som ofta går via vägterminaler och transporterarbetet till och från hamnar/järnvägsterminaler är omfattande.

Tabell 26. Transportarbetsfördelning övriga förädlade varor

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
20 %	40 %	40 %
(betydande andel styckegodstransporter inrikes samt hög andel tågtransporter ger en låg andel direkttransporter)		

Bruttopotentialen bedöms vara stor för terminal- och direkttransporter. Tung och långa fordon bedöms ha en betydligt högre bruttopotential än endast tunga fordon eftersom varor som begränsas av volym är vanligast.

Tabell 27. Bruttopotential övriga förädlade varor = nettopotential för införandestrategi A

	Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	70 % (vanligast att större sändningar skickas direkt och därmed en ganska hög potential)	70 % (finns stor potential för samlastning i längre HCT-fordon)	20 % (Sannolikt vanligast med mindre sändningar och därmed en låg HCT-potential)
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om infrastrukturen som idag är tillgänglig för 64 ton/25,25 meter är tillgänglig för HCT (andel av tonkm)	15 % (i regel är det volym som begränsar)	15 %	5 %

Bedömningen är att en stor del av bruttopotentialen kan realiseras: Direkttransport – 95 %; Terminaltransport – 99 %; Distributionstransport – 90 %.

Detta ger att **nettopotentialen** för HCT för varugruppen övriga förädlade varor uppdelat på tunga och långa respektive enbart tunga blir som presenteras i tabellen nedan.

Tabell 28. Nettopotential övriga förädlade varor införandestrategi B och C

	Direkt-transport	Terminal-transport	Distributions-transport	Totalt (viktat enligt andel inom resp. transporttyp)
Potential per transporttyp för 74 ton och 34 meter HCT-transporter om HCT införs i utpekade vägnät	67 %	69 %	18 %	48 %
Potential per transporttyp för 74 ton HCT-transporter om HCT införs i utpekade vägnät	14 %	15 %	5 %	11 %

4 Effektivisering av transportarbete på väg

Utifrån bedömning av nettopotentialen kan mängden **transportarbete som kan effektiviseras** med hjälp av HCT för respektive varugrupp skattas för respektive framtidsscenario inom de olika införandestrategierna genom att varugruppens transportarbete multipliceras med nettopotentialen.

Tabell 29. Införandestrategi A – Fritt införande, 2030

	Nettopotential		Transportarbete som effektiviseras med HCT			
	74 ton	74 ton 34 meter	TrV		FFF	
			74 ton	74 ton 34 meter	74 ton	74 ton 34 meter
Totalt	66 %	80 %	44 927 938	54 519 723	25 665 694	31 145 131
Livsmedel	15 %	65 %	1 115 989	4 830 959	638 944	2 765 900
Jordbruk	81 %	90 %	731 842	813 158	419 006	465 563
Skogsbruk	100 %	100 %	7 893 209	7 893 209	4 519 150	4 519 150
Trä, trävaror och papper	64 %	80 %	8 418 436	10 523 045	4 819 861	6 024 826
Råolja & oljeprodukter	72 %	72 %	4 722 741	4 722 741	2 703 941	2 703 941
Malm och annan metallråvara	100 %	100 %	4 870 151	4 870 151	2 788 339	2 788 339
Stål och metallmaterial	86 %	86 %	3 622 479	3 622 479	2 074 001	2 074 001
Anläggningsmaterial	96 %	96 %	9 363 247	9 363 247	5 360 800	5 360 800
Kemikalier	76 %	76 %	3 148 824	3 148 824	1 802 817	1 802 817
Övriga förädlade varor	11 %	50 %	1 041 021	4 731 912	596 022	2 709 192

Tabell 30. Införandestrategi A – Fritt införande, 2050

	Nettopotential		Transportarbete som effektiviseras med HCT			
	74 ton	74 ton 34 meter	TrV		FFF	
			74 ton	74 ton 34 meter	74 ton	74 ton 34 meter
Totalt	66 %	80 %	65 080 915	78 975 214	25 665 694	31 145 131
Livsmedel	15 %	65 %	1 589 879	6 882 364	638 944	2 765 900
Jordbruk	81 %	90 %	960 753	1 067 503	419 006	465 563
Skogsbruk	100 %	100 %	11 419 845	11 419 845	4 519 150	4 519 150
Trä, trävaror och papper	64 %	80 %	12 504 788	15 630 985	4 819 861	6 024 826
Råolja & oljeprodukter	72 %	72 %	6 253 171	6 253 171	2 703 941	2 703 941
Malm och annan metallråvara	100 %	100 %	4 870 151	4 870 151	2 788 339	2 788 339
Stål och metallmaterial	86 %	86 %	5 440 570	5 440 570	2 074 001	2 074 001
Anläggningsmaterial	96 %	96 %	11 548 167	11 548 167	5 360 800	5 360 800
Kemikalier	76 %	76 %	4 694 596	4 694 596	1 802 817	1 802 817
Övriga förädlade varor	11 %	50 %	2 019 700	9 180 456	596 022	2 709 192

Tabell 31. Införandestrategi B och C – Utpekade vägnät utan och med ökad kilometerbaserad kostnad, 2030

	Nettopotential		Transportarbete som effektiviseras med HCT			
	74 ton	74 ton 34 meter	TrV		FFF	
			74 ton	74 ton 34 meter	74 ton	74 ton 34 meter
Totalt	57 %	70 %	38 816 251	48 134 484	22 174 310	27 497 477
Livsmedel	15 %	64 %	1 096 515	4 768 793	627 795	2 730 308
Jordbruk	52 %	57 %	466 183	517 982	266 907	296 563
Skogsbruk	57 %	57 %	4 479 396	4 479 396	2 564 618	2 564 618
Trä, trävaror och papper	62 %	77 %	8 131 683	10 164 603	4 655 685	5 819 606
Råolja & oljeprodukter	68 %	68 %	4 439 376	4 439 376	2 541 705	2 541 705
Malm och annan metallråvara	99 %	99 %	4 821 449	4 821 449	2 760 455	2 760 455
Stål och metallmaterial	83 %	83 %	3 487 689	3 487 689	1 996 829	1 996 829
Anläggningsmaterial	81 %	81 %	7 908 643	7 908 643	4 527 986	4 527 986
Kemikalier	72 %	72 %	2 983 097	2 983 097	1 707 931	1 707 931
Övriga förädlade varor	11 %	48 %	1 002 219	4 563 456	573 807	2 612 745

Tabell 32. Införandestrategi B och C – Utpekade vägnät utan och med ökad kilometerbaserad kostnad, 2050

	Nettopotential		Transportarbete som effektiviseras med HCT			
	74 ton	74 ton 34 meter	TrV		FFF	
			74 ton	74 ton 34 meter	74 ton	74 ton 34 meter
Totalt	56%	71%	55 255 502	70 484 087	21 790 886	27 796 521
Livsmedel	15%	64%	1 562 137	6 793 800	627 795	2 730 308
Jordbruk	52%	57%	612 000	680 000	266 907	296 563
Skogsbruk	78%	78%	8 918 899	8 918 899	3 529 456	3 529 456
Trä, trävaror och papper	62%	77%	12 078 844	15 098 554	4 655 685	5 819 606
Råolja & oljeprodukter	68%	68%	5 877 981	5 877 981	2 541 705	2 541 705
Malm och annan metallråvara	99%	99%	4 821 449	4 821 449	2 760 455	2 760 455
Stål och metallmaterial	83%	83%	5 238 130	5 238 130	1 996 829	1 996 829
Anläggningsmaterial	81%	81%	9 754 130	9 754 130	4 527 986	4 527 986
Kemikalier	72%	72%	4 447 512	4 447 512	1 707 931	1 707 931
Övriga förädlade varor	11%	48%	1 944 421	8 853 631	573 807	2 612 745

5 Förändring i val av trafikslag - Överflyttning

Om tyngre/längre lastbilsekipage blir tillåtet kommer transportkostnaderna per tonkm att sjunka för vägtransporter som utförs med HCT. Kostnaden är en viktig parameter vid val av transportslag och en förändring i kostnad kan således ge förändringar i val av transportslag. För att beräkna effekterna av 74t-fordon respektive 74t/34m-fordon används korselasticitet, kostnadsförändringar på väg per varugrupp och hänsyn till tågens organisation.

5.1 HCT-fordon vs. 60-tonsfordon

Överflyttning från järnväg till väg respektive från sjö till väg beräknas med korselasticiteter och kostnadsreduktion på väg per varugrupp vid 74t-fordon respektive 74t/34m-fordon. Korselasticiteterna har tagits fram av järnvägsgruppen på KTH (ref.). Denna studie av svenska transporter gav korselasticiteten mellan järnväg och väg sätts till 0,44 och mellan sjö och väg till 0,18.

