

Effekter av längre lastbilar och godståg i en internationell korridor

Inge Vierth
Rune Karlsson

Förord

Rapporten ”Effekter av längre lastbilar och godståg i en internationell korridor” har tagits fram inom ramen för Sammodalitetsprojektet. I motsats till de övriga delprojekten avser detta delprojekt internationella transporter och inkluderar både väg- och järnvägs-transporter.

I projektet studeras hur godsflöden, logistikkostnader och CO₂-emissioner förändras om det ges möjligheter att använda längre lastbilsekipage och/eller tågsätt än dagens i en godskorridor som sträcker sig från Mellansverige till Ruhrområdet i Tyskland. Olika scenarier simuleras med hjälp av den nationella Samgodsmodellen. Delprojektet har försenats på grund av att VTI inte har haft tillgång till den senaste modellen. Förseningen har dock gjort det möjligt att inkludera utvecklingar för de landbaserade transporterna på nationell och internationell nivå mellan 2008 och 2012.

Rapporten har tagits fram av Inge Vierth och Rune Karlsson samt Johan Ericson som var anställd på VTI 2008–2010 (avsnitt 4.2).

Projektet har finansierats av Vinnova, Trafikverket och Energimyndigheten.

Stockholm oktober 2012

Inge Vierth

Utredningsledare

Kvalitetsgranskning

Extern peer review har genomförts 17 oktober 2012 av Lars Hultkrantz vid Örebro universitet. Inge Vierth har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus 23 oktober 2012. Projektledarens närmaste chef Gunnar Lindberg har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 26 oktober 2012.

Quality review

External peer review was performed on 17 October 2012 by Lars Hultkrantz, Örebro University. Inge Vierth has made alterations to the final manuscript of the report. The research director of the project manager Gunnar Lindberg examined and approved the report for publication on 26 October 2012.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Summary	7
1 Bakgrund, syfte och angreppssätt.....	9
2 Tidigare studier	10
2.1 Nationella studier	10
2.2 Internationella studier	13
3 Godsflöden mellan Sverige och Tyskland	17
3.1 Handels och transportflöden	17
3.2 ”Gröna” transportkorridorer	18
4 Beräkning av effekter av längre landtransportfordon i korridor.....	19
4.1 Beskrivning av korridoren Mellansverige - Ruhrområdet.....	19
4.2 Kostnadsberäkningar för väg- och kombitransporter i korridor.....	21
5 Simuleringar av längre lastbilar och tåg i korridor	25
5.1 Utredningsscenarier	25
5.2 Förutsättningar	26
5.3 Effekter av längre lastbilar i korridoren	30
5.4 Effekter av längre tåg i korridoren	34
5.5 Kombinerade effekter av längre lastbilar och längre tåg i korridoren	37
5.6 Sammanfattning av beräknade effekter	40
5.7 Överslagsmässig samhällsekonomisk kalkyl	44
5.8 Diskussion av osäkerheter och utvecklingsbehov	45
6 Slutsatser	47
Referenser	51
Banparametrar Herne – Flensburg Grenze – Öresund – Norrköping	55

Effekter av längre lastbilar och godståg i en internationell korridor

av Inge Vierth och Rune Karlsson

VTI

581 95 Linköping

Sammanfattning

I projektet studeras effekterna av att möjliggöra användandet av längre lastbilsekipage och/eller längre godståg i en trafikslagsövergripande godskorridor som sträcker sig från Mellansverige till Ruhrområdet. För närvarande är de minsta fordonen (max 18,75 m för lastbilar i Tyskland och max 650 m för tåg i Sverige) dimensionerande för transporterna i korridoren. Frågan som studeras är om och/eller hur transportsystemet kan effektiviseras genom att använda längre lastbilar och tåg var för sig eller i kombination i korridoren.

Ett tiotal scenarier simuleras med hjälp av den nationella Samgodsmodellen som utgår ifrån en konstant godstransportefterfråga. I vägscenariot V1 tillåts 25,25 m långa lastbilar i vägkorridoren (som inkluderar färjan till/från Travemünde) och att tillgången till vägkorridoren i Tyskland antas ske via terminaler. I järnvägsscenario J1 förutsätts att max 750 m långa godståg trafikerar järnvägskorridoren (som går via Jylland). I scenariot V1+J1 antas både längre lastbilar och längre tåg i korridoren. Effekter på godsflöden (i ton per år), tonkilometer, logistikkostnader och CO₂-emissioner (ton) och i monetära värden baserade på ASEK-rekommendationer i och utanför Sverige studeras. Modellresultaten bör tolkas försiktigt och ses snarare som indikationer än exakta kvantifieringar.

Som förväntat beräknas det samlade transportarbetet på järnväg minska när längre lastbilsekipage i korridoren används och vice versa. Vid tillåtandet av längre lastbilar beräknas färjetransporterna öka, det samlade sjötransportarbetet påverkas dock ytterst marginellt.

Konkurrensen mellan järnväg och sjöfart framkommer tydligt när tågen förlängs till 750 m (och mer). I alla scenarier beräknas utnyttjandet av skalfördelar för lastbilar och/eller tåg leda till minskade logistikkostnader. Nyttorna av minskade CO₂-emissioner beräknas vara små i förhållande till nyttorna av kostnadsbesparingarna för näringslivet.

I järnvägsscenario J1 beräknas nyttorna på ca 155 miljoner kronor per år till följd av att logistikkostnaderna och CO₂-utsläppen minskar. Trafikverket uppskattar att det krävs investeringar på mellan 0,2 till 1 miljard kronor per år i mötes- och förbigångsspår för att kunna trafikera 750 m långa tåg på sträckan mellan Mellansverige och Öresundsbron. Detta skulle innebära att investeringarna är återbetalda efter nästan ett år eller nästan fem år. Våra beräkningar indikerar vidare att järnvägsinvesteringarnas lönsamhet inte minskar om det samtidigt tillåts längre lastbilar och längre tåg i korridoren. Våra grova kalkyler pekar på behovet av fördjupade analyser av de tillkommande kostnads- och nyttokomponenterna. På kostnadssidan tillkommer ytterligare kostnader om de längre tågen även blir mycket tyngre. Det finns också behov av att gå stegvis fram för att anpassa hela det svenska stomnätet och det övergripande nätet samt det transeuropeiska nätverket till en minimitåglängd på 750 m (eller längre).

I vägscenariot V1, som inte kräver infrastrukturinvesteringar i Sverige, räknas med kostnadsbesparingar för näringslivet på grund av minskade logistikkostnader och till följd av minskade CO₂-emissioner på ca 64 miljoner kronor per år. Liksom på järnvägssidan behöver det redas ut hur olika viktbegränsningar i korridoren påverkar de samhällsekonomiska nyttorna och kostnaderna.

Fördjupade utredningar bör även inkludera ingående analyser för sjötransporter som kan vara komplement eller konkurrent till landtransporterna.

Mot bakgrund av utvecklingen av de transeuropeiska nätverken, gröna korridorer osv. ser vi ett behov att förbättra de transportpolitiska beslutsunderlagen för nationsövergripande projekt inklusive metoder och modeller för att ta fram dessa underlag.

Effects of longer trucks and freight trains in an international corridor

by Inge Vierth and Rune Karlsson

VTI (Swedish national Road and Transport Research Institute)

SE-581 95 Linköping Sweden

Summary

The project studied the effects of enabling use of longer road vehicle combinations and/or longer trains in an intermodal freight corridor that extends from central Sweden to the Ruhr area in Germany. For the time being the transports are designed based on the smallest vehicle dimensions: 18.75 m for trucks in Germany and 650 m for trains in Sweden. The question is whether/or how the transport system can be enhanced by using larger vehicles for road transports, rail transports or both.

Ten scenarios are simulated with the help of the national freight model Samgods which assumes a constant freight demand. In the road scenario V1, 25.25 m long trucks are allowed in the road corridor (that includes a ferry link and goes via Travemünde). It is further assumed that large trucks can access the road corridor in Germany via terminals. In the rail scenario J1, 750 m long freight trains can be operated in the rail corridor that goes via the Öresund Bridge and Jutland/Denmark. In the combined scenario V1+J1, it is assumed that both longer trucks and longer trains can be used in the corridor. The effects on the freight flows (tonnes), tonne kilometres, logistics costs and CO₂ emissions (in tonnes CO₂ and in monetary values based on the recommendations in the Swedish cost benefit guidelines) inside and outside Sweden are studied. The model results should be interpreted with caution and seen as indications rather than precise quantifications.

As expected, the rail tonne kilometres are reduced when longer trucks are allowed in the corridor and vice versa. The ferry transports increase when it is possible to use long trucks in the corridor, the total sea transports are however affected very marginally. The competition between rail and sea becomes clear when the trains are extended to 750 m (and more). In all scenarios, the exploitation of economies of scale for trucks and/or trains leads to reduced logistics costs. The benefits resulting from reduced CO₂ emissions are estimated to be below one per cent of the benefits due to reduced logistics costs. In scenario V1, the decrease of the CO₂ emissions due to the fact that the transports are carried out with larger road vehicles, is smaller than the increase of the emissions due to the transfer of goods transports from rail to road. The CO₂ emissions from sea transports are expected to decline in all scenarios.

In the rail scenario J1, benefits of about SEK 155 million per year are calculated due to the reduction of the logistics costs and CO₂ emissions. Concerning the costs the Swedish Transport Administration estimates that SEK 0.2 to 1.0 billion are required to upgrade meeting and bypass tracks to be able to operate 750 m long trains on the route between central Sweden and the Danish boarder. This means that the investments would be repaid after nearly one year or nearly five years. Our rough calculations indicate that the profitability of rail investments does not decrease if longer trucks and longer trains are simultaneously used in the corridor. Our calculations indicate the need for in-depth analyses of the missing cost-benefit components. Concerning the cost there are additional costs when heavier trains than today are used. There is also a need to align the Swedish core and comprehensive rail network as well as the trans-European network (TEN-T) to a minimum train length of 750 m (or longer).

Road scenario V1, which does not require infrastructure investments in Sweden is expected to lead to cost savings due to reduced logistics costs and CO2 emission costs of about SEK 64 million per year. As for rail it needs to be clarified how different weight restrictions in the corridor affect the social benefits and costs.

Thorough investigations should also include a detailed analysis of the sea transports that are complementary or competitive to the land transports.

In light of the development of the TEN-T, Green Corridor etc. we see a need to improve the policy decisions for transnational projects including the methods and models that are used in investigations.

1 Bakgrund, syfte och angreppssätt

I regeringsuppdraget ”Långa lastbilers effekter på transportsystemet” kom VTI fram till att användningen av längre och tyngre lastbilar i Sverige (dvs. de mått och vikter som idag tillåts genom ett undantag i Sverige) jämfört med resten av Europa är samhällsekonomiskt lönsam, (Vierth, o.a., 2008). En följdfråga som behandlas i Sammodalitetsprojekt är om ännu längre och tyngre lastbilar kan skapa ännu större positiva effekter för samhället. I det delprojekt som avrapporteras i föreliggande rapport avseende internationella korridoranalyser, studeras speciellt konkurrensytan mellan väg och järnväg och i vilken mån användningen av längre godståg kan leda till motsvarande samhällsekonomiska vinster som användningen av längre lastbilar.

Detta delprojekt syftar till att analysera hur godstransportsystemet kan effektiviseras genom att använda längre väg- och järnvägstransportfordon var för sig och i kombination. Detta görs för en korridor som sträcker sig från Mellansverige över Öresundsbron – Danmark och Hamburg/Norra Tyskland till Ruhrområdet nära den holländska gränsen. Dagens situation kännetecknas av att det i Sverige tillåts längre lastbilar än på kontinenten medan det omvända gäller för godståg. Denna situation jämförs här med scenarier där längre lastbilar och/eller längre godståg används längs hela korridoren Mellansverige-Ruhrområdet.

Delprojektet har försenats på grund av att VTI inte har haft tillgång till den senaste versionen av Samgodsmodellen. Förseningen har dock gjort det möjligt att inkludera utvecklingar för de landbaserade transporterna på nationell och internationell nivå sedan 2008.

I kapitel 2 inventeras tidigare studier på området. I kapitel 3 beskrivs de landbaserade godstransportflödena mellan Sverige och Tyskland/Nederländerna. I kapitel 4 beskrivs korridoren Mellansverige-Ruhrområdet och kostnadsstrukturen för lastbils- och kombi-transporter. I kapitel 5 simuleras effekten av att använda längre lastbilar och/eller längre tåg i korridoren med hjälp av den nationella godstransportmodellen Samgods och det görs en enkel överslagsmässig samhällsekonomisk kalkyl. I kapitel 6 dras några slutsatser.

2 Tidigare studier

2.1 Nationella studier

2.1.1 Sverige

I Sverige har det genomförts eller genomförs olika studier som undersöker de samhällsekonomiska effekterna av användningen av längre/tyngre landtransportfordon, exempelvis regeringsuppdraget ”Långa lastbilers effekter på transportsystemet” (Vierth, o.a., 2008)¹ och ”Rundvirkestransporter med lastbilar med 90 tons totalvikt, (Haraldsson, Jonsson, Karlsson, Vierth, Yahya, & Ögren, 2012) samt även i det pågående ELVIS-demonstrationsprojektet för längre och tyngre tåg (VTI; Linköpings universitet; Trafikverket; Skogsindustrierna; Stora Enso Logistics; Stora Enso Skog; Scandifibre Logistics; SCA Transportforest; SCA Skog, 2011).

Dåvarande Banverket har inom ramen för åtgärdsplaneringen beräknat positiva samhällsekonomiska effekter för de berörda godstågen och mer kapacitet för person- och godstågen till följd av användningen av tyngre, längre och bredare godståg, (Banverket, 2008).

Trafikverket har inom ramen för revisionen av det transeuropeiska nätverket för transporter (TEN-T) överslagsmässigt beräknat att kraven på 750 m långa tåg på TEN-T innebär kostnader på ca 7 miljarder kronor till år 2030 och ca 11 miljarder kronor till år 2050, (Trafikverket, 2011). Kraven på STAX 22,5 ton anses inte leda till ytterligare kostnader.