Nyligen har 64-tonsfordon blivit tillåtna i Sverige, men de data som finns tillgängliga för transportkostnader baseras på 60-tonsfordon. Dessutom är förändringen av viktbegränsningen så pass färsk att den ännu inte har fått fullt genomslag. Vår bedömning av HCTs effekt på överflyttning mellan järnväg och väg respektive mellan sjö och väg utgår därför från hur kostnadseffektiviteten för transportarbetet på väg förändras om 60-tonsfordon ersätts med 74-tonsfordon (tyngre fordon) respektive 60-t/25m ersätts med 74t/34m. Eftersom viktbegränsningen nyligen har förändrats kommer den reella förändringen att bli från 64- till 74-tonsfordon, vilket innebär att en eventuell kostnadsfördel för väg gentemot järnväg redan har skett. Den marginella förändringen av 74-tonsfordon blir således något lägre än jämförelsen med 60-tonsfordon. Detta ligger dock utanför denna rapports avgränsningar.

Tabell 33. Kostnadseffektivisering för olika varugrupper vid förändring av vikt- och volymbegränsningar från 60t/25m till 74t/25m respektive 74t/34m

	Lastbilstyp i kalkyl	Genomsnittlig fyllnadsgrad	Kostnadseffek tvi-sering per tonkm	Kostnadseffek tvi-sering per tonkm	Kostnadseffek tvi-sering per m3km	Förhållande 74 ton/74 ton+34 m	Kostnadseff. komb. per tonkm
			74t/25m	74t/34m	74t/34m		74t/25m och 74t/34m
Livsmedel	Treaxlig fjärrbil med lättgodsskåp och trailer	75%	19,9%	20,2%	22,0%	23%	20,1%
Jordbruk	Råvaruflak	50%	14,4%	20,2%	22,0%	90%	15,0%
Skogsbruk	Skogsbil alt. Flisbil	60%	14,4%	20,2%	22,0%	100%	14,4%
Trä, trävaror och papper	Råvaruflak alt. DUO2 (länga)	50%	14,0%	20,2%	22,0%	80%	15,2%
Råolja & oljeprodukter	Tankbil	50%	14,0%	0%	0,0%	100%	14,0%
Malm och annan metallråvara	Råvaruflak	50%	14,0%	0%	0,0%	100%	14,0%
Stål och metallmaterial	Råvaruflak	50%	14,0%	0%	0,0%	100%	14,0%
Anläggningsmaterial	Anläggningsbil (enl. tankbil för konkurrensytta mot jvg)	50%	14,0%	0%	0,0%	100%	14,0%
Kemikalier	Tankbil	50%	14,0%	0%	0,0%	100%	14,0%
Övriga förädlade varor	Treaxlig fjärrbil	75%	14,0%	20,2%	22,0%	22%	18,8%

Tabell 34. Kostnadseffektivisering för olika varugrupper vid förändring av vikt- och volymbegränsningar från 64t/25m till 74t/25m respektive 74t/34m

	Lastbilstyp i kalkyl	Genomsnittlig fyllnadsgrad	Kostnadseffek tvi-sering per tonkm	Kostnadseffek tvi-sering per tonkm	Kostnadseffek tvi-sering per m3km	Förhållande 74 ton/74 ton+34m	Kostnadseff. komb. per tonkm
			74t/25m	74t/34m	74t/34m		74t/25m och 74t/34m
Livsmedel	Treaxlig fjärrbil med lättgodsskåp och trailer	75%	11,0%	20,2%	22,0%	23%	18,1%
Jordbruk	Råvaruflak	50%	5,4%	20,2%	22,0%	90%	6,9%
Skogsbruk	Skogsbil alt. Flisbil	60%	5,4%	20,2%	22,0%	100%	5,4%
Trä, trävaror och papper	Råvaruflak alt. DUO2 (länga)	50%	4,5%	20,2%	22,0%	80%	7,6%
Råolja & oljeprodukter	Tankbil	50%	4,5%	0,0%	0,0%	100%	4,5%
Malm och annan metallråvara	Råvaruflak	50%	4,5%	0,0%	0,0%	100%	4,5%
Stål och metallmaterial	Råvaruflak	50%	4,5%	0,0%	0,0%	100%	4,5%
Anläggningsmaterial	Anläggningsbil (enl. tankbil för konkurrensytta mot jvg)	50%	4,5%	0,0%	0,0%	100%	4,5%
Kemikalier	Tankbil	50%	4,5%	0,0%	0,0%	100%	4,5%
Övriga förädlade varor	Treaxlig fjärrbil	75%	4,5%	20,2%	22,0%	22%	16,7%

Nyttan av HCT varierar mellan varugrupper. För varugrupper där vikten begränsar lasten kan *tyngre* och/eller *längre och tyngre* fordon öka transporteffektiviteten. För varugrupper där volymen är begränsande kan endast *längre och tyngre* fordon öka transporteffektiviteten. Kostnadseffektiviseringen för 74t-fordon är relevant för kostnad per tonkm. För 74t/34m-fordon är kostnadseffektivisering per tonkm relevant för gods med hög densitet. I dessa fall används ett längre och tyngre fordon än 60t, men hela volymen kan inte utnyttjas. För gods med låg densitet där fordonets volym är begränsande är kostnadseffektivisering i kostnad per m³km relevant. Det finns således tre kostnadseffektivitetsmått att beräkna, vilka visas i tabellen ovan.

För att beräkna kostnadseffektivisering används en representativ lastbilstyp för varje varugrupp. Alla kostnader beräknas med SÅ Calc. Ingående data har tagits fram tillsammans med åkare. En kostnadssammanställning för en treaxlig fjärrbil (60t/25,25m) och motsvarande DUO2 (74t/34m) visas i Tabell 265-37. Grunduppgifter och kalkyl för fjärrbilen finns i under rubriken ”Tabeller från SÅ Calc”.

Tabell 35 Kostnader för en treaxlig fjärrbil (60t/25,25m) respektive motsvarande DUO2 (74t/34m)

Kostnad per år		kr	Kostnad per år		kr
Fasta Fordonkostnader		296 686	Fasta Fordonkostnader		309 978
Rörliga milberoende kost.		1 140 952	Rörliga milberoende kost.		1 207 700
Rörliga tidberoende kost.		842 400	Rörliga tidberoende kost.		842 400
Total årskostnad		2 280 038	Total årskostnad		2 360 078

Tabell 266. Kostnader för skogsbil (60t/25,25m) respektive motsvarande 74t/25m

Kostnad per år		kr	Kostnad per år		kr
Fasta Fordonkostnader		275 076	Fasta Fordonkostnader		291 910
Rörliga milberoende kost.		1 663 104	Rörliga milberoende kost.		1 843 874
Rörliga tidberoende kost.		0	Rörliga tidberoende kost.		0
Skogskran		63 600	Skogskran		63 600
Total årskostnad		2 001 780	Total årskostnad		2 199 384

Tabell 37. Kostnader för tankbil (60t/25,25m) respektive motsvarande 74t/25m (kostnadsstrukturen är motsvarande för lastbilar för råolja, malm, stål och metallmaterial och kemikalier)

Kostnad per år		kr	Kostnad per år		kr
Fasta Fordonkostnader		615 947	Fasta Fordonkostnader		662 211
Rörliga milberoende kost.		1 170 133	Rörliga milberoende kost.		1 321 314
Rörliga tidberoende kost.		0	Rörliga tidberoende kost.		0
Total årskostnad		1 786 079	Total årskostnad		1 983 525

5.2 Transportarbete järnväg

Transportarbete per varugrupp visas i tabell 38 och 39. Det bedöms inte som sannolikt att malm på malmbanan påverkas av HCT och redovisas därför separat.

Tabell 38. Transportarbete på järnväg och 1000 tonkm och uppskattad fördelning på varugrupper

Transportarbete	2006		2030		2050	
	Järnväg	Sjö	Järnväg	Sjö	Järnväg	Sjö
Livsmedel	1 905 196	2 030 467	1 946 824	2 413 030	1 976 030	2 784 117
Jordbruk	88 486	294 460	81 969	317 235	77 528	338 311
Skogsbruk	1 093 560	2 859 644	1 138 341	3 461 956	1 178 420	4 051 609
Trä, trävaror och papper	3 244 746	10 073 934	3 486 074	12 587 361	3 674 369	15 171 822
Råolja & oljeprodukter	714 366	10 983 156	668 575	11 954 635	637 330	12 864 588
Malm och annan metallråvara (e)	396 963	5 709 111	782 017	12 491 592	782 017	12 491 592
Stål och metallmaterial	5 382 524	3 321 219	5 859 954	4 205 188	6 304 559	5 145 622
Anläggningsmaterial	868 462	4 243 584	746 443	4 241 880	657 633	4 243 584
Kemikalier	857 778	2 932 875	925 671	3 680 909	987 248	4 481 039
Övriga förädlade varor	4 812 321	2 069 128	7 123 438	3 562 068	9 878 783	5 591 305

Tabell 39. Transportarbete på järnväg i 1000 tonkm och uppskattad fördelning på varugrupper

	Transportarbete järnväg 2006 (1D)	Transportarb. malm på malmbanan 2006 (1000 tonkm)	Transportarbete järnväg 2014 (1000 tonkm)	Transportarb. malm på malmbanan 2014 (1000 tonkm)
Livsmedel	1 905 196	---	1 652 106	---
Jordbruk	88 486	---	76 731	---
Skogsbruk	1 093 560	---	948 289	---
Trä, trävaror och papper	3 244 746	---	2 813 708	---
Råolja & oljeprodukter	714 366	---	619 468	---
Malm och annan metallråvara	396 963	4 519 000	344 230	4 504 000
Stål och metallmaterial	5 382 524	---	4 667 500	---
Anläggningsmaterial	868 462	---	753 094	---
Kemikalier	857 778	---	743 830	---
Övriga förädlade varor	4 812 321	---	4 173 044	---