2.1.2 Danmark

I Danmark startades i slutet på 2008 ett ursprungligen treårigt försök med längre lastbilar (modulvogntog eller EMS fordon)². Som EMS betecknas olika lastbilskonfigurationer. År 2011 förlängdes försöket med ytterligare fem år så att nytt slutdatum är december 2016. Vägdirektoratet har anlitat konsultföretagen Grontmij och Tetraplan för att utvärdera försöket 2009 och 2010 (Grontmij & Tetraplan, 2011). År 2011 genomfördes ytterligare intervjuer och datainsamlingar. Antalet EMS-fordon ökade från 134 (2008), till 316 (2009) och 408 (2010).³ EMS-fordon används huvudsakligen för att frakta styckegods. Denna varugrupp utgör ca två tredjedelar av den med EMS transporterade godsmängden, vilket ska jämföras med ca tio procent för ”vanliga lastbilar”. Kapaciteten utnyttjas, som förväntat, bättre i EMS-fordon än i andra lastbilar; den genomsnittliga totalvikten var ca 40 ton. Transporterna med EMS-fordon var längre (200 km - 300 km) än transporterna med vanliga lastbilar (50 km – 100 km). År 2010 genomfördes 3,6 % av det samlade vägtransportarbetet och 1,2 % av vägtrafikarbetet i Danmark med EMS-fordon. ”Omkopplingar” till eller lastning/lossning av EMS-fordon sker huvudsakligen i terminaler, hamnar och rastplatser; enbart ca var tionde transport går direkt från avsändare till mottagare.

¹ I (Vierth, o.a., 2008) behandlas konkurrensen till transporter på järnväg (som stod för ca 37 procent av det samlade landbaserade godstransportarbetet år 2009), (Eurostat, 2012). I Sverige finns per definition inga transporter på inre vattenvägar, (Eurostat, 2012).

² Transportministerier, intressegrupper mm i de olika länderna använder olika beteckningar för längre/tyngre lastbilar. Exempel är HGV (heavy goods vehicle), LHV (longer heavier vehicle), EMS (European Modular System), LCV (Long Combination Vehicle), Gigaliner, Megaliner, Superlorries, Supertrucks, Megatrucks, Monstertrucks, Longliner, EuroCombi, EcoCombi, LZV (Langere en Zwaardere Vrachatuocombinatie), Kæmpelastbil, Modulvogntog och Roadtrains.

³ Idag finns 640 EMS-fordon i Danmark, (DVZ, 2012)

Den danska staten har investerat 135 miljoner DKK i väginfrastrukturen för att möjliggöra användningen av EMS-fordon. Därtill kommer årliga underhållskostnader på 1,3 miljoner DKK. Användningen av EMS-fordon beräknas minska transportkostnaderna med i genomsnitt 3,21 DKK per tonkm. I en intervjuundersökning med 45 företag, som använder vägtransporter, svarade 18 företag att de räknar med 10 till 20 procent lägre transportkostnader genom användningen av EMS-fordon. Sju företag räknar med ännu större kostnadsminskningar, sju företag med mindre minskningar och tre med oförändrade kostnader.

Utsläppen beräknas minska något, bullernivån antas endast påverkas marginellt. Enligt Grontmij och Tetraplan är det för tidigt för att uttala sig om hur trafiksäkerheten påverkas. Fyra olyckor med EMS-fordon har registrerats. Sammanlagt beräknas det samhälls-ekonomiska utfallet vara negativt för åren 2009 och 2010 (- 47 miljoner DKK) och positivt för år 2011 (+ 24 miljoner DKK) respektive perioden 2009-2016 (+ 498 miljoner DKK). I rapporten anges inte explicit varför nyttan ökar över tiden men vi utgår ifrån att detta beror på att nyttan ökar med antalet EMS-fordon som används (vid givna investeringar).

Den danska utvärderingsstudien behandlar inte konkurrensen mellan väg och järnväg. Detta kan bl.a. förklaras av den låga andelen nationella och internationella järnvägstransporter i Danmark. År 2011 utgjordes ca 84 procent av järnvägstransporterna av transittransporter genom Danmark, (Danmarks Statistik, 2012).

2.1.3 Tyskland

I Tyskland har Bundesanstalt für Strassenwesen (BASt) studerat hur längre och tyngre lastbilar påverkar infrastrukturen, (Glaeser, o.a., 2006).

Under senare tid har flera delstater genomfört försök med längre lastbilar, ('Bundesverband der deutschen Industrie). Utvärderingen i Nordrhein-Westfalen avser tekniska aspekter, (TÜV Rheinland, 2009). Utvärderingen i Niedersachsen (Friedrich, Hoffmann, & Bräckelmann, 2007) inkluderar ekonomiska effekter och miljöeffekter; det räknas med transportkostnadsminskningar upp till 25 procent för volymgodis och att emissionerna reduceras med 4,5 procent. Trots övervägande positiva erfarenheter i modellförsöken i de underlagen som vi har fått del av, är nio⁴ av de sexton delstaterna emot större lastbilar.

I sju av sexton delstater, Schleswig-Holstein⁵, Hamburg, Niedersachsen, Hessen, Bayern, Sachsen och Thüringen, genomförs sedan 1 januari 2012 ett femårigt försök med 25,25 meter långa lastbilar med en vikt på max 40 ton respektive 44 ton om det avser en transport som ingår i en kombitransport (väg/järnväg). Bundesanstalt für Strassenwesen utvärderar försöket med längre lastbilar på uppdrag av Transportministeriet, (Glaeser & Irzik, 2012).

Utgångspunkten är att tillåtandet av upp till 25,25 m långa och 40/44 ton tunga lastbilar leder till en fördel för de varugrupper som har en låg densitet.⁶ Alla lastbilar (lastbils-kombinationer) måste kunna användas till land- och sjöbundna intermodala transporter. Med begränsningen av maxvikten till 40/44 ton vill man dessutom förhindra att de ca 30 000 broar i huvudvägnätet används av för tunga lastbilar. Det är inte planerat att tillåta längre fordonskombinationer för gränsöverskridande transporter. Kartan i Figur 1 visar på vilka motorvägar längre lastbilar är tillåtna.

⁴ Baden, Württemberg, Berlin, Brandenburg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland och Sachsen-Anhalt

⁵ I delstaten Schleswig-Holstein byttes regering och den nya regeringen är kritisk till försöket, (DVZ, 2012).

⁶ År 2009 stod järnväg för ca 21 procent av det samlade godstransportarbetet och transporter på inre vattenvägar för ca 12 procent, (Eurostat, 2012).



(Källa: Deutsche Verkehrszeitung DVZ Nr 102 (25.8. 2011))

Figur 1 Tyska motorvägar som är tillåtna för längre lastbilar

Eftersom den största delstaten Nordrhein-Westfalen inte deltar i försöket, så saknas öst-väst förbindelser (varför de långa lastbilarna kan behöva använda längre rutter än standardlastbilarna i Tyskland). Dessutom kan det vara så att länken mellan huvudvägnätet och lastnings- och lossningspunkterna inte tillåter de långa lastbilarna (max 25,25 m).

Fram till mitten av juni 2012 registrerade sig endast nio företag med femton lastbilar och det går därför ännu inte att dra några slutsatser av försöket.

2.1.4 Nederländerna

I Nederländerna har det genomförts försök med längre lastbilar sedan 2001, (Aarts & Salet, 2012). År 2011 har Transportministeriet anlitat institutet NEA för att belysa de ekonomiska, logistiska och sociala effekterna av användandet av längre lastbilar, longer heavier vehicles LHV; samt hur trafikvolymen och emissionerna påverkas, (Ministry of Transport Public Works and Water Management, 2011). NEAs utvärdering sammanfattas nedan. 118 företag som använder LHV deltog i studien. Mellan 2006 och 2011 har såväl antalet företag, som använder LHV, som antalet LHV fördubblats (År 2012 användes 649 LHV). LHV används, i enlighet med den politiska målsättningen, huvudsakligen mellan distributionscenter,

terminaler och hamnar. LHV används uteslutande i stället för mindre lastbilar, vilket har bidragit till vägtransporternas effektivisering. LHV används i huvudsak för att frakta handelsvaror, container, avfall och bulkvaror etc. Transportkostnaderna reducerades med upp till 20 procent och antalet lastbilskilometer och CO₂-utsläppen minskade. Det krävdes smärre anpassningar i terminalerna för att lasta och lossa LHV. LHV används i hela landet, de flesta dispensansökningar har dock givits till transporter till/från hamnarna i Rotterdam och Amsterdam. Branschen har bl.a. förslagit att tillåta gränsöverskridande transporter med LHV.

I juni 2011 meddelade den holländska transportministern att man avslutar försöksperioden och att dagens regler permanentas från den 1 januari 2013, (Aarts & Salet, 2012).⁷

Konkurrens till transporter på järnväg och inre vattenvägar behandlas inte i utvärderingen. Möjliga förklaringar är järnvägens låga andel av det samlade transportarbetet och att det inte finns en direkt konkurrensyta mellan transporter på väg och inre vattenvägar⁸ transportavstånden inom Nederländerna är relativt korta (max 280 km).⁸

2.2 Internationella studier

2.2.1 Europeiska kommissionen

EU-kommissionen anlidade det belgiska institutet Transport & Mobility för att analysera effekterna av förändrade föreskrifter om dimensioner för lastbilar i Europa (Transport & Mobility, 2008). I anslutning till denna undersökning upphandlade Kommissionen en kompletterande studie för att behandla några frågor på djupet. Ett konsortium lett av TRL⁹ i Storbritannien vann upphandlingen och påbörjade arbetet (Knight, I; Burgess, A; Maurer, H; Jacob, B; Irzik, M; Aarts, L; Vierth, I, 2009). Som ett led i arbetet planerade NEA och VTI, som ingick i TRL:s konsortium, att studera tillåtandet av 25,25 m långa vägtransportfordon i en korridor mellan Nederländerna och Sverige. EU-kommission stoppade dock projektet efter några månader.

2.2.2 K+P studie avseende fem internationella korridorer

År 2011 undersökte K+P Transport Consultants och Fraunhofer Institut hur införandet av längre lastbilar, longer heavier vehicles (LHV), skulle påverka järnvägen, (K+P Transport Consultants in co-operation with Fraunhofer ISI, 2011). Fortsättningsvis kallar vi undersökningen K+P studien. Studien genomfördes på uppdrag av organisationen för de europeiska järnvägs- och infrastrukturföretagen CER¹⁰. Man analyserade hur införandet av LHV påverkar kombi- och vagnslasttrafiken på de viktigaste järnvägskorridorerna i Europa (se Tabell 1). Systemtågen exkluderas eftersom de ansågs ha så pass mycket lägre kostnader per tonkm och därför vanligtvis inte konkurrerar med lastbilstransporter.

⁷ "In June 2011 the Minister of Infrastructure and Environment, Mrs. Schultz Van Hagen, announced a termination of the trial period and a permanent regulation providing LHV-exemptions as of January 1st of 2013. The LHV is not incorporated in the law as a new commercial vehicle type. The national as well as the international situation is still in a state of flux and an exemption system makes it possible to anticipate quickly.", (Aarts & Salet, 2012)

⁸ År 2009 var andelen järnvägstransporter (mätt i tonkm) i Nederländerna ca fem procent och andelen transporter på inre vattenvägar ca 31 procent, (Eurostat, 2012).

⁹ Transport Research Laboratory

¹⁰ Community of European Railways and Infrastructure Companies

Tabell 1 Europeiska järnvägskorridorer i K+P studie.

Korridor		Längd	Miljarder tonkm (2008)	
			vagnslast	kombi
1	Hamnarna i Bremen och Hamburg – Tschekien	698 km	11	3,2
2	Hamnarna i Rotterdam och Antwerpen – Barcelona	1 374 km	inga uppgifter	3,1
3a	Skandinavien (Malmö) – Danmark – Tyskland (Ruhrområdet)	894 km	4,8	2,4
3b	Tyskland (Ruhrområdet) – Schweiz/Österrike – Norra Italien	855 km	17,2	5,7
4	Sydösttyskland (München) – Österrike – Ungern (Budapest)	860 km	2,6	0,8

Transportvolymerna i de fem korridorerna år 2008 beskrivs utgående från olika nationella och internationella databaser. Prognoser tas fram för åren 2015, 2020 och 2030. I vår redovisning nedan koncentrerar vi oss på korridoren Skandinavien – Danmark – Tyskland (Ruhrområdet). I studien begränsas de relevanta marknaderna till relationer över 200 km. För vagnslast exkluderas varugrupper med hög densitet eftersom dessa inte anses vara lämpliga för LHV. Varugrupperna petroleumprodukter och kemikalier såväl som farligt gods exkluderas också eftersom de inte antas fraktas på LHV.

K+P jämför ett referensfordon med max 16,5 meter längd¹¹ och max 40 ton totalvikt¹² med tre olika utredningsfordon: a) ett fordon för semi-trailers på 17,8 meter med max 40 ton, b) ett fordon på max 25,25 meter och 40 ton och c) ett fordon på max 25,25 meter och 60 ton. Som Tabell 2 visar, har de 25,25 m långa fordonen, mätt i volym, en 50 procent högre kapacitet. Transportkostnaderna antas dock vara enbart ca 22 procent (40 ton fordon) respektive ca 28 procent (60 ton fordon) högre än för referensfordonet. För de tyngre fordonen antas 10 procent merkostnader för ytterligare säkerhetsutrustning och en 0,20 Euro högre kilometer-skatt på de tyska motorvägarna och andra större vägar (Lkw-Maut). I samtliga fall antas ett 100-procentigt kapacitetsutnyttjande. Nedan koncentrerar vi oss på de två sistnämnda utredningsfordonen.

Tabell 2 Kapacitet och kostnader för referensfordon och utredningsfordon i K+P studie.

	Kapacitet (ton)	Volym (m3)	Kostnader per km (Index)	Kostnader per tonkm jämfört med referensfordon
Referensfordon 16,5 m semi-trailers, max 40/44 ton		100	100	
Utredningsfordon				
a) 17,8 m semi-trailers, max 40/44 ton		110	105	-6,1%
b) 25,25 m LHV, max 44 ton	26	150	122	-22,4%
c) 25,25 m LHV, max 60 ton	28	150	128	-15,6%

¹¹ 16,5 meter är den maximala längden för "Sattelzüge", 18,75 meter är den maximala längden för "Lastkraftwagenzüge"

¹² resp. 44 ton för transporter till/från kombiterminaler

I K+P:s studie ingår en litteraturgenomgång för (korspris-)elasticiteter (Kienzler & Doll, 2010). Korspriselasticiteter uttrycker hur mycket efterfrågan på exempelvis vagnslasttransporter minskar om kostnader för lastbilstransporter minskar med en procent.

Tabell 3 Korspriselasticiteter i K+P studie.

	Korspriselasticiteter ("primär konkurrenseffekt")	Korspriselasticiteter ("sekundär volymeffekt")
Kombi ((lätt container)	1,0	
Kombi (svår container)	0,8	
Kombi (svap bodies)	1,0	
Kombi (svap bodies)	1,4	
Vagnslast (200-400 km)	1,3	0,58
Vagnslast (över 400 km)	1,46	0,58

Författarna förklarar de högre korspriselasticiteterna för vagnslast jämfört med kombi de höga fasta kostnaderna i vagnslastsystemet (se Tabell 3). Korspriselasticiteterna i den högra kolumnen i Tabell 3 beskriver den nedåtgående spiralen för vagnslasttransporter på grund av att volymer som kan säkerställa låga kostnader per tonkm försvinner. Författarna påpekar att vagnslastsystemet är ett nätverkssystem och medger att den använda ansatsen med nedåtgående spiraler för vagnslastsystemet inte är anpassad för korridorer.

Det konstateras att K+P:s korspriselasticiteter, för general cargo som transporteras med kombi (1,0 se vänstra kolumn i Tabell 3), ligger i samma storleksordning som elasticiteterna i andra studier. K+P:s korspriselasticiteter är dock i motsats till korspriselasticiteter i andra publikationer lägre för långa avstånd än för mellanlånga avstånd. Elasticiteterna är generellt högre för sjökombi än för landkombi. Utgångspunkten är att transportföretagen övervältrar kostnadsbesparingar eller – ökningar på transportköparna.

I Tabell 4 sammanställs det av K+P beräknade transportarbetet på järnväg i korridoren Skandinavien- Ruhrområdet. Det prognosticeras att tonkilometer på järnväg fördubblas mellan 2008 och 2030; ökningen förväntas vara mycket större för kombi (150 procent) än för vagnslast (18 procent). vagnslast

Tabell 4 För korridoren Skandinavien-Ruhrområdet prognosticerade järnvägsvolymer och minskningar för kombi- respektive vagnslasttransporter 2015, 2020, 2030 i K+P studie.

	2008	2015	2020	2030
Kombi och vagnslast (miljarder tonkm)	4,001	5,166	6,142	8,099
Kombi (miljarder tonkm)				
Referens (utan LHV)	2, 392	3,467	4,376	6,194
Minskning av tonkm				
Utredning (med 25,25 m/40 ton LHV)		- 11,62%	- 12,06%	- 13,32%
Utredning (med 25,25 m/60 ton LHV)		- 9,53%	- 9,89%	- 10,91%
Vagnslast (miljarder tonkm)				
Referens (utan LHV)	1,609	1,699	1,766	1,905
Minskning av tonkm				
Utredning (med 25,25 m/40 ton LHV)		- 21,37%	- 21,37%	- 21,37%
Utredning (med 25,25 m/60 ton LHV)		- 20,04%	- 20,04%	- 20,04%

Det faktum att det beräknas ske större överflyttningar från järnväg till väg för 25,25 m/40 tons fordon än för 25,25 m/60 tons fordon beror på de antagna större kostnadsbesparingarna (per tonkm) för 40 tons fordon (22 procent) än för 60 tons fordon (16 procent). Överlag är överflyttningarna större för vagnslast än för kombi, vilket förklaras av att även sekundära effekter inkluderas för vagnslast. De beräknade överföringarna i de andra fyra korridorerna (se Tabell 1) ligger i ungefär samma storleksordning som i korridoren Skandinavien – Ruhrområdet.¹³

2.2.3 EU-projekt Marathon

På järnvägssidan pågår för närvarande EU-projektet MARATHON¹⁴ som syftar till att göra järnvägen mer konkurrenskraftig med hjälp av längre, tyngre och snabbare tåg, (Castagnetti, 2011). I detta projekt deltar från svensk sida Trafikverket och KTH.

¹³ För kombi är överflyttningarna störst i korridoren Rotterdam/Antwerpen – Barcelona som kännetecknas av en hög andel lätta sjöcontainrar, som antas ha en högre elasticitet än landcontainrar.

¹⁴ Make Rail The Hope for protecting Nature

3 Godsflöden mellan Sverige och Tyskland

3.1 Handels och transportflöden

Tyskland är en av Sveriges viktigaste handelspartners. År 2010 avsåg 14 procent av den svenska exporten och 9 procent av importen, mätt i ton, Tyskland. Andelarna i värde är 10 respektive 18 procent.

Ca 30 procent av exporten (i ton) och ca hälften av importen fraktades med landbaserade transportmedel mellan Sverige och Tyskland. Resterande utrikeshandelsvolym (i ton) går direkt på sjövägen eller som flygfrakt. I Tabell 5 inkluderas för fullständighetens skull de landbaserade transporterna till/från Danmark och Nederländerna som ligger på respektive i anslutning till korridoren Mellansverige – Ruhrområdet som beskrivs i kapitel 4. De ankommande och avgående transporterna är relativt balanserade på totalnivå. Generellt går exporten i något större grad på järnväg och importen på väg. Nästan 90 procent av järnvägstransporterna går till/från Tyskland, andelarna för Danmark och Nederländerna är sju respektive fyra procent.

Tabell 5 På väg respektive järnväg till/från Sverige transporterad godsvolym exklusive transit i miljoner ton 2007- 2010.

	Från Sverige till utlandet				Från utlandet till Sverige			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
Miljoner ton								
DE (järnväg)	1,606	1,732	1,381	2,290	1,266	1,474	1,011	2,106
DK (järnväg)	0,275	0,223	0,157	0,122	0,063	0,042	0,036	0,074
NL (järnväg)	0,026	0,091	0,102	0,145	0,063	0,064	0,036	0,046
<u>Summa (järnväg)</u>	<u>1,907</u>	<u>2,045</u>	<u>1,640</u>	<u>2,557</u>	<u>1,391</u>	<u>1,579</u>	<u>1,083</u>	<u>2,226</u>
DE (lastbil)	1,690	1,963	1,363	1,306	1,777	2,028	1,429	1,376
DK (lastbil)	2,587	2,625	2,054	1,57	2,369	2,602	1,99	1,911
NL (lastbil)	0,869	0,721	0,636	0,728	1,184	0,975	0,865	0,932
<u>Summa (lastbil)</u>	<u>5,145</u>	<u>5,309</u>	<u>4,054</u>	<u>3,604</u>	<u>5,329</u>	<u>5,605</u>	<u>4,284</u>	<u>4,219</u>
DE (andel utländska lastbilar)	84 %	86 %	86 %	82 %	85 %	86 %	85 %	79 %
DK (andel utländska lastbilar)	92 %	94 %	91 %	88 %	94 %	96 %	96 %	94 %
NL (andel utländska lastbilar)	88 %	88 %	85 %	81 %	89 %	92 %	88 %	88 %
<u>Summa (andel utländska lastbilar)</u>	<u>89 %</u>	<u>90 %</u>	<u>88 %</u>	<u>85 %</u>	<u>90 %</u>	<u>92 %</u>	<u>91 %</u>	<u>88 %</u>
<u>Summa (järnväg och lastbilar)</u>	<u>7,052</u>	<u>7,354</u>	<u>5,694</u>	<u>6,161</u>	<u>6,720</u>	<u>7,184</u>	<u>5,368</u>	<u>6,446</u>

Under perioden 2007-2009 transporterades ca tre fjärdedelar av godsvolymer på väg och ca en fjärdedel på järnväg. År 2010 ökade järnvägsandelen med 14 procentenheter, vilket förklaras av den kraftiga ökningen av järnvägstransporterna till/från Tyskland. 2010-års järnvägsvolymer är ca 40 procent högre än 2008 års volymer och ca dubbelt så höga som 2009-års volymer. Enligt Trafikanalys (Bjurström, 2012) har man problem med speglingen av flöden inom EU och uppgifter före 2010 kan vara felaktiga. Under samma period minskade de med utländska lastbilar transporterade tonnen något. Av Tabell 5 framgår också att den största

delen av godsmängden som transporteras på väg till/från Sverige går med utländska lastbilar; andelen låg mellan 79 procent och 94 procent.

De största varugrupper som transporteras (med svenska lastbilar) på väg till/från Sverige var 2011 styckegods och samlastad gods, trä och varor av trä och kork, metallvaror och transportutrustning, (Trafikanalys, 2012). Järnvägsstatistiken tillåter inte motsvarande uppdelning på varugrupper.

3.2 "Gröna" transportkorridorer

I Sverige har korridorbegreppet använts i syfte att stärka transportbranschens konkurrenskraft och skapa hållbara transportlösningar. Näringsdepartementet har initierat Samordningsgruppen Gröna korridorer (Trafikverket, 2012).

Gröna korridorer kännetecknas av att godstrafiken är koncentrerad till transporter över långa avstånd mellan stora noder (med stora godsvolymer). Den närmare innebörden av begreppet "grön korridor" är oklar¹⁵. Vår utgångspunkt är dock att korridorerna bl. a. blir gröna(re) och renare m.m. genom att utnyttjandet av skalfördelar (exempelvis längre/tyngre lastbilar och tåg) möjliggörs eller underlättas.

I de ovan nämnda utvärderingsstudierna från Sverige (Vierth, o.a., 2008), Danmark (Grontmij & Tetraplan, 2011) och Nederländerna (Ministry of Transport Public Works and WaterManagement, 2011) visas hur emissionerna minskar om transporterna överförs till större lastbilar.¹⁶

Gröna Korridorer fokuserar i huvudsak på stråken Oslo-Göteborg-Rotterdam och Narvik-Stockholm-Neapel (Trafikverket, 2012). Korridoren Stockholm-Hallsberg-Malmö-Hamburg-München-Rom-Neapel är en av de sex korridorer där det europeiska signalsystemet på järnväg ERTMS¹⁷ införs. För mer information se (Vierth, I; Haraldsson, M.; Karlsson, R., 2012).

¹⁵ Utgångspunkten är att transportindustrin och varuägare genomför åtgärder och att stat, EU, infrastrukturhållare m.m. skapar förutsättningar för dessa åtgärder.

¹⁶ I (Vierth, o.a., 2008) beskrivs att CO₂-emissioner om transporter flyttas över till järnväg.

¹⁷ European Rail Traffic Management System

4 Beräkning av effekter av längre landtransportfordon i korridor

Nedan beskrivs korridoren Mellansverige – Ruhrområdet (avsnitt 4.1) och en analys av väg- och kombitransporter i denna korridor görs (avsnitt 4.2).

4.1 Beskrivning av korridoren Mellansverige - Ruhrområdet

Den trafikslagsövergripande korridoren Mellansverige-Ruhrområdet identifierades ursprungligen som korridor Norrköping–Herne i samarbete med projektet Scandinavian Shuttle som drevs av Öresund Logistics, Lund universitet och UBQ, (UBQ, 2012). Scandinavian Shuttle projektet var ett Marco Polo projekt som genomfördes mellan 2006 och 2010. Inom projektet testades IT-lösningar som skulle säkerställa kombi-transporternas tillförlitlighet.

Sammanlagt överfördes tack vare Marco Polo projektet 1,366 miljarder ton km från väg till järnväg, (Rydén, P., 2010). Antalet avgångar med kombitåg har ökat över tiden. Idag genomförs bland annat fem avgångar i veckan (i båda riktningar) mellan Katrineholm och Herne. År 2010 startade Green Cargo intermodala pendlar (med dagliga avgångar i båda riktningar) i samma korridor som Scandinavian Shuttle: Malmö-Krefeld och Malmö-Hannover, (GreenCargo, 2010). Ökningen av antalet linjer bekräftar K+P:s prognos för kombitransporter; se Tabell 4 ovan.

Efterfrågan på Scandinavian Shuttles (tillförlitliga) kombitransporter var så pass stor att man var tvungen att frakta en del av volymerna på väg. Därför var vår utgångspunkt att längre kombitåg skulle kunna användas för att bemöta den stora efterfrågan på kombitransporter. Vi inkluderar dock även vagnslasttransporter¹⁸ och utesluter inte heller explicit järnvägs-transporter med systemtåg¹⁹ samt sjö- och flygtransporter, (se 4.3). Enligt UBQ gick vägtransporterna nästan uteslutande via ”Vogelfluglinie”, dvs. den kortaste förbindelsen till Tyskland via Malmö/Trelleborg-Travemünde och järnvägstransporter via Öresundsbron och Jylland. Se Figur 2.

¹⁸ som i K+P:s studie ovan

¹⁹ Definition av systemtransporter är dock inte alltid entydigt, se (Vierth I. , 2012). I Samgodsmodellen inkluderas malmбанan med STAX30, sträckor med STAX 25 för malmtransporter i norra och västra Sverige och sträckor med STAX 22,5 i nästan alla delar av Sverige. (STAX = största tillåtna axellast), (Vierth, Lord, & Mc Daniel, Representation of the Swedish transport and logistics system (Logistics model version 2.0), 2009).



Figur 2 Viktigaste rutter för vägtransporter och järnvägstransporter i en trafikslagsövergripande korridor Mellansverige-Ruhrområdet.

Den trafikslagsövergripande korridoren som vi betraktar omfattar en vägkorridor (inkl. färjeförbindelse) och en järnvägskorridor samt anslutande infrastruktur. Vägkorridoren går från Katrineholm via Malmö respektive Trelleborg, på färja till Travemünde och därifrån via Hamburg och Bremen till Herne i Ruhrområdet. Järnvägskorridoren har samma sträckning i Sverige och går sedan vidare över Öresundsbron och från Köpenhamn via Padborg, Hamburg och Bremen till Herne.

Väg

Inom ramen för detta projekt analyseras inte de investeringsbehov som finns för att ”rusta upp” infrastrukturen så att större fordon kan användas. På vägsidan skulle det enligt information från Bundesanstalt für Strassenwesen framför allt finnas behov att upprusta broar och rastplatser, (Irzik, 2009).

Vi analyserar inte den politiska genomförbarheten av scenarierna med längre lastbilar i korridoren. I dagsläget skulle det vara möjligt att ta sig från Travemünde via Hamburg och vidare till Bremen. Det är dock inte möjligt att fortsätta genom Bremen eftersom delstaten Bremen inte tillåter lastbilar som är längre än 18,75 m. Detsamma gäller för delstaten Nordrhein-Westfalen vilket innebär att det inte skulle vara möjligt att köra på sträckan Osnabrück – Herne. (Se Figur 1 och Figur 2) Dessutom är det inom EU inte tillåtet att genomföra gränsöverskridande transporter med vägtransportfordon som är längre än 18,75 m.

Järnväg

I Tabell 6 visas de ungefärliga begränsningarna i järnvägsinfrastrukturen i korridoren Mellansverige–Ruhrområdet. Den maximala tåglängden är med 650 meter kortast i Sverige. Tågvikten (den största tillåtna axellasten STAX och metervikten) är minst på bron över Kielkanalen i Rendsburg och lastprofilen söder om Bremen.