Tågtransporters organisation påverkar effekten av överflyttning. Därför har vi gjort en uppskattad fördelning på tågtyp. Principen för denna fördelning följer. Det är skillnad på hur ökad tillåten vikt och längd på väg påverkar vagnslasttåg och systemtåg respektive kombitransporter. Vid förändring av tillåten vikt, dvs tyngre lastbilar, antas ha samma påverkan på tågtyperna medan längre fordon påverkar kombitransporter med lastbil och semitrailer särskilt enligt tidigare studier på järnvägsgruppen på KTH. Kombitransporter kan delas in i två typer: kombitåg med containrar/växelflak och kombitåg med lastbilar/semitrailers. För kombitåg med containrar/växelflak skulle en ökning av lastbils längden till 34 m kunna innebära att antalet containrar på vägtransporter kan ökas från tre till fyra. Denna ökning motsvarar volymökningen och behöver således inte beräknas separat. För kombitåg med lastbil och semitrailer antas däremot att en trailer kan ökas till två. Detta innebär således dubbel last och endast vissa ökade kostnader för slitage och bränsleförbrukning. Studier på KTH har visat på att kostnadseffektiviseringen på väg för dessa ekipage blir 41 % per tonkm.

Trafikanalys (2014, Tabell D:10) innehåller statistik på transportarbete fördelat på olika tågtyper (tabell 40). Statistiken finns dock inte nedbruten på varugrupp, vilket behövs då olika varugrupper har olika konkurrensytor mellan väg och järnväg. Olika varugrupper påverkas olika av förändrade vikt- resp. vikt/volym-begränsningar. Exempelvis är det olika typer av vägfordon som används för olika varugrupper med olika kostnadseffektiviseringsgrad vid HCT. För att kunna bedöma vagnslastgoods och kombitåg separat för olika varugrupper har denna fördelning uppskattats i samråd med Bo-Lennart Nelldal på järnvägsgruppen. Malm på malmbanan använder systemtåg som inte kommer att påverkas av HCT. Om man således bortser från detta gods står vagnslastgoods för ca 70 % [$11\,747\,000 / (21\,296\,000 - 4\,504\,000)$] av transportarbetet på järnväg medan ca 30 % är kombigods. Denna genomsnittliga fördelning uppnås med fördelningen per varugrupp i de två första kolumnerna i Tabell . På aggregerad nivå består kombigodset av ca 53 % containrar och växelflak och ca 47 % av lastbilar och semitrailers. Denna övergripande fördelning uppnås vid summering av kolumnerna tre och fyra i tabell 41. De sista fyra kolumnerna i Tabell visar uppskattad fördelning av transportarbetet per varugrupp och på vagnslast, kombitåg med containrar och växelflak samt kombitåg med lastbilar och semitrailers.

Tabell 40. Transportarbete för olika tågtyper 2014 i 1000 tonkm (Tabell D:10, Trafikanalys, 2014)

Vagnslast	11 747 000
Malm på malmbanan	4 504 000
Kombigods	5 046 000
- härav containrar och växelflak	2 679 000
- härav lastbilar och semitrailers	2 367 000
Totalt	21 296 000
varav i systemtåg (exkl. malm)	4 211 000

Tabell 41. Transportarbete för olika tågtyper fördelat till varugrupper

	Fördelning av järnvägs gods totalt		Fördelning av kombigods		Vagnslast 2006	Kombitåg 2006	Kombitåg med containrar/väx- flak 2006	Kombitåg med lastbilar/ semitrailers 2006
	Andel Vagnslast och systemtåg	Andel Kombitåg	Andel containrar/ växelflak	Andel lbi/semitrailers	(1000 tonkm)	(1000 tonkm)	(1000 tonkm)	(1000 tonkm)
Livsmedel	55%	45%	20%	80%	1 047 858	857 338	171 468	685 870
Jordbruk	100%	0%			88 486	0	0	0
Skogsbruk	100%	0%			1 093 560	0	0	0
Trä, trävaror och papper	85%	15%	90%	10%	2 758 034	486 712	438 041	48 671
Råolja & oljeprodukter	100%	0%			714 366	0	0	0
Malm och annan metallråvara	100%	0%			396 963	0	0	0
Stål och metallmaterial	90%	10%	90%	10%	4 844 272	538 252	484 427	53 825
Anläggningsmaterial	100%	0%		100%	868 462	0	0	0
Kemikalier	90%	10%	90%	10%	772 000	85 778	77 200	8 578
Övriga förädlade varor	20%	80%	50%	50%	962 464	3 849 857	1 924 928	1 924 928

5.2.1 Tyngre fordon (74t/25m vs. 60t/25m)

Potentiell överflyttning från järnväg till väg vid införande av 74t/25m görs utifrån en kostnadsreduktion på väg och korselasticitet. Kostnadsreduktionen per varugrupp beskriven ovan används. Korselasticitet multiplicerat med kostnadsreduktion visas i tabell 42.

Tabell 42. Procentuell överflyttningseffekt från järnväg respektive sjö till väg vid 74t-fordon

	Överflyttningseffekt från järnväg			Överflyttningseffekt från sjö		
	74t/25m tonkm	74t/34m tonkm	74t/25m och 74t/34m	74t/25m tonkm	74t/34m tonkm	74t/25m och 74t/34m
Livsmedel	8,8%	8,9%	8,9%	3,6%	3,6%	3,6%
Jordbruk	6,3%	8,9%	6,6%	2,6%	3,6%	2,7%
Skogsbruk	6,3%	8,9%	6,3%	2,6%	3,6%	2,6%
Trä, trävaror och papper	6,2%	8,9%	6,7%	2,5%	3,6%	2,7%
Råolja & oljeprodukter	6,2%	0%	6,2%	2,5%	0%	2,5%
Malm och annan metallråvara	6,2%	0%	6,2%	2,5%	0%	2,5%
Stål och metallmaterial	6,2%	0%	6,2%	2,5%	0%	2,5%
Anläggningsmaterial	6,2%	0%	6,2%	2,5%	0%	3%
Kemikalier	6,2%	0%	6,2%	2,5%	0%	2,5%
Övriga förädlade varor	6,2%	8,9%	8,3%	2,5%	3,6%	3,4%

Tabell 43. Överflyttning från järnväg 74t-fordon för 2006, 2030 samt 2050

2006						
	Vagnslast	Överfl. prisel.	Kombitåg	Överfl. prisel.	Kombitåg	Överfl. prisel.
	(1000 tonkm)	vagnslast	containrar/ växelflak	cont./växelfl.	med lbl/ semitrailers	lbl/semitr.
Varugrupp	(1000 tonkm)	(1000 tonkm)	(1000 tonkm)		(1000 tonkm)	
Livsmedel	1 047 858	91 750	171 468	15 014	685 870	60 055
Jordbruk	88 486	5 606	0	0	0	0
Skogsbruk	1 093 560	69 288	0	0	0	0
Trä, trävaror och papper	2 758 034	169 895	438 041	26 983	48 671	2 998
Råolja & oljeprodukter	714 366	44 005	0	0	0	0
Malm och annan metallråvara	396 963	24 453	0	0	0	0
Stål och metallmaterial	4 844 272	298 407	484 427	29 841	53 825	3 316
Anläggningsmaterial	868 462	53 497	0	0	0	0
Kemikalier	772 000	47 555	77 200	4 756	8 578	528
Övriga förädlade varor	962 464	59 288	1 924 928	118 576	1 924 928	118 576
	13 546 465	863 745	3 096 064	195 169	2 721 873	185 473
2030						
	Vagnslast	Överfl. prisel.	Kombitåg	Överfl. prisel.	Kombitåg	Överfl. prisel.
	(1000 tonkm)	vagnslast	containrar/ växelflak	cont./växelfl.	med lbl/ semitrailers	lbl/semitr.
Varugrupp	(1000 tonkm)	(1000 tonkm)	(1000 tonkm)		(1000 tonkm)	
Livsmedel	1 070 753	93 755	175 214	15 342	700 857	61 367
Jordbruk	81 969	5 194	0	0	0	0
Skogsbruk	1 138 341	72 125	0	0	0	0
Trä, trävaror och papper	2 963 163	182 531	470 620	28 990	52 291	3 221
Råolja & oljeprodukter	668 575	41 184	0	0	0	0
Malm och annan metallråvara	782 017	48 172	0	0	0	0
Stål och metallmaterial	5 273 959	324 876	527 396	32 488	58 600	3 610
Anläggningsmaterial	746 443	45 981	0	0	0	0
Kemikalier	833 104	51 319	83 310	5 132	9 257	570
Övriga förädlade varor	1 424 688	87 761	2 849 375	175 522	2 849 375	175 522
	14 983 012	952 898	4 105 916	257 473	3 670 379	244 290
		6,4%				
2050						
	Vagnslast	Överfl. prisel.	Kombitåg	Överfl. prisel.	Kombitåg	Överfl. prisel.
	(1000 tonkm)	vagnslast	containrar/ växelflak	cont./växelfl.	med lbl/ semitrailers	lbl/semitr.
Varugrupp	(1000 tonkm)	(1000 tonkm)	(1000 tonkm)		(1000 tonkm)	
Livsmedel	1 086 816	95 162	177 843	15 572	711 371	62 288
Jordbruk	77 528	4 912	0	0	0	0
Skogsbruk	1 178 420	74 665	0	0	0	0
Trä, trävaror och papper	3 123 213	192 390	496 040	30 556	55 116	3 395
Råolja & oljeprodukter	637 330	39 260	0	0	0	0
Malm och annan metallråvara	782 017	48 172	0	0	0	0
Stål och metallmaterial	5 674 103	349 525	567 410	34 952	63 046	3 884
Anläggningsmaterial	657 633	40 510	0	0	0	0
Kemikalier	888 523	54 733	88 852	5 473	9 872	608
Övriga förädlade varor	1 975 757	121 707	3 951 513	243 413	3 951 513	243 413
	16 081 341	1 021 035	5 281 658	329 967	4 790 918	313 588
		6,3%				