Tabell 6 Järnvägsinfrastrukturen i korridoren²⁰

	Ca max tåglängd	Linjeklass	Lastprofil
Sverige	650 m	Standard STAX 22,5 (D4)	G1
Öresundsbron	735 m	Standard (D4)	G1
Danmark	835 m	Standard (D4)	G1
Gräns till Rendsburg	740 m	Standard (D4)	G1
Högbron över Kielkanal	740 m	STAX 20 ton (C2)	G1
Hamburg Hauptbahnhof	740 m	Standard (D4)	G1
Söder om Bremen	740 m	Standard (D4)	G2
Tyskland	740 m	Standard (D4)	G1

Källa: (Troche, 2009)

Från 2013 är det i Tyskland möjligt att köra godståg på 835 m på sträckan mellan Padborg vid den dansktyska gränsen och Hamburg/Maschen, (Eisenbahn-Bundesamt, 2012). Man har investerat ca tio miljoner Euro för att möjliggöra användandet av 835 m långa tåg (i stället för 750 m långa tåg) på den ca 200 km långa sträckan (Schultz-Wildelau, 2012).

I Sverige analyserades inom ramen för åtgärdsplaneringen 2010-2021 hur utbyggandet av infrastrukturen kan ”förbättra för tyngre, längre och bredare tåg”, (Banverket, 2008). Vad gäller längre tåg uppskattades kostnaderna för att bygga ut enkelspår och dubbelspår så att 750 m tåg kan köras mellan Hallsberg och Malmö i första utbyggnadsfasen till 175 miljoner kr (i 2008 års priser). Med den första fasen menas att enstaka 750 m långa tåg ska kunna köras. Enligt Trafikverket uppgår kostnaderna för att bygga ut till ”full standard” på denna sträcka till ca en miljard kr. (Ekmark, 2012)

750 m långa tåg STAX 22,5 är mål för det Transeuropeiska Nätverket för Transporter (TEN-T) år 2030. Bland annat skogsindustrin skulle dock vilja ha högre standarder än 750 m och STAX 22,5 ton, (Vierth, I; Haraldsson, M.; Karlsson, R., 2012). Trafikverket har överslagsmässigt beräknat kostnaderna för TEN-T. Kostnaderna avser nödvändiga anpassningar av väg- och järnvägsinfrastrukturen och utbyggandet av järnvägsinfrastrukturen (Trafikverket, 2011). Verket räknar med att kraven på 750 m långa tåg innebär kostnader på ca 7 miljarder kronor på stomnätet (*core-network*) och ca 11 miljarder kronor på det övergripande nätverket (*comprehensive-network*), (Trafikverket, 2011).²¹

4.2 Kostnadsberäkningar för väg- och kombitransporter i korridor

Nedan belyser vi frågan hur utnyttjandet av skalfördelar kan påverka kostnaderna för vägtransporter respektive kombitransporter i korridoren Mellansverige - Ruhrområdet.

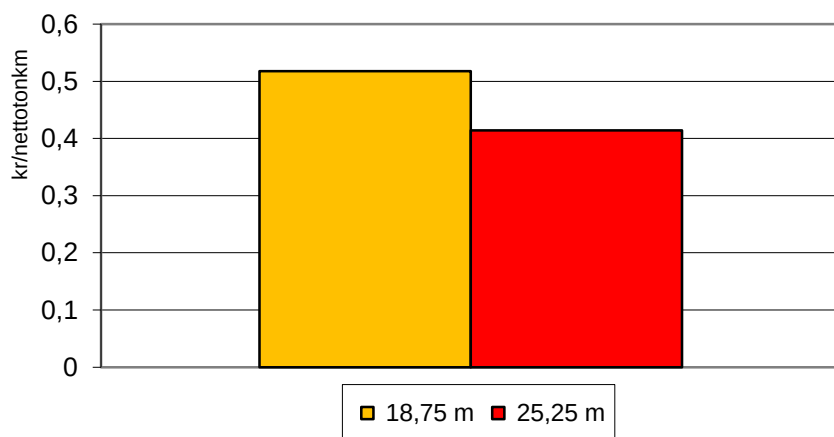
²⁰ Se Bilaga 1 för detaljer.

²¹ Kraven på STAX 22,5 ton såväl 1 435 mm spårvidd, elektrifiering och utbyggnad av ERTMS anses inte leda till ytterligare kostnader. Dessa åtgärder har redan genomförts eller genomförs oberoende av TEN-T.

4.2.1 Kostnader för vägtransporter

För de långväga lastbilstransporterna antas en vägsträcka på 1 100 km inklusive färjeöverfart. Kostnadsuppgifterna för lastbilstransporter är hämtade från (Vierth, o.a., 2008) som i sin tur baseras på uppgifter från Sveriges Åkeriföretags kalkylmodell SÅcalc. Färjekostnaderna avser tariffpriset på dagtid. Det förutsätts att det betalas samma kilometerskatt (Lkw-Maut) för 18,75 m långa och 25,25 m långa fordon i Tyskland.²² Vidare antas att den maximala lastvikten utnyttjas till 85 procent för 25,25 m långa fordon och till 100 procent för 18,75 m långa fordon.²³

I Figur 3 jämförs de operativa kostnaderna för långväga vägtransporter; det framgår att kostnaderna per tonkm är ca 20 procent lägre för det längre fordonet trots en lägre fyllnadsgrad.



Figur 3 Operativa kostnader för långväga vägtransporter för olika lastbils längder (prisnivå 2006, indexjusterad med KPI), Källa: SÅcalc.

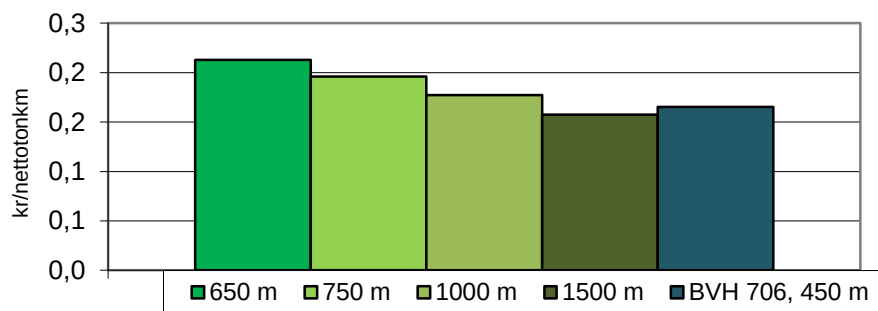
4.2.2 Kostnader för kombitransporter mellan terminaler

I kostnadsanalysen för kombitransporter är utgångspunkten en bansträcka på 1 300 km och en fyllnadsgrad i tågen på 90 procent. Det antas en matartransportlängd på 80 km och att distributionen sker med 18,75 m långa lastbilar såväl i Sverige som i Tyskland. De operativa kostnaderna för godståg beräknas baserade på uppgifter som TRANSRAIL har sammanställt på uppdrag av VTI (Eriksson, 2009). Uppgifter om banavgifter har hämtats från Järnvägsnätbeskrivningen för 2010 och uppgifter om terminalkostnader från de berörda kombi-terminalerna. Uppgifter om tåglängder och vagnar kommer från TRANSRAIL. Figur 4 visar att de av TRANSRAIL beräknade operativa kostnader för kombitransporter mellan terminaler ligger något över kostnaderna i Banverkets Beräkningshandledning (Banverket, 2009).²⁴

²² Kilometerskatten beräknas för lastbilar i Kategori A, S5, EEV Klass 1, från 4 axlar.

²³ Utgångspunkten är att lastbilarnas vikt är max 60 ton.

²⁴ Sedan 1 april 2010 Trafikverket



Figur 4 Operativa kostnader mellan terminaler för kombitransporter på järnväg för olika tåglängder (prisnivå 2006), Källor (Eriksson, 2009), (Banverket, 2009)

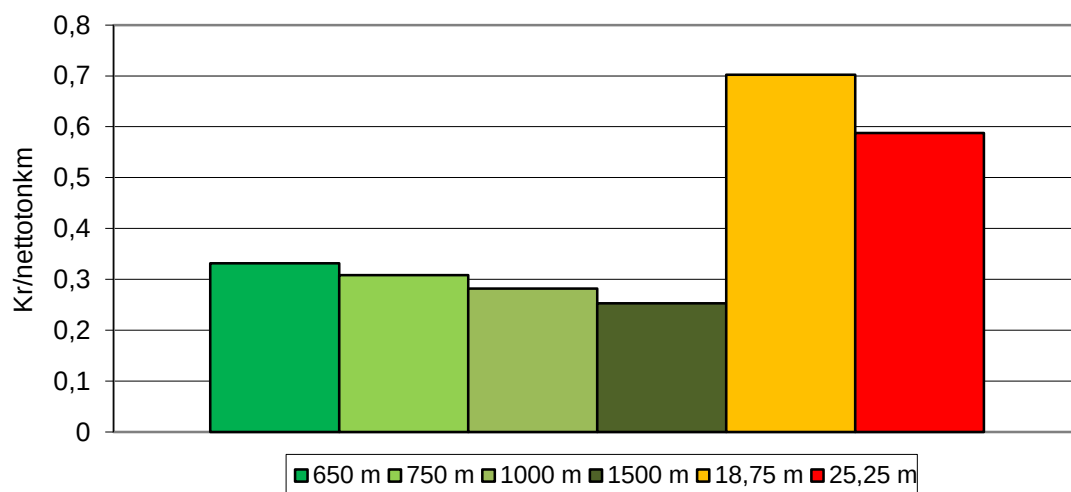
4.2.3 Kostnader för kombitransporter från dörr till dörr

I Figur 5 jämförs transportkostnaderna för en dörr till dörr kombitransport i korridoren Mellansverige–Ruhrområdet. Det är slående att kostnaderna för vägtransporter, uttryckt i kronor per (netto) tonkm, är så pass mycket högre för kombitransporter. Man bör dock komma ihåg att det krävs mycket större volymer för att realisera de beskrivna kostnaderna för kombitransporter och järnvägstransporter generellt.

En annan aspekt är att lastbilskostnaderna anges för svenskregistrerade lastbilar baserade på SÅcalc. Som sammanställningen i Tabell 5 ovan visar svarar dock utlandsregistrerade lastbilar för ca fyra femtedelar av de gränsöverskridande vägtransporterna i korridoren Mellansverige – Ruhrområdet. Detta tyder på en lägre kostnadsnivå för utländska lastbilar. Vi har dessutom fått information om att färjerederier ger delvis stora rabatter baserade på transporterad volym per år.²⁵ Slutligen är det viktigt att komma ihåg att även transporttid, tillförlitlighet och flexibilitet påverkar transportköparnas val av transportlösning.

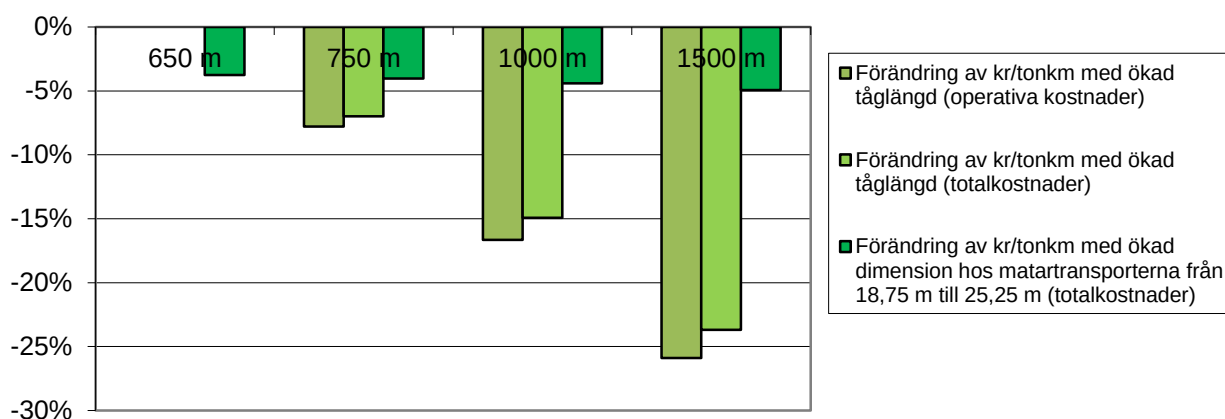
Kostnaderna i vägtransportdelen beräknas kunna reduceras med ca 18 procent om 25,25 m långa lastbilar används i stället för 18,75 m långa.

²⁵ Ytterligare en aspekt som inte behandlas är att förutsättningar skiljer mellan sygående och nordgående transporter, se (Vierth, I, 2012(b))



Figur 5 Transportkostnader dörr till dörr för kombitransporter och vägtransporter i korridoren Mellansverige – Ruhrområdet (prisnivå 2006), Källor (Eriksson, 2009), (Banverket, 2009).

Ur Figur 6 framgår möjliga kostnadsbesparingar för olika tåglängder. Jämfört med dagens maximala tåglängd på 650 m beräknas de operativa kostnaderna minska med åtta procent för 750 m långa tåg, med 17 procent för 1 000 m långa tåg och med 26 procent för 1 500 m långa tåg. Kostnadsminskningarna är något lägre om banavgifter inkluderas. Det beräknas även att matartransporter till kombiterminalerna skulle kunna reduceras med upp till fem procent om 25,25 m långa lastbilar tillåts till dessa transporter i Sverige och Tyskland.



Figur 6 Besparingar för järnvägstransporter mellan kombiterminaler i korridor Mellansverige – Ruhr vid användandet av längre tåg (prisnivå 2006), Källor (Eriksson, 2009), (Banverket, 2009)

5 Simuleringar av längre lastbilar och tåg i korridor

Som nästa steg simulerar vi med hjälp av nätverksmodellen Samgods²⁶ användningen av längre lastbilar i vägkorridoren respektive längre godståg i järnvägskorridoren (se Figur 2). Analysen omfattar både transporter som idag går i den trafikslagsövergripande korridoren och transporter som ”attraheras” till den trafikslagsövergripande korridoren.

5.1 Utredningsscenarier

Vi utgår ifrån ett basscenario med max 18,75 m långa lastbilar i Tyskland, max 25,25 m långa lastbilar i Sverige²⁷ och max 650 m långa tåg i järnvägskorridoren. Basscenarioet (jämförelsealternativet) jämförs med de åtta utredningsscenarierna i Tabell 7.

Tabell 7: Utredningsscenarier

Scenario		Beskrivning
Väg	V1	25,25 m långa lastbilar tillåts i korridor; tillgång till korridor via terminaler
	V2	25,25 m långa lastbilar tillåts i korridor; tillgång till korridor via terminaler och direkt
Järnväg	J1	750 m långa godståg används i korridor
	J2	1000 m långa godståg används i korridor
	J3	1500 m långa godståg används i korridor
Kombinationer	V1 + J1	kombinerar vägsscenario V1 och järnvägsscenario J1
	V1 + J2	kombinerar vägsscenario V1 och järnvägsscenario J2
	V1 + J3	kombinerar vägsscenario V1 och järnvägsscenario J3

Scenarierna V1 och V2 avser längre lastbilar i korridoren. Utgångspunkten är att lastbilarnas vikt är max 60 ton. Scenario V1 utgår ifrån att lastbilarna kör via terminaler till/från korridoren. I scenario V2 antas samma förutsättningar som i scenario V1 och att det dessutom är möjligt att köra direkt med 25,25 m långa fordon mellan avsändaren/mottagaren och vägkorridoren. Scenario V1 är mot bakgrund av föreskrifterna och erfarenheterna i Sverige och Danmark²⁸ mer realistisk än V2. Scenarierna J1, J2 och J3 avser olika maximala tåglängder i järnvägskorridoren. Scenario J1 med en tåglängd på 750 m är med hänsyn till målen i TEN-T det realistiska järnvägsscenariot.²⁹ Scenarierna med 1 000 m respektive 1 500 m långa tåg kräver större investeringar och anpassningar. Slutligen kombineras vägsscenario V1 med de tre järnvägsscenarierna i de kombinerade scenarierna V1+J1, V1+J2 och V1+J3.³⁰

²⁶ modellversion från 23 maj 2011. För mer information om modellen se (de Jong, G.; Ben-Akiva, M.; Baak, J, 2008) och (Vierth, I; Lord, N; McDaniel, J, 2009). En fördel med att använda en nätverksmodell som Samgodsmodellen (jämfört med en tidsseriemodell eller liknande) är att det är möjligt att beskriva hur godstransporterna (mätt i ton, tonkm och fordonskm) fördelas på olika länkar och noder i infrastrukturen.

²⁷ Det antas att det vanligtvis inte är lönsamt att köra med 25,25 m fordon i Sverige och byta vid gränsen till 18,75 m långa fordon vid gränsen.

²⁸ I Danmark sker för 90 % av transporterna omkopplingar i terminaler, hamnar och rastplatser. Se 2.1

²⁹ Se 4.1

³⁰ Kombinationerna V2+J1, V2+J2 och V2+J3 visas inte systematiskt för att hålla ner antalet analyser.

Simuleringarna görs för dagens godsflöden, dvs. alla varugrupper som transporteras i, till/från och genom Sverige. Tekniskt utgår vi ifrån den godstransportefterfrågan som beskrivs i Samgodsmodellens basmatris för 2006 (Edwards, H; Bates, J; Swahn, H, 2008) vilken överensstämmer relativt väl med 2010 års efterfrågan.

5.2 Förutsättningar

5.2.1 Antaganden

Konstant godstransportefterfrågan

I simuleringarna antas att den samlade godstransportefterfrågan är konstant, dvs. att det kan väljas andra transportlösningar till följd av tentativt lägre transportkostnader i korridoren men att det inte skapas ytterligare godstransportefterfrågan till följd av de lägre kostnaderna. Det förutsätts således att det inte exporteras eller importeras mer till följd av lägre kostnader till/från kontinenten. Detta antagande bedöms som realistiskt på kort sikt. I ett längre tidsperspektiv bör dock hänsyn tas till på vilket sätt de lägre transportkostnaderna påverkar företagens lokalisering och efterfrågan på godstransporter.

Minimering av logistikkostnader

I Samgodsmodellen minimeras de årliga logistikkostnaderna för samtliga godstransporter i, till, från och genom Sverige, uppdelat på 33 varugrupper. Logistikkostnaderna inkluderar lagerkostnader³¹, orderkostnader och transportkostnader. I transportkostnaderna ingår såväl ”länk”-kostnader för fordon, personal och bränsle som ”nod”-kostnader för lastning, lossning och eventuell omlastning samt godsets kapitalbildning under transporten. Utgångspunkten är vidare, som i K+P-studien, att transportföretagen vältrar över kostnadsbesparingar (eller kostnadsökningar) till transportköparna.³²

Nedan redovisas de beräknade samlade logistikkostnaderna (och inte enbart transportkostnaderna). Denna ansats väljs, eftersom det kan vara så att transportkostnaderna minskar på grund av att skalfördelar utnyttjas men att lager- och orderkostnaderna ökar.

Beskrivning av nuläget

Tyvärr finns ingen nulägesbeskrivning för de svenska transporterna, mätt i tonkm och fordonskm i och utanför Sverige, i transportstatistiken. Vi använder ”basen” i Samgodsmodellen (inklusive vår kalibrering av flöden till/från kontinenten och inklusive ytterligare omlastningsmöjligheter för container mellan väg och järnväg i Tyskland, se nedan) trots att vi är medvetna om att väg- och sjötransportarbetet i Sverige och kombitransporter inom järnvägssegmentet överskattas i denna bas, se Tabell 9 nedan.

Kalibrering av flöden till/från kontinenten i Samgodsmodellen

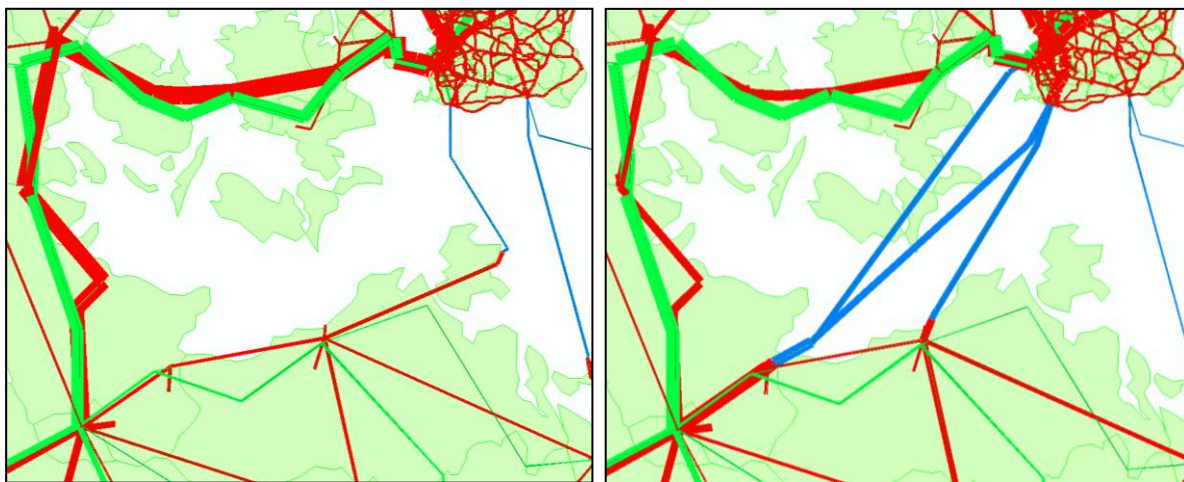
De landbaserade transportflödena till/från kontinenten, som beräknas i Samgodsmodellens nätutläggning, har kalibrerats in. Detta var nödvändigt eftersom transporterna på färjorna i Samgodsmodellen inte beskrivs på ett tillfredsställande sätt. Det beaktas till exempel inte hur

³¹ kostnader för att underhålla lager och kostnader för godsets kapitalbildning i lager

³² K+P-studien beskrivs i avsnitt 2.2.

föreskrifterna kring kör- och vilotider påverkar valet av färjerutt.³³ Kalibreringen har gjorts genom att anpassa längderna på färjelänkarna liksom även väg- och järnväglänkarna som beskriver förbindelsen via Öresundsbron. Vid kalibreringen har vi fokuserat på de gränsöverskridande flödena mot kontinenten, främst färjetransporterna Skåne-Tyskland, och inte på totalvolymen per trafikslag.

Som flödesdiagrammet i Figur 7 (vänstra bild) visar, resulterar den okalibrerade Samgodsmodellen i orealistiska godsflöden mellan Sverige-Tyskland. Endast på färjan Trelleborg-Sassnitz erhålls ett från noll skilt flöde. I verkligheten går det mesta av godset på vägfärjorna mellan Malmö respektive Trelleborg och Travemünde respektive Rostock. Eftersom analyserna för korridoren Mellansverige-Ruhrområdet i hög grad berör färjetransporterna mellan Sverige och Tyskland, ansåg vi det nödvändigt att kalibrera modellen så att jämförelsealternativet bättre överensstämmer med verkligheten.



Figur 7 Beräknade ton-flöden på färjor och över Öresundsbron utan kalibrering (vänster bild) respektive med kalibrering (höger bild)

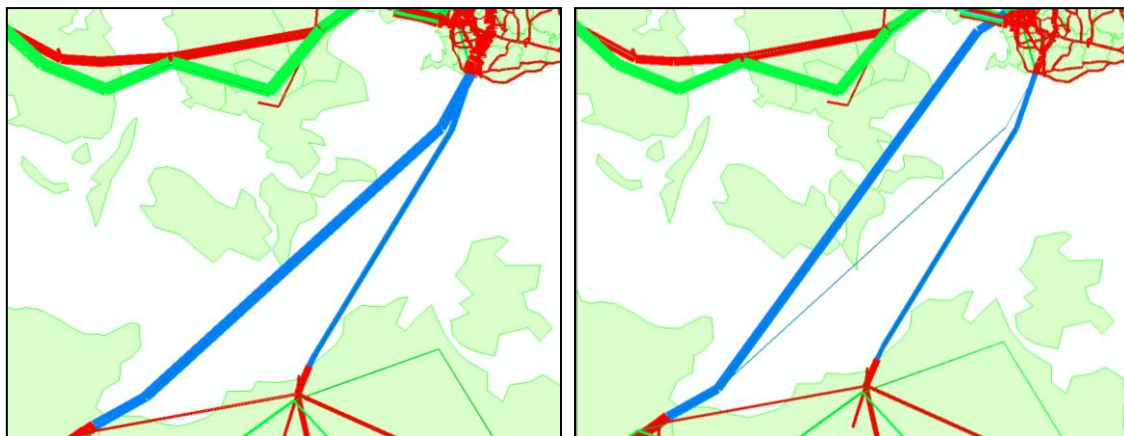
Flera olika kalibreringsmetoder övervägdes. Bland annat testades att påföra transportmedel-specifika kostnader på färjelänkarna. Den enklaste metoden, att justera längden på färjelänkarna, är den som lyckades bäst och som vi också använt i analyserna. Färjelänken mellan Malmö-Travemünde skalades ned med faktorn 0,46, Trelleborg-Travemünde med 0,55 och Trelleborg-Rostock med 0,64. Observera att reduktionen av länklängderna vid kalibreringen kan omtolkas i ekonomiska termer, kanske som en dold nytta som modellen ursprungligen inte tar hänsyn till, exempelvis att föraren har möjlighet att vila under färjeöverfarten, eller kanske att föraren inte följer med alls.

För att tvinga över flöden från Öresundsbron (vilka ursprungligen var alltför höga) till färjorna förlängdes brolänken med 150 km (både järnväg och väg). Trots denna ganska drastiska kalibreringsåtgärd är flödena över Öresundsbron fortfarande något hög. Resultatet av kalibreringen visas i Figur 7 (höger bild).

Som diagrammen i Figur 8 visar är fördelningen mellan olika färjelinjer mycket kostnads-känslig. På den vänstra bilden används en kalibreringsfaktor 0,47 för förbindelsen Malmö-Travemünde och på den högra bilden faktorn 0,45. I det första fallet flyttas allt flöde på linjen Malmö-Travemünde över till linjen Trelleborg-Travemünde, och i det senare fallet flyttar (det

³³ Lastbilschauffören kan t.ex. ta tillräckligt långa vilopausar på relationerna till Travemünde men inte på de kortare å relationerna till Rostock och Sassnitz.

mesta av) flödet på linjen Trelleborg-Travemünde över till linjen Malmö-Travemünde. Den extrema känsligheten i fördelningen på de olika färjelinjerna har gjort kalibreringsarbetet mödosamt och omständligt. Endast flödena på de tre linjerna Malmö-Travemünde, Trelleborg-Travemünde och Trelleborg-Rostock har kunnat kalibreras in och detta är gjort med ganska grov precision.



Figur 8 Illustration av beräknade färjetransporters känslighet för val av kalibreringsfaktor (Malmö-Travemünde). I den vänstra bilden är faktorns värde 0,47, i den högra 0,45. Tonflöden.

Förutom de ovan nämnda kalibreringarna har omlastningsmöjligheterna i kombiterminalerna i Bremen justerats. Den ursprungliga modellversionen tillät inga omlastningar av containrar i Bremen-terminalen, vilket, förutom att denna begränsning syntes orealistisk, vid analyserna ledde till vissa oönskade fenomen. Vi föreslår att denna omlastningsmöjlighet inkluderas i nästa version av Samgodsmodellen.

5.2.2 Utförande av simuleringar

Väg

Tekniskt sätt är det enklare att simulera längre lastbilar än längre tåg i en transportkorridor. Anledningen är att Samgodsmodellen innehåller en fordonstyp lastbil på max 18,75 m (och 40 ton) som tillåts i hela Europa och en lastbil på max 25,25 m (och 60 ton) som tillåts i Sverige och Finland.³⁴ Den långa ”svenska” lastbilstypen kan lätt aktiveras på den tyska delen av korridoren.³⁵ Omlastingskostnaderna beräknas i kronor per ton (och de tidsberoende omlastningskostnaderna antas vara lika). Nuvarande version av Samgodsmodellen innehåller dock inga lastbilsterminaler i utlandet (som antas användas i scenarierna V1 och V2 för att komma till/från korridoren). Därför har vi antagit en extrakostnad för omlastning från 18,75 m långa lastbilar till 25,25 m långa lastbilar på ca 2000 kr vid start/mål.³⁶ Vi föreslår att inkludera lastbilsterminaler i utlandet i nästa modellversion.

³⁴ Med hänsyn till att det danska försöket med längre vägtransportfordon pågår till slutet på 2016 borde det övervägas att tillåta längre lastbilar även på specificerade vägar i Danmark.

³⁵ Det antas även olika kostnader för 18,75 m och 25,25 m långa lastbilar på färjorna.