Tabell 44. Överflyttning från sjö vid 74t-fordon för 2006, 2030 samt 2050

2006			
	Sjö	Överflyttning priselasticitet (1000 tonkm)	Procentuell överflyttning
Varugrupp			
Livsmedel	2 030 467	72 731	3,6%
Jordbruk	294 460	7 632	2,6%
Skogsbruk	2 859 644	74 122	2,6%
Trä, trävaror och papper	10 073 934	253 863	2,5%
Råolja & oljeprodukter	10 983 156	276 776	2,5%
Malm och annan metallråvara	5 709 111	143 870	2,5%
Stål och metallmaterial	3 321 219	83 695	2,5%
Anläggningsmaterial	4 243 584	106 938	2,5%
Kemikalier	2 932 875	73 908	2,5%
Övriga förädlade varor	2 069 128	52 142	2,5%
	44 517 577	1 145 677	2,6%
2030			
	Sjö	Överflyttning priselasticitet (1000 tonkm)	Procentuell överflyttning
Varugrupp			
Livsmedel	2 413 030	86 435	3,6%
Jordbruk	317 235	8 223	2,6%
Skogsbruk	3 461 956	89 734	2,6%
Trä, trävaror och papper	12 587 361	317 202	2,5%
Råolja & oljeprodukter	11 954 635	301 257	2,5%
Malm och annan metallråvara	12 491 592	314 788	2,5%
Stål och metallmaterial	4 205 188	105 971	2,5%
Anläggningsmaterial	4 241 880	106 895	2,5%
Kemikalier	3 680 909	92 759	2,5%
Övriga förädlade varor	3 562 068	89 764	2,5%
	58 915 854	1 513 027	2,6%
2050			
	Sjö	Överflyttning priselasticitet (1000 tonkm)	Procentuell överflyttning
Varugrupp			
Livsmedel	2 784 117	99 727	3,6%
Jordbruk	338 311	8 769	2,6%
Skogsbruk	4 051 609	105 018	2,6%
Trä, trävaror och papper	15 171 822	382 330	2,5%
Råolja & oljeprodukter	12 864 588	324 188	2,5%
Malm och annan metallråvara	12 491 592	314 788	2,5%
Stål och metallmaterial	5 145 622	129 670	2,5%
Anläggningsmaterial	4 243 584	106 938	2,5%
Kemikalier	4 481 039	112 922	2,5%
Övriga förädlade varor	5 591 305	140 901	2,5%
	67 163 587	1 725 250	2,6%

5.2.2 Längre och tyngre fordon (74t/34m vs. 60t/25m)

Potentiell överflyttning från järnväg till väg vid tillåtelse av 74t/34m-lastbilar görs på motsvarande sätt som för 74t/25m ovan. En skillnad är att både viktbe gränsat och volymsbe gränsat gods påverkas. En annan skillnad är att kostnadseffektiviteten skiljer sig mot 74t/25m (tabell 33). Motsvarande bedömningar för överflyttning från kombitåg med containrar och växelflak respektive kombitåg med lastbilar och semitrailers visas i tabell 46.

	Överflyttningseffekt från järnväg			Överflyttningseffekt från sjö		
	74t/25m tonkm	74t/34m tonkm	74t/25m och 74t/34m	74t/25m tonkm	74t/34m tonkm	74t/25m och 74t/34m
Livsmedel	8,8%	8,9%	8,9%	3,6%	3,6%	3,6%
Jordbruk	6,3%	8,9%	6,6%	2,6%	3,6%	2,7%
Skogsbruk	6,3%	8,9%	6,3%	2,6%	3,6%	2,6%
Trä, trävaror och papper	6,2%	8,9%	6,7%	2,5%	3,6%	2,7%
Råolja & oljeprodukter	6,2%	0,0%	6,2%	2,5%	0,0%	2,5%
Malm och annan metallråvara	6,2%	0,0%	6,2%	2,5%	0,0%	2,5%
Stål och metallmaterial	6,2%	0,0%	6,2%	2,5%	0,0%	2,5%
Anläggningsmaterial	6,2%	0,0%	6,2%	2,5%	0,0%	2,5%
Kemikalier	6,2%	0,0%	6,2%	2,5%	0,0%	2,5%
Övriga förädlade varor	6,2%	8,9%	8,3%	2,5%	3,6%	3,4%

Varugrupp	Vagnslast (1000 tonkm)	Överfl. prisel. vagnslast (1000 tonkm)	Kombitåg containrar/ växelflak (1000 tonkm)	Överfl. prisel. cont./växelfl. (1000 tonkm)	Kombitåg med lbl/ semitrailers (1000 tonkm)	Överfl. prisel. lbl/semitr. 41% kostn.eff.
Livsmedel	1 047 858	92 814	171 468	15 188	685 870	123 731
Jordbruk	88 486	5 832	0	0	0	0
Skogsbruk	1 093 560	69 288	0	0	0	0
Trä, trävaror och papper	2 758 034	184 943	438 041	29 373	48 671	8 780
Råolja & oljeprodukter	714 366	44 005	0	0	0	0
Malm och annan metallråvara	396 963	24 453	0	0	0	0
Stål och metallmaterial	4 844 272	298 407	484 427	29 841	53 825	9 710
Anläggningsmaterial	868 462	53 497	0	0	0	0
Kemikalier	772 000	47 555	77 200	4 756	8 578	1 547
Övriga förädlade varor	962 464	79 767	1 924 928	159 535	1 924 928	347 257
	13 546 465	900 562	3 096 064	238 692	2 721 873	491 026
	2030					8,4%
Varugrupp	Vagnslast (1000 tonkm)	Överfl. prisel. vagnslast (1000 tonkm)	Kombitåg containrar/ växelflak (1000 tonkm)	Överfl. prisel. cont./växelfl. (1000 tonkm)	Kombitåg med lbl/ semitrailers (1000 tonkm)	Överfl. prisel. lbl/semitr. 41% kostn.eff.
Livsmedel	1 070 753	94 842	175 214	15 520	700 857	126 435
Jordbruk	81 969	5 403	0	0	0	0
Skogsbruk	1 138 341	72 125	0	0	0	0
Trä, trävaror och papper	2 963 163	198 698	470 620	31 558	52 291	9 433
Råolja & oljeprodukter	668 575	41 184	0	0	0	0
Malm och annan metallråvara	782 017	48 172	0	0	0	0
Stål och metallmaterial	5 273 959	324 876	527 396	32 488	58 600	10 571
Anläggningsmaterial	746 443	45 981	0	0	0	0
Kemikalier	833 104	51 319	83 310	5 132	9 257	1 670
Övriga förädlade varor	1 424 688	118 076	2 849 375	236 152	2 849 375	514 027
	14 983 012	1 000 676	4 105 916	320 849	3 670 379	662 136
	2050	6,7%				8,7%
Varugrupp	Vagnslast (1000 tonkm)	Överfl. prisel. vagnslast (1000 tonkm)	Kombitåg containrar/ växelflak (1000 tonkm)	Överfl. prisel. cont./växelfl. (1000 tonkm)	Kombitåg med lbl/ semitrailers (1000 tonkm)	Överfl. prisel. lbl/semitr. 41% kostn.eff.
Livsmedel	1 086 816	96 265	177 843	15 752	711 371	128 331
Jordbruk	77 528	5 110	0	0	0	0
Skogsbruk	1 178 420	74 665	0	0	0	0
Trä, trävaror och papper	3 123 213	209 430	496 040	33 262	55 116	10 523
Råolja & oljeprodukter	637 330	39 260	0	0	0	0
Malm och annan metallråvara	782 017	48 172	0	0	0	0
Stål och metallmaterial	5 674 103	349 525	567 410	34 952	63 046	11 373
Anläggningsmaterial	657 633	40 510	0	0	0	0
Kemikalier	888 523	54 733	88 852	5 473	9 872	0
Övriga förädlade varor	1 975 757	163 748	3 951 513	327 495	3 951 513	667 006
	16 081 341	1 081 417	5 281 658	416 936	4 790 918	817 234
		6,7%				8,9%