³⁶ Tekniskt har dessa extrakostnader påförts kopplingslänkarna som går mellan centroiderna och vägnätet

Järnväg

Vad gäller järnväg innehåller Samgodsmodellen fordonstyperna vagnslasttåg, kombitåg och systemtåg.³⁷ Definition av systemtransporter är dock inte alltid entydigt, i modellen antas systemtåg gå mellan avsändare och mottagare; statistiken inkluderar dock även systemtransporter mellan terminaler/rangerbangårdar, se (Vierth I. , 2012). Till skillnad mot hur fallet var för vägfordon, finns i Samgodsmodellen inte någon fordonstyp tillgänglig, vilken kan representera ett extra långt tåg. Därför har vi tvingats simulera dessa med en indirekt metod.

I Samgodsmodellen antas att det enbart konsolideras varor inom de 33 varugrupperna, vilket i många fall inte är realistiskt. I verkligheten sker även en konsolidering mellan (åtminstone vissa) varugrupper. Med hänsyn till denna begränsning har vi valt en förenklad ansats i järnvägs scenarierna och reducerat de operativa kostnaderna i järnvägs korridoren med åtta procent för 750 meter långa godståg, 17 procent för 1 000 m långa godståg och 26 procent för 1 500 meter långa tåg. Utgångspunkten är uppgifterna i Figur 6. Omlastningskostnaderna beräknas i kronor per ton och det tas inte hänsyn till eventuella extrakostnader för längre tåg i terminaler mm.

Beräkning av CO2-emissioner

CO2-emissionerna beräknas baserat på utvecklingen av trafikarbetet. Från ARTEMIS-modellen har emissionsfaktorer erhållits för max 18,75 m långa lastbilar respektive 25,25 m långa lastbilar^{38, 39} (Sjodin, Å.; Jerksjö, M.; Sandström, C.; Erlandsson, L.; Almén, M.; Ericsson, E.; o.a., 2009). I faktorerna är hänsyn tagen till att en del sträckor körs med last och en del utan last. Det antas för enkelhetens skull att alla fordon uppfyller miljöklass Euro 4. Vi antar vidare att de 18,75 m långa fordonen i genomsnitt förbrukar ca 251 g bränsle per fordonskm och de 25,25 m fordon i genomsnitt ca 351 g bränsle per fordonskm. 1 g diesel ger upphov 3,15 gram koldioxid, vilket motsvarar 2,58 kg koldioxid per liter diesel.⁴⁰ Bränsleförbrukningen och CO2-utsläppen är ca 39 procent högre för den längre lastbilen.

För sjötransporter antas en genomsnittlig emissionsfaktor på 0,2 g/tonkm utgående ifrån 0,770 miljoner ton CO2-utsläpp⁴¹ och 38,6 miljarder tonkm på svenskt territorium 2007. Detta värde bör anses som en mycket grov approximation; i (Vierth, I; Mellin, A, 2008) anges ett intervall på 0,02 - 0,44 g/tonkm beroende på fartygstyp.

Vi utgår ifrån att el-tåg används i korridoren, för dessa anges inga emissionsfaktorer i Trafikverkets rekommendationer, (Trafikverket, 2012(c)); detta innebär att det inte tas hänsyn till eventuella emissioner vid produktion av marginalelen. Emissionsfaktorerna i gram CO2 per fordonskm (väg) och gram per tonkm (sjöfart) visas i Tabell 8. Koldioxidutsläppen värderas enligt ASEK5 till 1,45 kr/kg i långsiktiga analyser (Trafikverket, 2012(b)).

³⁷ I Samgodsmodellen ingår vagnslasttåg med kapaciteter på 550 ton, 750 ton och 950 ton, kombitåg med en kapacitet på 495 ton och systemtåg med största tillåtna axellaster STAX på 22,5 ton, 25 ton och 30 ton.

³⁸ motsvarande 40-tonsfordon och 60-tonsfordon

³⁹ ARTEMIS = Assessment and Reliability of Transport Emission Models and Inventory Systems (har numera ersatts av HBEFA)

⁴⁰ Samma antaganden görs i (Haraldsson, Jonsson, Karlsson, Vierth, Yahya, & Ögren, 2012).

⁴¹ Se (I Vierth; A Mellin, 2008) och (Trafikanalys, 2012)

Tabell 8 Representativa emissionsfaktorer för CO₂- i g per fordonskm för vägtransporter och g per tonkm för sjötransporter.

	Lastbil (g/fkm)	Sjöfart (g/tonkm)
Lastbil (max 18,75 m)	Lastbil (max 25,25 m)	
791	1 106	0,2
791	1 106	0,2

Källor: (Sjodin, o.a., 2009), eget antagande baserat på Sjöfartsverkets uppgifter i (Vierth, o.a., 2008)

5.2.3 Redovisning av resultat

Beräkningsresultaten visas för de samlade svenska transporterna i och utanför Sverige. Denna avgränsning är nödvändig eftersom vi analyserar en internationell korridor. Dessutom skapar de studerade åtgärderna förändrade förutsättningar både för transporter som idag går i korridoren Mellansverige-Ruhrområdet och för transporter som idag inte fraktas i denna korridor.

Som resultat presenteras skillnadskartor som visar hur godstransportvolymens fördelning på trafikslag och rutter påverkas i de olika utredningsscenarierna, jämfört med basscenariot. Vi visar även hur transportarbets fördelning på de olika trafikslagen påverkas, hur de samlade logistikkostnaderna förändras och hur CO₂-utsläppen förändras. Resultaten bör tolkas med försiktighet och ses snarare som indikationer än exakta kvantifieringar.

Vidare gör vi en överslagsmässig samhällsekonomisk kalkyl. Dock görs inte en lika detaljerad kalkyl som i ett annat delprojekt i Sammodalitetsprojektet nämligen analysen av inhemska timmertransporter med upp till 30 m långa och 90 ton tunga lastbilar (Haraldsson, Jonsson, Karlsson, Vierth, Yahya, & Ögren, 2012). Anledningen är att vi inte har uppgifter om den övriga trafiken i korridoren (som behövs för att beräkna längre fordons effekter på trafiksäkerheten och tidsfördröjningar) och om boende längs korridoren (som behövs för att beräkna de längre fordonens effekter på bulleremissioner och luftföroreningar).⁴² Vi har inte heller uppgifter avseende infrastrukturens slitage⁴³ och investeringsbehoven i korridoren.

Nedan redovisas resultaten för vägscenarierna (avsnitt 5.3), järnvägsscenarierna (avsnitt 5.4) samt de kombinerade scenarierna (avsnitt 5.5). I avsnitt 5.6 redovisas de beräknade effekterna på tonkm, fordonskm på väg, CO₂-emissioner och logistikkostnader. I avsnitt 5.7 görs en enkel samhällsekonomisk kalkyl. I avsnitt 5.8 diskuteras osäkerheter och utvecklingsbehov.

5.3 Effekter av längre lastbilar i korridoren

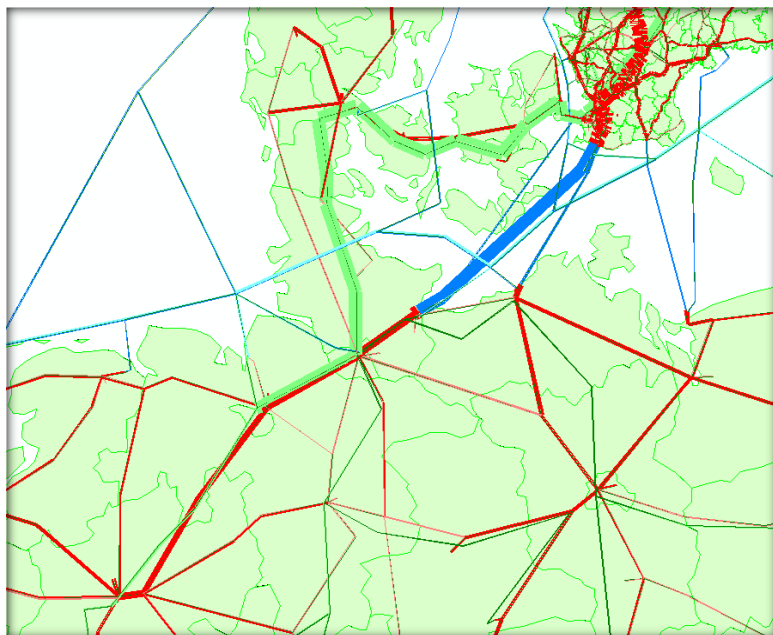
Effekter på fördelning av ton på trafikslag och regionalt

Enligt våra beräkningar skulle tillåtandet av 25,25 m långa lastbilar i vägkorridoren Mellansverige-Ruhrområdet, allt annat lika, som förväntat leda till att transporter flyttas från järnväg till väg. Konkurrensen mellan järnvägsrutten via Öresundsbron och Jylland och den avståndsmässigt kortare väg- och färjerutten framkommer tydligt i skillnadskartan i Figur 9. De röda färgerna ■ ■ avser vägtransporter (i ton), de gröna färgerna ■ ■ järnvägstransporter

⁴² För att beräkna den genomsnittliga utsläppskostnaden för en fordonskilometer behövs information om hur stor del av denna körs i tätort respektive landsbygd. I (Vierth, o.a., 2008) antas att 15 procent av lastbilstransporterna sker i tätort.

⁴³ Enligt (Grontmij & Tetraplan, 2011) beräknas EMS-fordon inte påverka vägs slitaget avsevärt

och de blåa färgerna ■■■ sjötransporter; de mörka nyanserna är ökningar och de ljusa nyanserna minskningar. Samma skala används i Figur 9, 10 och 11.



Figur 9 Skillnadskarta: Beräknade effekter på fördelning av ton på trafikslag och rutters i scenario V1 där 25,25 m långa lastbilar tillåts i vägkorridoren och det antas att lastbilarna har tillgång terminalerna utmed vägkorridoren i Tyskland.

Järnvägstransporterna minskar framför allt på sträckan till Bremen. Det faktum att reduktionen är mycket mindre söder om Bremen indikerar att järnvägen är kostnadsmässigt konkurrenskraftigare på längre sträckor, till exempel till/från Ruhrområdet och Nederländerna. Man ser att vägtransportkorridoren ”drar till sig” transporter från andra vägar. I Sverige flyttas transporterna från Södra Stambanan och andra vägar till E4 ända upp till Sundsvall. Precisionen är lägre i Tyskland därför att det används ett mycket glesare vägnät.

Färjetransporterna beräknas öka mest på linjen Trelleborg-Travemünde. I Tyskland flyttas transporter från andra vägar för att utnyttja de lägre kostnaderna i vägkorridoren. Det beräknas även ske vissa ökningar för vägtransporter som använder färjeförbindelsen Trelleborg-Rostock och fortsätter söderut eller österut (och i motsatt riktning). Denna effekt kan förklaras av att underlaget för järnvägstransporter mellan Sverige och kontinenten minskar (på grund av att en del av järnvägstransporterna flyttas över till väg- och färjetransporter) så att järnvägskostnaderna per tonkm ökar och transporterna därför i vissa relationer flyttar över till väg.

Järnvägsflöden via Jylland minskar. Vägtransporterna i Danmark påverkas ytterst marginellt; sammanlagt beräknas vägtransportflöden i Danmark öka något.

Omfördelningarna är något högre i vägsenario V2 där man har en mer direkt tillgång till vägkorridoren. I detta scenario tillkommer ytterligare flöden längs hela vägrutten.

Effekter på fördelning av tonkm på trafikslag

Vi utgår ifrån transportarbetets fördelning på trafikslagen i basen för år 2006 (som antas motsvara 2010 års transportarbete) i Samgodsmodellen, inklusive vår kalibrering av flödena

till/från kontinenten och inkluderandet av omlastningsmöjligheter i flera tyska kombi-terminaler. I Tabell 9 visas basscenariot och de beräknade skillnaderna i scenario V1 och V2 jämfört med jämförelsealternativet (mätt i tonkm i Sverige och resten av världen).

Tabell 9 Beräknade effekter på transportarbetet med olika trafikslag av att 25,25 m långa lastbilar tillåts i korridoren Mellansverige - Ruhrområdet i vägscenario V1 och V2

	Miljarder tonkm i och utanför Sverige i bas (2010)	Vägscenario V1 (jämfört med bas)	Vägscenario V2 (jämfört med bas)
Väg	92	0,53%	1,36%
därav lastbil 18,75 m	65	-1,23%	-1,50%
därav lastbil 25,25 m	27	4,88%	8,53%
Järnväg	37	-1,99%	-5,41%
Sjö	539	-0,01%	-0,01%
därav vägfärjor	4	1,77%	4,04%
Totalt	668	-0,05%	-0,11%

I scenario V1 beräknas transportarbetet med 25,25 m långa lastbilar öka med ca 1,3 miljoner tonkm. På motsvarande sätt minskar transportarbetet med 18,75 m långa lastbilar (ca -0,8 miljoner tonkm) och transportarbetet på järnväg (ca -0,7 miljoner tonkm). Färjetransporterna i korridoren ökar med ungefär två procent. Det samlade sjötransportarbetet (för lastfartyg och färjor) påverkas ytterst marginellt; det beräknas ske vissa minskningar för transporter till/från Rotterdam. Det totala transportarbetet för alla trafikslag minskar med 0,05 % bl.a. på grund av att vägtransportkorridoren (som järnvägstransporterna flyttas till) är ca 160 km kortare än järnvägskorridoren och därför att vägtransportnätet är finmaskigare än järnvägsnätet.

Omfördelningseffekterna (mätt i tonkm) är nästan dubbelt så stora i scenario V2. Förutsättningarna avseende tillgång till vägkorridoren påverkar alltså utfallet.

Konkurrens mellan väg och järnväg

Konkurrensytan mellan väg- och järnväg framgår både av Figur 9 och Tabell 9. Man bör komma ihåg att konkurrensen mellan trafikslagen generellt är högre för de långväga transporterna, som avses i denna internationella korridor, än för de samlade svenska godstransporterna. Det finns således ingen motsättning till regeringsuppdraget (Vierth, o.a., 2008) där det indikeras en begränsad konkurrensyta mellan väg och järnväg för alla svenska godstransporter.

Det faktum att kombitransporter minskar mer (ca tre procent i scenario V1) än de samlade järnvägstransporterna (ca två procent i scenario V1) pekar på den hårda konkurrensen mellan väg- och kombitransporter. Transportarbetet med systemtåg minskar ytterst marginellt i scenarierna V1 och V2. Detta bekräftar systemtransporternas begränsade konkurrens med vägtransporter, som är utgångspunkten i K+P:s studie (se avsnitt 2.2).

Det är inte möjligt att direkt jämföra de med hjälp av Samgodsmodellen beräknade aggregerade överflyttningar från järnväg till väg med resultaten i K+P:s studie. En förklaring till att de av oss beräknade effekterna överlag är mindre, är att vår simulering inkluderar alla varugrupper. Avstämningar behöver göras på varugruppernivå. En annan olikhet är att vi här

betraktar dagens flöden medan K+P:s utgång ifrån framtida flöden, som inkluderar en stor ökning framför allt för kombitransporter. Ytterligare en skillnad är att vi förutsätter en trafikslags-övergripande korridor (som innehåller en vägkorridor och en järnvägskorridor) och tillåter att gods attraheras till denna korridor medan K+P:s studie utgår från en järnvägskorridor med en viss transportvolym.

Effekter på trafikarbete

Även för trafikarbetet utgår vi från basen 2006 i Samgodsmodellen (som antas motsvara 2010 års trafikarbete), inklusive vår kalibrering av flöden till/från kontinenten och inkluderandet av omlastningsmöjligheter i flera tyska kombiterminaler och betraktar fordonskm för lastade och tomma fordon. Två olika effekter uppträder: antalet lastbilskilometer minskar på grund av överflyttningen till större väg-transportfordon och antalet lastbilskilometer ökar till följd av att gods flyttas från järnväg till väg. Enligt våra beräkningar är det samlade trafikarbetet på väg konstant i scenario V1 och ökar med ca 0,2 % i scenario V2.⁴⁴

Det faktum att antalet fordonskilometer på väg beräknas vara konstant i scenario V1 innebär att trafiksäkerheten inte påverkas, förutsatt att risken enbart är beroende av antalet fordon och körsträckan. Detta antagande är utgångspunkten i (Vierth, o.a., 2008).

Effekter på CO2-emissioner

Vägtransporternas emissioner minskar på grund av överflyttningen till större vägtransportfordon och emissionerna ökar till följd av överflyttningen från järnväg till väg. Nettoeffekten är konstanta utsläpp (V1) eller ökade utsläpp (V2). I analyserna som genomfördes inom ramen för regeringsuppdraget (Vierth, o.a., 2008) beräknas CO2-emissionerna minska (jämfört med basen) i scenariot som inte tillåter överflyttningar till andra trafikslag och öka i scenariot som tillåter överflyttningar till andra trafikslag.

Tabell 10 Beräknade effekter på CO2-emissioner av 25,25 m långa lastbilar i korridoren Mellansverige - Ruhrområdet i och utanför Sverige i scenario V1 och V2

	CO2-utsläpp i bas (i 1000 ton)	V1 (jämfört med bas)	V2 (jämfört med bas)	CO2-utsläpp i bas (i 1000 kr)	V1 (jämfört med bas)	V2 (jämfört med bas)
Väg	7 424	16	49	10 764	23	71
Sjöfart	107 800	-16	-9	156 188	-22	-13

De av oss beräknade CO2-emissionerna från tunga lastbilar i och utanför Sverige uppgår till ca 7 miljoner ton. Vi anser att denna siffra inte är orimlig i jämförelse med Trafikverkets uppgift att CO2-utsläppen från tunga lastbilar i Sverige år 2010 uppgick till 4,23 miljoner ton, (Trafikverket, 2011). De beräknade CO2-utsläppen från sjöfarten i och utanför Sverige på ca 100 miljoner ton (intervall 10 - 237 miljoner ton) är mycket osäker.

⁴⁴ Trafikarbetet med 25,25 m lastbilar beräknas öka med ca 4 % i scenario V1 (och ca 7 % i V2), Trafikarbetet med 18,75 m lastbilar beräknas minska med under en procent i båda scenarierna.

Effekter på logistikkostnader

Vad gäller de årliga logistikkostnaderna för alla transporter i, till, från och genom Sverige utgår vi ifrån de 366 miljarder kr som beräknas i Samgodsmodellens bas. Användningen av längre lastbilar i korridoren mellan Sverige och Ruhrområdet beräknas leda till årliga kostnadsbesparingar på 25 miljoner kr i scenario V1 respektive 93 miljoner kr i scenario V2.

Tabell 11 Beräknade effekter på logistikkostnader av 25,25 m långa lastbilar i korridoren Mellansverige - Ruhrområdet i och utanför Sverige i scenario V1 och V2

Bas (miljoner kr)	V1 (jämfört med bas) (miljoner kr)	V2 (jämfört med bas) (miljoner kr)
366 000	-64	-235

De beräknade kostnadsbesparingarna är mycket mindre än i Regeringsuppdraget (Vierth, o.a., 2008). Detta är inte överraskande eftersom vi betraktar en delmängd av de svenska export- och importflöden i den aktuella analysen, medan de beräkningarna som genomfördes inom ramen för regeringsuppdraget avser alla godstransporter på svenskt territorium.

Beräkningarna i regeringsuppdraget avser transportkostnadsförändringar 2005 och har genomförts med förra nationella godsmodellen STAN. Som en test har vi beräknat merkostnaderna av att 25,25 m långa lastbilar inte tillåts i Sverige och Finland⁴⁵ i den nuvarande Samgodsmodellen. De med hjälp av STAN-modellen beräknade transportkostnadsbesparingarna för 2005 (7,52 miljarder kr per år) och de med hjälp av Samgodsmodellen beräknade logistikkostnadsbesparingar för 2010 (8,45 miljarder per år) ligger i samma storleksordning. Detta kan indikera att resultaten i Tabell 11 ligger i rätt storleksordning.

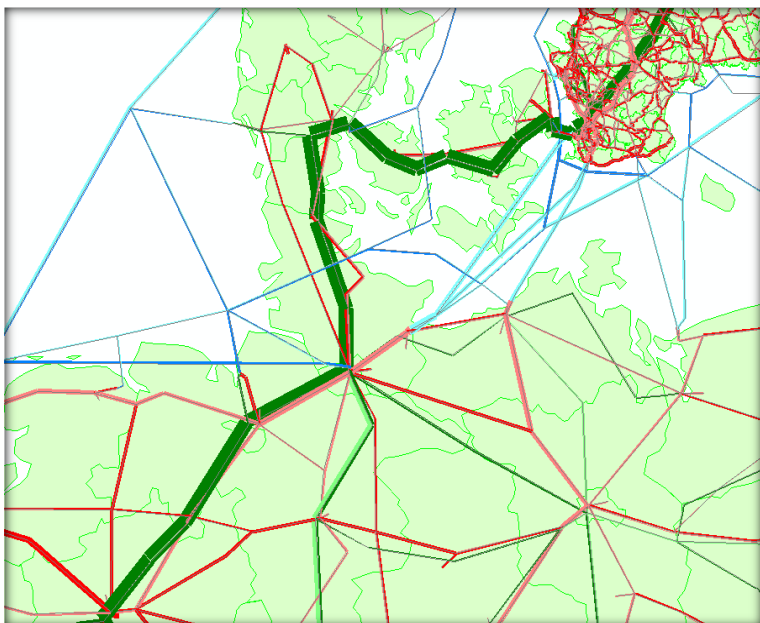
5.4 Effekter av längre tåg i korridoren

Nedan presenteras järnvägsscenarierna där tåglängden ökas från 650 m till 750 m (scenario J1), 1000 m (scenario J2) och 1500 m (scenario J3).

Effekter på fördelning av ton på trafikslag

På motsvarande sätt som för vägscenarierna illustreras här konkurrensen mellan järnvägsrutten via Jylland och väg- och färjerutten via Skånehamnarna och Travemünde. Skillnadskartan i Figur 10 är uppbyggd på samma sätt som kartan i Figur 9, d.v.s. de röda färgerna ■ ■ avser vägtransporter (i ton), de gröna färgerna ■ ■ järnvägstransporter och de blåa färgerna ■ ■ sjötransporter; de mörka nyanserna är ökningar och de ljusa nyanserna minskningar. Samma skala används i Figur 9, 10 och 11.

⁴⁵ 25,25 m i Finland inkluderas av modelltekniska skäl och anses påverka resultatet marginellt



Figur 10 Skillnadskarta: Beräknade effekter på fördelning av ton på trafikslag och rutter i järnvägsscenario J1 där max 750 m långa tåg tillåts i järnvägskorridoren.

De lägre kostnaderna i järnvägskorridoren beräknas "dra till sig" godsflöden längs hela ruten Mellansverige-Ruhrområdet liksom även söder och väster om Ruhrområdet. Järnvägens konkurrens-kraft på långa sträckor ökar. Det beräknas ske överflyttningar från väg till järnväg i Sverige, Danmark och Tyskland. Direkta vägtransporter från Nederländerna, som i basscenariot går via Bremen och Hamburg, beräknas i stället gå till Ruhrområdet där godset lastas om till järnväg för vidare transport till Sverige - "transporterna lastas så tidigt som möjligt till järnväg."

I Sverige beräknas systemtågtransporter i Svealand och på västkusten minska något. Man kan även ana en ökning av gods som ska till östra Tyskland och Östeuropa via järnvägskorridoren. Dessa volymer är dock små och resultaten måste tolkas med stor försiktighet. Väg- och färjetransporter via olika hamnar i Sverige respektive Schleswig-Holstein och Mecklenburg-Vorpommern i Tyskland beräknas flytta till järnvägskorridoren. Ur kartan framgår också att lägre järnvägs-kostnader i korridoren ersätter sjötransporter både från/till ostkusten och västkusten.

Effekterna blir större i scenarierna J2 och J3 där tågen antas vara 1 000 m respektive 1 500 m långa. I dessa fall beräknas större minskningar för sjötransporter. Systemtransporterna beräknas öka marginellt i Svealand och minska marginellt mot Göteborg.

Effekter på fördelning av tonkm

Tabell 12 illustrerar hur användningen av längre godståg i korridoren Mellansverige-Ruhrområdet beräknas påverka väg-, järnväg- och sjötransporternas omfattning i tonkm. Man ser att järnvägstransporter har en tydligare konkurrensytta mot sjötransporter med lastfartyg än mot vägtransporter (se Tabell 9 för uppgifter i vägscenarier V1 och V2). Sjötransporter med färjor minskar som förväntat till följd av att färjebaserade vägtransporter flyttas till järnväg.

Järnvägstransporter ökar med ökad tåglängd, tillväxten avtar dock beroende på att uppsamlings- och distributionstransporterna blir längre. Man kan utgå ifrån att det uppstår motsatt effekt som beskrivs i K+P studien dvs. det uppstår en "uppåtgående spiral" i stället för en nedåtgående spiral för järnvägen.

I alla tre järnvägsscenarier beräknas vägtransportarbetet totalt, och särskilt vägtransportarbetet, utfört med max 18,75 m långa lastbilar, reduceras. Transportarbetet för de max 25,25 m långa lastbilarna beräknas minska i scenario J1 (med 750 m långa tåg) och J2 (med 1 000 m långa tåg) men ökar i scenario J3 (med 1 500 m långa tåg). Detta kan förklaras med att det behövs mer vägtransporter med max 25,25 m långa fordon som ”matartransporter” till järnvägen i Sverige för 1 500 m långa tåg. Man ser att väg- och järnvägstransporter kan både konkurrera med varandra och komplettera varandra. Utvecklingen för kombitransporter är ungefär den samma som för de samlade järnvägstransporterna.

Tabell 12 Beräknade effekter på transportarbetet med olika trafikslag av att längre tåg kan användas i korridoren Mellansverige - Ruhrområdet i scenario J1 (750 m långa tåg), scenario J2 (1 000 m långa tåg) och scenario J3 (1 500 m långa tåg)

	Miljarder tonkm i och utanför Sverige i bas 2010	J1 (jämfört med bas)	J2 (jämfört med bas)	J3 (jämfört med bas)
Väg	92	-0,52%	-1,39%	-2,31%
därav lastbil 18,75 m	65	-0,67%	-1,91%	-3,42%
därav lastbil 25,25 m	27	-0,23%	-0,34%	0,16%
Järnväg	37	2,57%	9,11%	14,61%
Sjö	539	-0,05%	-0,20%	-0,24%
därav vägfärjor	4	-1,23%	-3,31%	-6,52%
Totalt	668	0,03%	0,14%	0,28%

Effekter på trafikarbete på väg

Det samlade trafikarbetet på väg (och trafikarbetet med max 18,75 m långa lastbilar) reduceras i alla tre järnvägsscenarier och trafikarbetet med max 25,25 m långa lastbilar minskar i scenario J1 och J2.

Effekter på CO2-emissioner

Som förväntat beräknas CO2-emissionerna från fossila bränslen (diesel och bunkerolja) minska vid ökande järnvägstransporter. Baserade på våra grova antaganden beräknas minskningarna vara större för sjötransporter.

Tabell 13 Beräknade effekter i och utanför Sverige på CO2-emissioner av längre tåg i korridoren Mellansverige - Ruhrområdet i scenarierna J1, J2 och J3

	CO2-utsläpp i bas (i 1000 ton)	J1 (jämfört med bas)	J2 (jämfört med bas)	J3 (jämfört med bas)	CO2-utsläpp i bas (i 1000 kr)	J1 (jämfört med bas)	J2 (jämfört med bas)	J3 (jämfört med bas)
Väg	7 424	-23	-61	-90	10 764	-34	-89	-130
Sjö	107 800	-51	-219	-259	156 188	-74	-317	-375

Effekter på logistikkostnader

Med hjälp av Samgodsmodellen beräknas årliga kostnadsbesparingar på 155 miljoner i Scenario J1, 326 miljoner kr i Scenario J2 och 692 miljoner kr i Scenario J3.

Tabell 14 Beräknade effekter på logistikkostnader i scenarier med längre tåg i korridoren Mellansverige-Ruhrområdet, skillnader mellan bas och scenario J1, J2 och J3

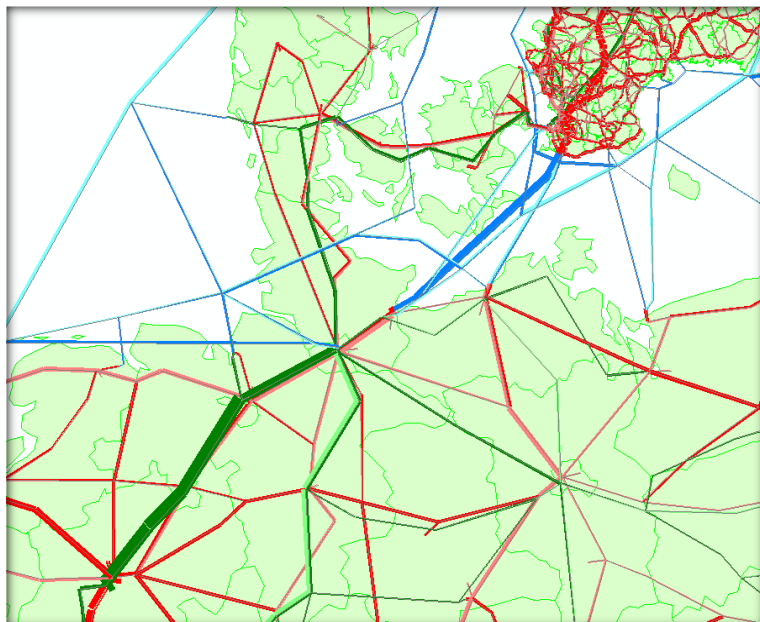
Beräknade logistikkostnader (i miljoner kr per år)			
Bas (2010)	J1 (jämfört med bas)	J2 (jämfört med bas)	J3 (jämfört med bas)
366 000	-155	-326	-692

5.5 Kombinerade effekter av längre lastbilar och längre tåg i korridoren

Slutligen simuleras effekten av att tillåta både längre lastbilar (scenario V1) och längre godståg (scenario J1, J2 och J3) i korridoren.