Tabell 47. Överflyttning från sjö vid 74t/34m-fordon

2006			
Varugrupp	Sjö	Överflyttning priselasticitet (1000 tonkm)	Procentuell överflyttning
Livsmedel	2 030 467	73 574	3,6%
Jordbruk	294 460	7 940	2,7%
Skogsbruk	2 859 644	74 122	2,6%
Trä, trävaror och papper	10 073 934	276 348	2,7%
Råolja & oljeprodukter	10 983 156	276 776	2,5%
Malm och annan metallråvara	5 709 111	143 870	2,5%
Stål och metallmaterial	3 321 219	83 695	2,5%
Anläggningsmaterial	4 243 584	106 938	2,5%
Kemikalier	2 932 875	73 908	2,5%
Övriga förädlade varor	2 069 128	70 153	3,4%
	44 517 577	1 187 324	2,7%
2030			
Varugrupp	Sjö	Överflyttning priselasticitet (1000 tonkm)	Procentuell överflyttning
Livsmedel	2 413 030	87 437	3,6%
Jordbruk	317 235	8 554	2,7%
Skogsbruk	3 461 956	89 734	2,6%
Trä, trävaror och papper	12 587 361	345 296	2,7%
Råolja & oljeprodukter	11 954 635	301 257	2,5%
Malm och annan metallråvara	12 491 592	314 788	2,5%
Stål och metallmaterial	4 205 188	105 971	2,5%
Anläggningsmaterial	4 241 880	106 895	2,5%
Kemikalier	3 680 909	92 759	2,5%
Övriga förädlade varor	3 562 068	120 771	3,4%
	58 915 854	1 573 462	2,7%
2050			
Varugrupp	Sjö	Överflyttning priselasticitet (1000 tonkm)	Procentuell överflyttning
Livsmedel	2 784 117	100 883	3,6%
Jordbruk	338 311	9 122	2,7%
Skogsbruk	4 051 609	105 018	2,6%
Trä, trävaror och papper	15 171 822	416 193	2,7%
Råolja & oljeprodukter	12 864 588	324 188	2,5%
Malm och annan metallråvara	12 491 592	314 788	2,5%
Stål och metallmaterial	5 145 622	129 670	2,5%
Anläggningsmaterial	4 243 584	106 938	2,5%
Kemikalier	4 481 039	112 922	2,5%
Övriga förädlade varor	5 591 305	189 572	3,4%
	67 163 587	1 809 294	2,7%

5.3 Tabeller från SÅ Calc

Tabell 48. Grunduppgifter från SÅ Calc

GRUNDUPPGIFTER					KALKYL		
Exempel 25.25 fjärrgods febr 2015							
Användning per år					Fasta Fordonskostnader kr/år		
Timmars				2 808	Avskrivning, fast del		129 360
Mil				14 040	Räntekostnad		50 276
					Fordonskatt		17 300
Investeringen					Försäkringar, skador		57 500
Nuanskaffningskostnad				2 388 800	Övriga fasta kostnader		42 250
Livslängd, år				7,00	Leasing		
Restvärde, kr				125 000			
Andel fast avskrivning %				40%	Totala fastakostnader		296 686
Ränta %				4,00%			
Drivmedel (inkl tillsatser)					Sträckberoende rörliga kostn. kr/mil		
Förbrukning drivmedel liter per mil				4,75	Avskrivning		13,82
Kostnad drivmedel o tillsats per liter drivm.				10,20	Däck		3,86
					Reparation och service		15,13
Övrig fasta kostnader per år Spec kr/år					Drivmedel		48,45
Fordonskatt och vägavg				17 300	Övriga rörliga kostnader		0,00
Försäkringar, skador				57 500			
Övriga fasta kostnader				42 250	Summa rörliga kostnader		81,26
Sträckberoende rörliga kostnader Spec kr/mil					Tidsberoende rörliga kostn. kr/tim		
Däck				3,86			300,00
Reparation och service				15,13			
Övriga rörliga kostnader							
Tidsberoende rörliga kostnader Spec kr/tim					Kostnad per år kr		
				300,00	Fasta Fordonkostnader		296 686
					Rörliga milberoende kost		1 140 952
					Rörliga tidberoende kost.		842 400
					Total årskostnad		2 280 038

6 Förändring i efterfrågan på vägtransporter - Inducerade transporter

De Jong et al (2010) föreslår ett priselasticitetstal på -0,6 för inducerade transporter vid förändringar i kostnad per tonkilometer. Detta leder till följande inducerade vägtransporter vid respektive införandestrategi. I införandestrategi C, där också en kilometerbaserad kostnad läggs på alla transporter (inte enbart HCT-transporter) kommer transportarbetet som görs utan HCT att minska eftersom dessa transporter blir dyrare per tonkilometer. Observera att det inducerade transportarbetet alltid beräknas på den del av transporterna som påverkas av prisetförändringen.

Tabell 49. Inducerad transportefterfrågan för införandestrategi A – Fritt införande och B – Utpekat vägnät

	Införandestrategi A – Fritt införande och B – Utpekat vägnät	
	74 ton	74 ton 34 meter
Livsmedel	7,7 %	11,1 %
Jordbruk	7,7 %	11,1 %
Skogsbruk	8,7 %	11,3 %
Trä, trävaror och papper	8,7 %	11,3 %
Råolja & oljeprodukter	8,4 %	11,3 %
Malm och annan metallråvara	8,4 %	11,3 %
Stål och metallmaterial	8,4 %	11,3 %
Anläggningsmaterial	8,4 %	11,3 %
Kemikalier	8,4 %	11,3 %
Övriga förädlade varor	7,7 %	11,1 %

Tabell 50. Inducerad transportefterfrågan för införandestrategi C – Utpekat vägnät och ökad km-kostnad

	Ökad km-kostnad								
	0,55 kr/km			1,00 kr/km			1,60 kr/km		
	74 ton	74t 34m	Ej HCT	74 ton	74t 34m	Ej HCT	74 ton	74t 34m	Ej HCT
Livsmedel	6,1 %	9,5 %	-2,1 %	4,8 %	8,2 %	-3,8 %	3,0 %	6,4 %	-6,1 %
Jordbruk	6,1 %	6,5 %	-2,1 %	4,8 %	5,2 %	-3,8 %	3,0 %	3,4 %	-6,1 %
Skogsbruk	6,5 %	6,5 %	-2,8 %	4,7 %	4,7 %	-5,1 %	2,3 %	2,3 %	-8,2 %
Trä, trävaror och papper	6,5 %	7,3 %	-2,8 %	4,7 %	5,6 %	-5,1 %	2,3 %	3,3 %	-8,2 %
Råolja & oljeprodukter	6,7 %	6,7 %	-2,2 %	5,3 %	5,3 %	-4,0 %	3,4 %	3,4 %	-6,4 %
Malm och annan metallråvara	6,7 %	6,7 %	-2,2 %	5,3 %	5,3 %	-4,0 %	3,4 %	3,4 %	-6,4 %
Stål och metallmaterial	6,7 %	6,7 %	-2,2 %	5,3 %	5,3 %	-4,0 %	3,4 %	3,4 %	-6,4 %
Anläggningsmaterial	6,7 %	6,7 %	-2,2 %	5,3 %	5,3 %	-4,0 %	3,4 %	3,4 %	-6,4 %
Kemikalier	6,7 %	6,7 %	-2,2 %	5,3 %	5,3 %	-4,0 %	3,4 %	3,4 %	-6,4 %
Övriga förädlade varor	6,1 %	9,5 %	-2,1 %	4,8 %	8,2 %	-3,8 %	3,0 %	6,5 %	-6,1 %

7 Snittlaster och trafikarbete på väg

För att skatta trafikarbetet (kilometer) med utgångspunkt i transporterarbetet (tonkilometer) krävs uppgifter kring antal ton per lastbil. Dessa snittlaster bör inkludera både tomkörningar och fyllnadsgraden. Skattningar av snittlaster för olika varugrupper vid olika typer av lastbils ekipage visas nedan.

Tabell 51. Snittlaster för olika typer av lastbils ekipage (ton/ekipage)

	60 ton	74 ton	74t 34m	Genomsnitt av dagens fordonspark, max 60 ton
Totalt	24,1	28,4	32,4	12,9
Livsmedel	27,9	31,2	38,8	17,8
Jordbruk	22,4	28,0	31,2	21,5
Skogsbruk	20,0	23,9	25,4	18,6
Trä, trävaror och papper	25,6	30,2	35,6	14,5
Råolja & oljeprodukter	23,2	27,7	30,7	15,3
Malm och annan metallråvara	24,7	29,6	31,1	15,7
Stål och metallmaterial	28,9	34,6	36,7	14,0
Anläggningsmaterial	24,4	29,2	30,9	12,4
Kemikalier	22,9	27,0	32,3	10,0
Övriga förädlade varor	20,4	23,8	30,3	12,9

Skattningarna är gjorda för respektive varugrupp, uppdelat på transporttyp. Uppgifter om andelen tomtransporter för direkt- och terminaltransporter är hämtade ifrån Trafikanalys senaste undersökning där deras indelning av varugrupper har omräknats till SAMGODS indelning i varugrupper, som vi använder i denna studie. Andelen tomtransporter för distributionstransporter har genomgående satts till 45%. I de flesta fall är returtransporterna tomemballag och returer, t ex pga felsändningar.

Fyllnadsgraderna räknas i ton och har reducerats under 100% för de varugrupper som har volymgoods. För HCT 74 ton/25,25m meter har fyllnadsgraderna för volymgoods, inklusive rundvirke, satts lägre än för 60 ton/25,25m och HCT 74 ton/34m eftersom kbm/ton är lägre för HCT 74 ton/25,25m. För HCT 74 ton/34m har vi i de flesta fall satt 100% fyllnadsgrad eftersom kbm/ton är högt och volymen sällan en begränsning. Ett DUO-ekipage med två trailers kan ta upp till 200 kbm. Vid en densitet på 0,3 blir det 60 ton last. I verkligheten varierar maxlasten för de olika varugrupperna pga att olika fordonstyper och lastbärare används. Detta har i viss mån tagits hänsyn till genom justeringar av fyllnadsgraden, speciellt för varugrupperna övriga varor, livsmedel och distribution av kemikalier.

Snittlaster har beräknats genom att multiplicera maxlast med fyllnadsgrad och med (1-tomandel)

Tabell 52. Underlag för beräkning av snittlaster för 60 tons ekipage (ton/ekipage)

	Terminaltransporter				Direkttransporter				Distributionstransporter			
	Maxlast	Fyllnadsgrad	Tomandel	Snittvikt	Maxlast	Fyllnadsgrad	Tomandel	Snittvikt	Maxlast	Fyllnadsgrad	Tomandel	Snittvikt
Livsmedel	40	85 %	8 %	31,3	40	80 %	8 %	29,4	40	70 %	45 %	15,4
Jordbruk	40	90 %	37 %	22,7	40	90 %	37 %	22,7	40	80 %	45 %	17,6
Skogsbruk	40	100 %	50 %	20,0	40	100 %	50 %	20,0	40	90 %	45 %	19,8
Trä, trävaror och papper	40	90 %	26 %	26,6	40	90 %	26 %	26,6	40	90 %	45 %	19,8
Råolja & oljeprodukter	40	100 %	29 %	28,4	40	100 %	29 %	28,4	40	90 %	45 %	19,8
Malm och annan metallråvara	40	100 %	37 %	25,2	40	100 %	37 %	25,2	40	90 %	45 %	19,8
Stål och metallmaterial	40	100 %	22 %	31,2	40	100 %	22 %	31,2	40	90 %	45 %	19,8
Anläggningsmaterial	40	100 %	37 %	25,2	40	100 %	37 %	25,2	40	90 %	45 %	19,8
Kemikalier	40	90 %	30 %	25,2	40	90 %	30 %	25,2	40	80 %	45 %	17,6
Övriga förädlade varor	40	85 %	26 %	25,2	40	70 %	26 %	20,7	40	70 %	45 %	15,4

Tabell 53. Underlag för beräkning av snittlaster för 74 tons ekipage (ton/ekipage)

	Terminaltransporter				Direkttransporter				Distributionstransporter			
	Maxlast	Fyllnadsgrad	Tomandel	Snittvikt	Maxlast	Fyllnadsgrad	Tomandel	Snittvikt	Maxlast	Fyllnadsgrad	Tomandel	Snittvikt
Livsmedel	50	75 %	8 %	34,5	50	75 %	8 %	34,5	50	65 %	45 %	17,9
Jordbruk	50	90 %	37 %	28,4	50	90 %	37 %	28,4	50	80 %	45 %	22,0
Skogsbruk	50	96 %	50 %	24,0	50	96 %	50 %	24,0	50	85 %	45 %	23,4
Trä, trävaror och papper	50	85 %	26 %	31,5	50	85 %	26 %	31,5	50	85 %	45 %	23,4
Råolja & oljeprodukter	50	96 %	29 %	34,1	50	96 %	29 %	34,1	50	85 %	45 %	23,4
Malm och annan metallråvara	50	96 %	37 %	30,2	50	96 %	37 %	30,2	50	85 %	45 %	23,4
Stål och metallmaterial	50	96 %	22 %	37,4	50	96 %	22 %	37,4	50	85 %	45 %	23,4
Anläggningsmaterial	50	96 %	37 %	30,2	50	96 %	37 %	30,2	50	85 %	45 %	23,4
Kemikalier	50	85 %	30 %	29,8	50	85 %	30 %	29,8	50	75 %	45 %	20,6
Övriga förädlade varor	50	75 %	26 %	27,8	50	75 %	26 %	27,8	50	65 %	45 %	17,9

Tabell 54. Underlag för beräkning av snittlaster för 74 ton och 34 meters ekipage (ton/ekipage)

	Terminaltransporter				Direkttransporter				Distributionstransporter			
	Maxlast	Fyllnadsgrad	Tomandel	Snittvikt	Maxlast	Fyllnadsgrad	Tomandel	Snittvikt	Maxlast	Fyllnadsgrad	Tomandel	Snittvikt
Livsmedel	50	92 %	8 %	42,3	50	92 %	8 %	42,3	50	90 %	45 %	24,8
Jordbruk	50	100 %	37 %	31,5	50	100 %	37 %	31,5	50	95 %	45 %	26,1
Skogsbruk	50	100 %	50 %	25,0	50	100 %	50 %	25,0	50	100 %	45 %	27,5
Trä, trävaror och papper	50	100 %	26 %	37,0	50	100 %	26 %	37,0	50	100 %	45 %	27,5
Råolja & oljeprodukter	50	100 %	29 %	35,5	50	100 %	29 %	35,5	50	100 %	45 %	27,5
Malm och annan metallråvara	50	100 %	37 %	31,5	50	100 %	37 %	31,5	50	100 %	45 %	27,5
Stål och metallmaterial	50	100 %	22 %	39,0	50	100 %	22 %	39,0	50	100 %	45 %	27,5
Anläggningsmaterial	50	100 %	37 %	31,5	50	100 %	37 %	31,5	50	100 %	45 %	27,5
Kemikalier	50	100 %	30 %	35,0	50	100 %	30 %	35,0	50	95 %	45 %	26,1
Övriga förädlade varor	50	92 %	26 %	34,0	50	92 %	26 %	34,0	50	90 %	45 %	24,8

8 Samhällsekonomisk analys

8.1 Inledning

I den samhällsekonomiska kalkylen ställs ett jämförelsealternativ där samtliga HCT-relevanta transporter (de transporter som ingår i nettopotentialen för HCT) sker med 60-tonsfordon mot tre alternativ med HCT-fordon; införandestrategi A, B och C i två olika varianter (74 ton och 25,25 meter alternativt 74 ton och 34 meter). I samtliga alternativ antas en ökning av andelen HCT-fordon under perioden 2018 till 2030 och därefter en konstant andel mellan 2030 och 2050. Införandetakten antas vara samma för samtliga införandestrategier och scenarion. Det finns stora osäkerheter kring införandetakten. Branschen kännetecknas till viss del av konservatism med låga marginaler och därmed obenägenhet att ta affärsrisker samt tidsfördröjning pga. förnyelse av fordonsflotta samtidigt som det finns en önskan att snabbt tillgodogöra sig HCT-transporternas kostnadseffektiviseringspotential. Det finns således argument både för en snabbare anpassningshastighet i början av perioden (en logaritmisk funktion) men också argument för en lägre hastighet i början och snabbare mot slutet av perioden (en exponentiell funktion). Då osäkerheten är stor presenteras beräkningarna i denna studie för en anpassning som följer en linjär funktion, se Tabell 9. Känslighetsanalyser har gjorts med linjär samt exponentiell funktion med detta påverkar resultatet av den samhällsekonomiska analysen i mindre grad.

Tabell 27: Införandetakt av HCT mellan 2018 och 2030

År	2018	2020	2025	2030
Andel HCT av potentialen	10%	25%	63%	100%

Som nämndes under avgränsningar är kalkylens kostnads- och intäktsposter avgränsade till att fokusera på effekten av HCT på väg. De långsiktiga samhällsekonomiska effekterna av att införa HCT är svåra att bedöma, framförallt på grund av att det inte finns något vedertaget sätt att beräkna nyttorna för näringslivet och de större 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. De ökade vägtransportkostnaderna för överflyttad trafik från järnväg och sjö antas dessutom motsvara de minskade transportkostnaderna för motsvarande transporter på järnväg och sjö. Analysen inkluderar samtidigt inte investeringar i icke statliga vägar och större förändringar i vägslitage på grund av HCT, vilket gör att samhällets kostnader förväntas underskattas i kalkylerna. Resultaten från jämförelserna mellan införandestrategier indikerar sammantaget att tillåtande av både tyngre och längre fordon är mer samhällsekonomiskt lönsamt än att bara tillåta tyngre fordon

Alla beräkningar utgår ifrån att alla fordon, både HCT och andra, följer regler för vikter, dimensioner, tekniska krav, var de får köra och hastigheter.

8.2 Kostnader som jämförs

De beräkningsantaganden som görs överensstämmer i stort med de antaganden och värden som användes i tidigare gjorda kalkyl för 74 tons fordon i 2014 års regeringsuppdrag¹⁶. Kalkylperioden utgörs av 40 år, från år 2018 till år 2058 och prisnivå 2010 enligt ASEK 5. De kostnader som jämförs är följande:

- Transportkostnader
- Vägslitage
- Luftföroreningar och CO₂
- Trafikolyckor
- Buller
- Tidsfördröjning
- Ökad drift- och underhållskostnad
- Investeringskostnad

Beräkningsmetodiken för respektive kostnadstyp redovisas uppdelat per avsnitt.

8.3 Fordonskostnader

På samma sätt som i tidigare samhällsekonomiska analys används vissa generella kalkylparametrar och beräkningsprinciper så som är fastställda i ASEK 5. Det gäller kostnad för förare samt beräkning av kapitalkostnader och värdeminskning. Årlig körsträcka baseras dock på uppdaterad information från Sveriges Åkeriföretag¹⁷.

ASEK 5s generella kalkylparametrar används och redovisas i tabell 56.

Tabell 56. Kalkylparametrar för beräkning av fordonskostnader, ASEK 5

Parameter	Värde
Företagsekonomisk kalkylränta	5 %
Drifttimmar per år	3 300
Årlig körsträcka per fordon	145 000
Generellt momspåslag	1,21
Avskrivning per år	13 %

¹⁶ Bilaga II: Samhällsekonomisk analys av tyngre fordon på det allmänna vägnätet, Trafikverket 2014.

¹⁷ Ekonomisk jämförelse Lastbilar med 60 och 74 tons bruttovikt, Sveriges Åkeriföretag

Beräkning av kapitalkostnad:

$$\frac{\text{inköpspris} \cdot \text{ränta}}{\text{drifttimmar per år}}$$

Beräkning av värdeminskning:

$$\frac{\text{avskrivningsfaktor} \cdot \text{inköpspris}}{\text{körsträcka per år}}$$

De specifika kalkylvärden enligt ASEK 5 som används är förarlön, 272 kronor per timme (inklusive generellt momspåslag) samt dieselpreis, se tabell 57.

Bränslekostnaden är en viktig kostnadsfaktor och på samma sätt som i tidigare regeringsuppdrag antas dieselpriiset öka under kalkylperioden. För de år som ligger mellan punktskattningarna (2010, 2030 och 2050) har värden beräknats genom linjär interpolering.

Tabell 57. Dieselpreis samt dieselskatt och moms, kronor per liter (ASEK 5)

Dieselpreis	2010	2030	2050
Pris exkl moms och skatter, kr/liter	4,54	8,03	8,49
Dieselskatt och moms, kr/liter	6,28	8,85	11,14
Totalt pris, kr/liter	10,82	16,88	19,63

Vad gäller inköpspris, kostnader för däck, reparation och underhåll samt övriga kostnader används värden från Sveriges Åkeriföretag samt beräkningar gjorda av Henrik Sternberg, Avd Förpackningslogistik, LTH.

Tabell 58. Projektspecifika indata fordonskostnader, exklusive moms (Sveriges Åkeriföretag)

Kalkylparameter	60 ton	74 ton	74 ton o 34 m
Inköpspris	3 054 667	3 351 008	4 323 881
Däck, kr/fordonskm	1,17	1,42	1,57
Reparation och underhåll, kr/fordonskm	2,26	2,56	3,43
Övriga (skatt, försäkring, övrigt), kr/år	119 550	131 148	169 223

Vad gäller kostnadsposten "Övrigt" utgörs dessa av fasta kostnader som är relevanta att ha med i en total kostnadsjämförelse. I den praktiska tillämpningen är kostnaden utslagen per fordonskm.

Tabell 59. Sammanfattning fordonskostnader inklusive generellt momspåslag, 1,21 (exklusive diesel)

Kalkylvärde		60 ton	74 ton	74 ton o 34 m
Tidsberoende, kr/fordonstimme	Förarlön	272	272	272,00
	Kapitalkostnad	34,77	40,48	52,23
Avståndsberoende, kronor/fordonskm	Värdeminskning	2,06	2,4	3,09
	Däck	1,17	1,42	1,57
	Reparation och underhåll	2,26	2,56	3,43

För att beräkna tidsberoende kostnader måste totala antalet fordonstimmar beräknas. Detta har gjorts enligt följande:

$$\text{Fordonstimmar} = \frac{\text{fordonskm}}{\text{hastighet km/h}}$$

I ASEK beräknas hastigheten genom att dividera den årliga körsträckan per fordon med årligt antal drifttimmar per fordon. Den på detta sätt beräknade genomsnittliga hastigheten blir 38 km/h. I underlaget från Sveriges Åkeriföretag används en genomsnittlig hastighet på 55 km/h. I denna kalkyl tar vi även hänsyn till skillnad i hastighet mellan typ av transport. Baserat på antaganden om hastighetsspridning/använda vägtyper inom respektive transporttyp antas distributionstransport ha en lägre genomsnittlig hastighet och terminaltransport en högre då dessa antas till största delen gå på vägar med hög genomsnittshastighet. Direkttransporternas hastighet antas ligga någonstans emellan och något lägre än terminaltransporterna pga. användande av vägar och anslutningsvägar med lägre genomsnittshastighet. I tabell 60 presenteras de värden som kalkylen är baserad på.

Tabell 60. Genomsnittshastighet km/h per transporttyp

Direkttransport	Terminaltransport	Distributionstransport
38 km/h	60 km/h	27 km/h

8.4 Drivmedelsförbrukning

Vad gäller drivmedelsförbrukning finns en stor mängd beräkningar och mätningar med relativt stor spridning beroende på varuslag och lastbilstyp. Vi använder en beräkning baserad på emissionsmodellen HBEFA som Sverige, och ett flertal andra EU-länder, använder för rapporteringen till EU av emissioner från transportsektorn. Även de emissionsfaktorer som används här är beräknade med denna modell. I modellen har fordonen TT = Truck and Trailer dvs. lastbil med släp samt AT= Articulated Truck dvs. dragbil med semitrailer, använts. "Size class" är 50-60t.

Dagens drivmedelsförbrukning enligt modellberäkningen är 0,4334 liter per fordonskilometer för 60-tonsfordonet. För att beräkna drivmedelsförbrukning med 74-tonsfordon fordonen har denna räknats upp till 0,4811 liter/km (12%). För 74-ton och 34 meters fordonen antas 8 % ökad bränsleförbrukning för volymbegränsat gods och 11 % för viktbegränsat. För situationen med 74-ton och 34 meters fordon antas således bränsleförbrukningen vara 0,4681 liter/km. Dessa siffror baseras på uppgifter från Sveriges Åkeriföretag samt uppgifter från Scania, Volvo och Skogforsk.

Drivmedelsförbrukningen varierar naturligtvis stort mellan tomma och lastade fordon. Det har dock inte varit möjligt att erhålla beräkningar av drivmedelsförbrukningen baserat på lastmängden. De värden som används är därför genomsnitt för alla typer av transporter.

8.5 Väglitage

Enligt ASEK är det genomsnittliga antalet standardaxlar (SA) för ett genomsnittligt tungt fordon i Sverige 1,3, se även Trafikanalys (2011)¹⁸. För att beräkna marginalkostnader för tyngre och längre fordon (74 ton respektive 74 och 34 meters) beräknas först antalet standardaxlar. Standardaxlar (SA) beräknas enligt följande:

$$SA = \frac{\text{ton per axel} \cdot \text{antal axlar}}{10\,000}$$

Tabell 61. Antal standardaxlar per fordonstyp

	60 ton lastad	60 ton tom	74 ton lastad	74 ton tom	74 ton o 34 m lastad	74 ton o 34 m tom
Standardaxlar	3,7784	0,0466	3,6864	0,0455	3,6864	0,455

I ASEK finns värden på slitagekostnad per fkm beräknad för olika vägtyper, se tabell 62. Högstandardvägar definieras som Europavägar, riksvägar och primära landsvägar. Lågstandardvägar definieras som övriga landsvägar och övriga vägar. Dessa värden justeras med hänsyn till antal standardaxlar. Denna marginalkostnad justeras i proportion till antal standardaxlar.

Tabell 62. Marginalkostnad för vägslitage justerad för fler axlar kr/fkm inkl moms

Vägtyp	60 ton		74 ton		74 ton o 34 m	
	Lastad	Tom	Lastad	Tom	Lastad	Tom
Högstandardväg	0,6330	0,0078	0,6176	0,0076	0,6176	0,0076
Lågstandardväg	1,4067	0,0174	1,3725	0,0169	1,3725	0,0169
Alla vägar	0,7034	0,0087	0,6862	0,0085	0,6862	0,0085

Marginalkostnaden justeras även per varugrupp samt transporttyp baserat på andel transportarbete per vägtyp, se tidigare kapitel.

I tabellen nedan är marginalkostnaden för vägslitage justerad och sammanvägd utifrån antal axlar, tomandel samt bedömd andel transportarbete på vägtyperna högstandard/lågstandard. Den kombinerade effekten kan alltså medföra att ökade marginalkostnader för slitage pga stor andel transporter på lågstandardvägar kan uppvägas av hög andel tomtransporter och därmed lättare fordon.

¹⁸ Internalisering av trafikens externa effekter – nya beräkningar för väg och järnväg, Trafikanalys 2011:6.

Tabell 63. Marginalkostnad för väglitage, justerad för fler axlar, tomandel, vägd vägtyp, inkl moms kr/fkm

Varugrupp	60 ton			74 ton			74 ton o 34 m		
	Direkt-transport	Terminal-transport	Distributions-transport	Direkt-transport	Terminal-transport	Distributions-transport	Direkt-transport	Terminal-transport	Distributions-transport
Livsmedel	0,654	0,583	0,395	0,638	0,569	0,385	0,638	0,569	0,385
Jordbruk	0,549	0,402	0,438	0,536	0,392	0,427	0,536	0,392	0,427
Skogsbruk	0,438	0,320	0,395	0,427	0,313	0,385	0,427	0,313	0,385
Trä, trävaror och papper	0,528	0,470	0,395	0,515	0,459	0,385	0,515	0,459	0,385
Råolja & oljeprodukter	0,507	0,452	0,395	0,495	0,441	0,385	0,495	0,441	0,385
Malm och annan metallråvara	0,500	0,402	0,438	0,488	0,392	0,427	0,488	0,392	0,427
Stål och metallmaterial	0,556	0,495	0,395	0,543	0,483	0,385	0,543	0,483	0,385
Anläggningsmaterial	0,500	0,402	0,438	0,488	0,392	0,427	0,488	0,392	0,427
Kemikalier	0,500	0,445	0,395	0,488	0,435	0,385	0,488	0,435	0,385
Övriga förädlade varor	0,528	0,470	0,395	0,515	0,459	0,385	0,515	0,459	0,385

8.6 Olyckor

Det finns mycket lite empiri kring 74-tonsfordon, 74-tonsfordon med längd 34 meter och påverkan på trafiksäkerheten. Baserat på resultat från litteratur och genomförda studier på tex VTI kan trafiksäkerhetseffekten varken bekräftas eller förkastas, Jerker Sandin, VTI¹⁹. Därför används den genomsnittliga marginalkostnaden för olika trafikmiljöer, 0,3657 kr per fordonskm för såväl 60-tons- som 74-tonsfordon. Detta bygger på förutsättningen att de tyngre fordonen uppfyller tekniska krav som innebär att risken för olyckor inte ökar.

Dock bör man ha i beaktande att kunskapen kring ett 74-tonsfordons trafikegenskaper är begränsad. För att ha likvärdiga egenskaper, t.ex. bromsförmåga, som ett konventionellt 60-tonsfordon kan mycket väl inköpspriset vara högre än det som antas i föreliggande kalkyl. Det torde inte heller vara omöjligt att ett 74-tonsfordon inte, pga. sin större tyngd, kan ha samma egenskaper som ett 60-talsfordon. Det borde dock stå klart att eftersom antalet fordon och fordonskm minskar med ett införande av de tyngre fordonen så blir den sammanlagda trafiksäkerhetseffekten positiv.

Värderingen av olyckor räknas upp med tillväxt i real BNP per capita, 1,77 % per år enligt ASEK 5.

8.7 Emissioner

Emissionsfaktorer för dagens trafik har hämtats från emissionsmodellen HBEFA (Weell To Wheel) som Sverige, och ett flertal andra EU-länder, använder för rapporteringen till EU av emissioner från transportsektorn. Emissionsfaktorerna är uttryckta i gram per fordonskilometer men baserat på beräknad bränsleförbrukning (se avsnitt om fordonskostnader ovan) beräknas även gram/liter.

¹⁹ Email 20 okt 2015.

Tabell 64. Emissionsfaktorer för dagens trafik HBEFA gram/fkm och omräknat till gram/liter

	CO ₂	HC	Nox	PM	SO ₂
Gram/fkm	1111,4	0,0325	0,4241	0,0049	0,0018
Gram/liter	2564,1	0,0750	0,9784	0,0113	0,0041

För de trafikprognoser som används i studien antas olika framtida emissionsfaktorer under kalkylperioden. De framtida emissionsfaktorerna beror på antagen mix av drivmedel och kommer därför att variera mellan år och scenarion. För åren mellan punktskattningarna antas ett linjärt förhållande. Andel fkm med fossilfritt bränsle antas vara direkt korrelerad med mängd emissioner.

Tabell 65. Andel fkm med fossilfritt/fossilt drivmedel.

	Godsprognos			Klimatscenario		
	2015	2030	2050	2015	2030	2050
60 ton	0%	5%	20%	0%	90%	100%
74 ton	0%	5%	20%	0%	90%	100%
74 ton o 34 m	0%	5%	20%	0%	90%	100%

Använda värderingar av emissioner hämtas från ASEK. Liksom vad gäller olyckskostnader räknas dessa värderingar upp med tillväxt i real BNP per capita, 1,77 % per år.

Tabell 66. Värderingar prisnivå 2010 (ASEK 5, referenstätort)

Trafikmiljö	CO ₂ kr/kg	HC kr/kg	Nox kr/kg	PM kr/kg	SO ₂ kr/kg	Andel
Tätort	1,08	58	90	2992	115	29%
Landsbygd	1,08	40	80	0	27	71%
Genomsnitt	1,08	45	83	855	52	

8.8 Buller

I beräkningarna antas tyngre samt tyngre och längre fordon bidra till fler axlar per fordon. Fler axlar per fordon bidrar samtidigt till större bullerstörningar. Detta är dock beroende på var trafiken går, hur tät den är (max buller får överskridas 5 ggr/ natt eller timme dagtid). Det finns samtidigt en möjlighet att max bullret minskar på vissa sträckor om antalet passager blir färre. Förändrad bullerpåverkan styrs alltså av på vilka vägar fordonen går och antal axlar som fordonen kommer att utrustas med. I denna studie antas därför kostnaden för ökade bullerstörningar vara opåverkad.

8.9 Tidsfördröjning

Om antalet lastbilar förändras påverkas också de fördröjningar för personbilstrafiken som uppstår till följd av att de senare tvingas köra i lastbilarnas lägre hastighet. Denna effekt uppstår på vägar där hastighetsgränsen är sådan att personbilar får köra snabbare än lastbilar och där omkörningsmöjligheterna är begränsade. I VTI (2012) har effekten av förändrad tidsfördröjning för personbilar beräknats för fallet då rundvirkestransporter ersätts med 90-

tonsfordon. Tidsfördröjningen beräknas där endast för 2-fältsvägar med begränsade omkörningsmöjligheter. I tabell 14 i VTI (2012) anges att den genomsnittliga externa marginalkostnaden för tidsfördröjning uppgår till 0,17 kr per lastbilskilometer.

Här använder vi denna siffra i beräkningarna även om detta troligen ger en överskattning då siffran är beräknad för rundvirkestransporter med fokus på vägar med begränsade omkörningsmöjligheter. Rapporten analyserade även ett begränsat vägnät där tyngre fordon var tillåtna vilket antogs resultera i längre körväg i och med omvägar. Den använda värderingen räknas upp med tillväxt i real BNP per capita, 1,77 % per år.

8.10 Investeringskostnad

Med införandestrategi A tillåts HCT-fordon (fordonsekipage med en bruttovikt på upp till 74 ton, antingen med nu gällande längdbegränsningar eller upp till 34 meter) i hela vägnätet. Inledningsvis finns restriktioner för broar och vägavsnitt som inte bedöms klara tyngden av HCT-fordon, men dessa åtgärdas efterhand.

Införandestrategi B innebär att HCT-fordon tillåts i ett utpekade vägnät som öppnas upp för HCT-fordon i etapper efterhand som förstärkningar gjorts på kritiska avsnitt i vägnätet. Det utpekade vägnätet har definierats av Trafikverket och utgör cirka 60 % av BK1-vägnätet. På det så kallade stomnätet finns det 69 broar som behöver åtgärdas, därutöver finns ytterligare cirka 600-700 broar som behöver åtgärdas i det utpekade vägnätet. Trafikverket räknar med att man kan åtgärda cirka 70-80 broar per år. Detta innebär att stomnätet kan öppnas för tunga transporter cirka ett år efter att beslut tagits, och att resten av det utpekade vägnätet beräknas kunna vara åtgärdat till 2030.

I införandestrategi C analyseras ett införande av HCT i utpekade vägnät enligt samma princip som i föregående kapitel, men i kombination med en kilometerbaserad kostnad för vägtransporter

För införandestrategi B och C antas total investeringskostnad till 2030 vara 12 mdr där kostnaden består av 1 mdr kr färjelägen, 8 mdr kr broar, 3 mdr kr vägar. Investeringsstakten antas vara högre i början av perioden, se tabell 13. För införandestrategi A – fritt införande – tillkommer kostnader efter 2030 då broar och vägar kontinuerligt förstärks och byggs om. I denna kostnad ligger således även ökad kostnad för drift och underhåll. Kostnaden antas vara 1/3 av investeringskostnaden per år, dvs 220 milj kr per år. Investeringskostnaderna multipliceras med Skattefaktorn 1,3.

Tabell 67. Investeringsstakt för 2018-2030 för Strategi B och C

Total investeringskostnad milj kr		Årlig investeringsstakt milj kr/år	
2018 - 2024	2024 - 2030	2018-2024	2025-2030
8 000	4 000	1 143	667