Effekter på fördelning av ton på trafikslag och rutt

Skillnadskartan för ”kombinationsscenario V1+J1” i Figur 11 illustrerar att de lägre transportkostnaderna på väg- och järnvägssidan tenderar i viss mån ”ta ut varandra” i vissa delar av korridoren och att sjötransporterna med start eller mål på ost- eller på västkusten minskar. I Figur 11 avser de röda färgerna ■ ■ avser liksom i Figur 9 och Figur 10 vägtransporter (i ton), de gröna färgerna ■ ■ järnvägstransporter och de blåa färgerna ■ ■ sjötransporter; de mörka nyanserna är ökningar och de ljusa nyanserna minskningar. Samma skala används i Figur 9, 10 och 11.



Figur 11 Skillnadskarta: Beräknade effekter på fördelning av ton på trafikslag och rutt i scenario V1+J1.

I scenario V1+J1 beräknas väg- och järnvägstransporterna till/från Öresundsregionen som ansluter till väg- och järnvägskorridoren öka. Även färjetransporterna i korridoren mot Travemünde beräknas öka medan de övriga transporterna till sjöss minskar. I scenarierna V1+J2 och V1+J3 med max 25,25 m långa lastbilar och ännu längre tåg, där de komparativa kostnadsfördelarna för järnvägen ökar, beräknas färjetransporterna, som utgör en länk i vägtransportkorridoren minska.

Ur skillnadskartan i Figur 11 framgår att det räknas med en ökning av väg- och färjetransporterna för gods som fraktas mellan Sverige och Norra Tyskland. Söder om Hamburg respektive Bremen ökar järnvägstransporterna mer än vägtransporterna. Detta indikerar att järnvägen ha konkurrensfördelar på längre sträckor. Det ser ut som om effekterna i vägsenario V1 och järnvägsscenariot J1 är till stor del additiva och inte konkurrerar ut varandra.

De samlade sjötransporterna beräknas minska i alla tre kombinerade scenarier (V1+J1, V1+J2 och V1+J3) på grund av att landtransportlösningarna ökar sin konkurrenskraft med lägre transportkostnader i korridoren.

Effekter på fördelning av tonkm

I det kombinerade scenariot V1+J1 erhålls en marginell tonkilometerminskning för vägtransporter och en marginell ökning för järnvägstransporter. Sjötransporter med lastfartyg minskar något, färjetransporter ökar dock något.

I scenario V1+J2 beräknas en ca sju procentig ökning av järnvägstransportarbetet. I detta fall minskar det samlade transportarbetet på väg med ca en procent därför att en del av transporterna som i basen går med 18,75 m långa lastbilar flyttas över till järnväg. Färjetransporterna minskar med ca två procent. Sjötransporter med lastfartyg minskar mer än i Scenario V1+J1 på grund av att transportvolym flyttas över från sjö till järnväg.

I scenario V1+J3 beräknas tonkm på järnväg öka med ca tretton procent. I detta fall minskar det samlade transportarbetet på väg med nästan två procent och transportarbetet på färjorna med ca fem procent. Sjötransporter med lastfartyg minskar ännu mer än i Scenario V1+J2.

Transportarbetet med de max 25,25 m långa lastbilarna beräknas minska i scenario V1+J1 men ökar i scenario V1+J2 och V1+J3. Här visas som i scenarierna J1, J2 och J3 ovan hur trafikslagen kompletterar varandra. Järnvägstransportarbetet utfört av kombitransporter beräknas vara konstant i scenario V1+J1 och öka i scenario V1+J2 och V1+J3 (med ca sju procent respektive ca femton procent). Det beräknas att systemtransporterna påverkas på exakt samma sätt som i scenarierna J1, J2 och J3, d.v.s. det tillkommer inga ytterligare överflyttningar till följd av att det tillåts också längre lastbilar i korridoren.

Det samlade godstransportarbetet beräknas minska något i scenario V1+J1 (-0,01%) och öka i scenario V1+J2 (+0,11%) och V1+J3 (+0,23%) mest på grund av överflyttningen från sjötransporter till (kortare) landtransporter. Effekterna är enbart marginellt större i scenarierna V2+J1, V2+J2 och V2+J3.

Tabell 15 Beräknade effekter i de kombinerade scenarierna V1+J1, V1+J2, V1+J3 jämfört med basen

	Miljoner tonkm i och utanför Sverige i bas (2010)	V1+J1 (jämfört med bas)	V1+ J2 (jämfört med bas)	V1+J3 (jämfört med bas)
Väg	92	-0,05%	-0,99%	-1,79%
därav lastbil 18,75 m	65	-1,85%	-3,04%	-4,28%
därav lastbil 25,25 m	27	-0,67%	3,82%	4,08%
Järnväg	37	0,62%	7,40%	12,80%
Sjö	539	-0,05%	0,20%	-0,24%
därav vägfärjor	4	0,42%	-1,83%	-4,63%
Totalt	668	-0,01%	0,11%	0,23%

Effekter på CO2-emissioner

Som förväntat beräknas väg- och sjötransporternas CO2-emissioner minska i alla tre scenarier och öka med tågets längd.

Tabell 16 Beräknade effekter i och utanför Sverige på CO2-emissioner av längre lastbilar och längre tåg i korridoren Mellansverige - Ruhrområdet i och utanför Sverige i bas

	CO2- utsläpp i bas (i 1000 ton)	V1+J1 (jämfört med bas)	V1+ J2 (jämfört med bas)	V1+J3 (jämfört med bas)	CO2- utsläpp i bas (i 1000 kr)	V1+J1 (jämfört med bas)	V1+ J2 (jämfört med bas)	V1+J3 (jämfört med bas)
Väg	7 424	-10	-53	-74	10 764	-15	-76	-107
Sjö	107 800	-53	-215	-289	156 188	-77	-312	-419

Effekter på transportkostnader

Transportkostnaderna beräknas minska med -0,07 % i Scenario V1+J1, vilket är summan av kostnadsbesparingen i V1 och i J1. Man kan observera att transportkostnaderna beräknas minska trots att motsvarande förändring i transportarbete är marginell (se Tabell 15 ovan).

Tabell 17 Beräknade effekter på logistikkostnader av längre lastbilar och längre tåg (750 m, 1 000 m, 1 500 m) i korridoren Mellansverige - Ruhrområdet i och utanför Sverige i bas

Beräknade logistikkostnader (i miljoner kr per år)			
Bas	V1+J1 (jämfört med bas)	V1+ J2 (jämfört med bas)	V1+J3 (jämfört med bas)
366 000	-220	-376	-705

Minskningen på -0,12 % i Scenario V1+J2 och -0,20 % i Scenario V1+J3 är något lägre än respektive minskningar i väg- och järnvägsscenariot. Minskningarna är ännu större i de järnvägsscenarierna som kombineras med Vägsscenario V2: -0,12%, -0,17% respektive -0,25%.

5.6 Sammanfattning av beräknade effekter

Nedan visas samma resultat som i avsnitten 5.3 - 5.5 på ett kompletterande sätt.

Effekter på fördelning av ton på trafikslag och rutter

Utgående från uppgifterna i figurerna 9,10 och 11 visas i Tabell 18 hur den på Öresundsbron respektive på färjorna transporterade godsmängden beräknas förändras i de olika scenarierna.⁴⁶ Vägtransporterna över Öresundsbron påverkas ytterst marginellt i scenarierna. Man erhåller ungefär lika stora omfördelningseffekter för scenarierna V1 och J1, d.v.s. de mest sannolika scenarierna som kräver minst investeringar.

Omfördelningen beräknas bli större i de mer hypotetiska scenarierna: ungefär dubbelt så stor i vägscenario V2 och ungefär tre (fem) gånger så stor i järnvägsscenario J2 och J3. Det räknas med ökade godstransportvolymen både på Öresundsbron och på färjorna i det kombinerade scenariot V1+J1. Godsflöden på färjorna beräknas öka om man skapar möjlighet till en enklare tillgång till vägkorridoren i Tyskland, se scenario V2+J1. Järnvägsflöden på Öresundsbron beräknas öka kraftigt i scenarierna som förutsätter 1 000 respektive 1 500 m långa tåg, se scenario V1+J2 och V1+J3 samt V2+J2 och V2+J3.

Tabell 18 Beräknade effekter på den transporterade godsmängden i ton vid snitten Öresundsbron och färjorna i de olika scenarierna.

	Godsmängd i ton via Öresund (järnväg)*	Godsmängd i ton via färjor
V1	-5%	4%
V2	-11%	10%
J1	5%	-3%
J2	17%	-8%
J3	24%	-16%
V1+J1	1%	1%
V1+J2	13%	-5%
V1+J3	20%	-12%
V2+J1	-5%	6%
V2+J2	10%	-2%
V2+J3	19%	-10%

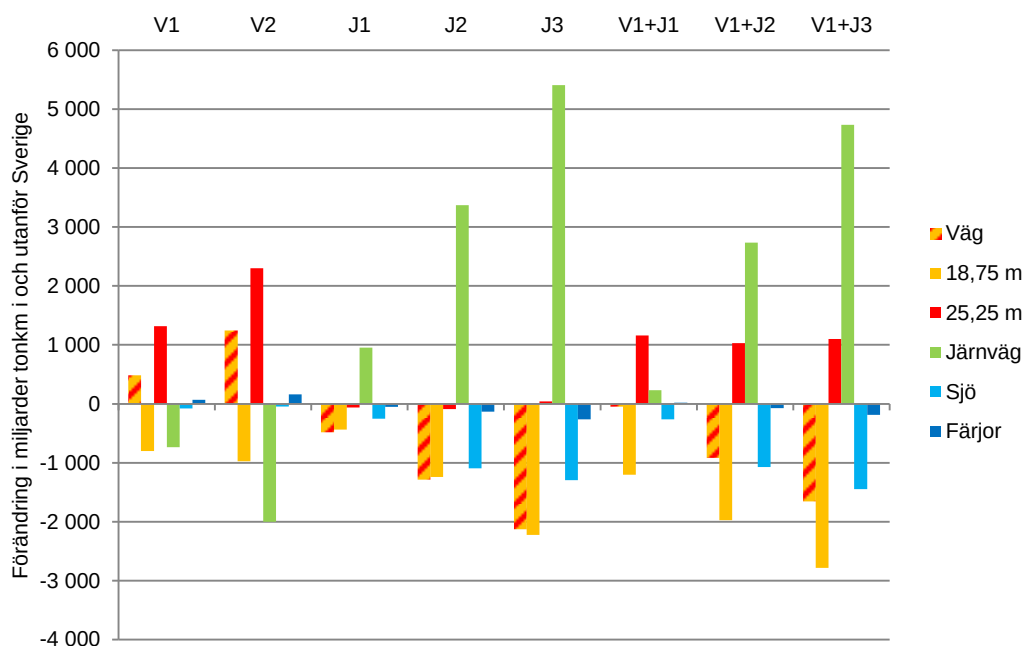
*) vägtransportvolymen är i stort konstant på Öresundsbron varför vi bortsett från dessa flöden här

Effekter på fördelning av tonkm

Effekter mätt i tonkm sammanställs i Figur 12. För vägscenarierna V1 och V2 illustreras att anslutningarna till vägkorridoren är av betydelse för utfallet. Sjötransporterna påverkas nästan uteslutande i järnvägsscenarierna J1, J2 och J3. I järnvägsscenarierna ökar tonkm på järnväg som förväntat med ökad tåglängd, tillväxten avtar dock. Detta indikerar att det är svårare att hitta tillräckligt stora godsvolymer, som är en förutsättning för en effektiv användning av längre godståg. I scenario V1+J1, som förutsätter 25,25 m lastbilar och 750 m långa tåg i korridoren, beräknas en marginell ökning av järnvägstransportarbetet; de största

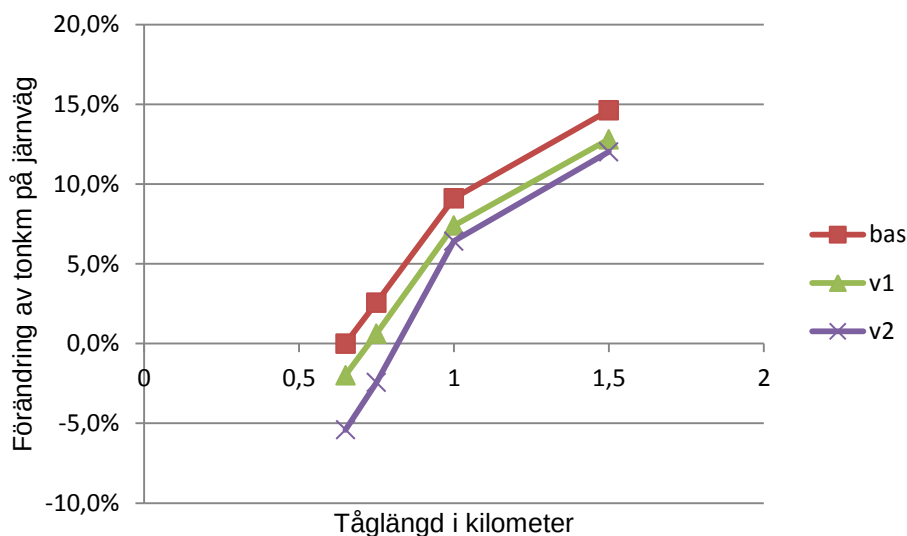
⁴⁶ I basen beräknas ca 10,8 miljoner ton gå på järnväg via Öresundsbron och ca 12,6 miljoner ton via färjorna.

överflyttningar sker från 18,75 m långa lastbilar. Transportarbetet utfört av 25,25 m långa lastbilar beräknas öka i alla tre kombinerade scenarier. Man ser att väg och järnväg kompletterar varandra men också att järnvägstransporter konkurrerar både med väg- och sjötransporter.



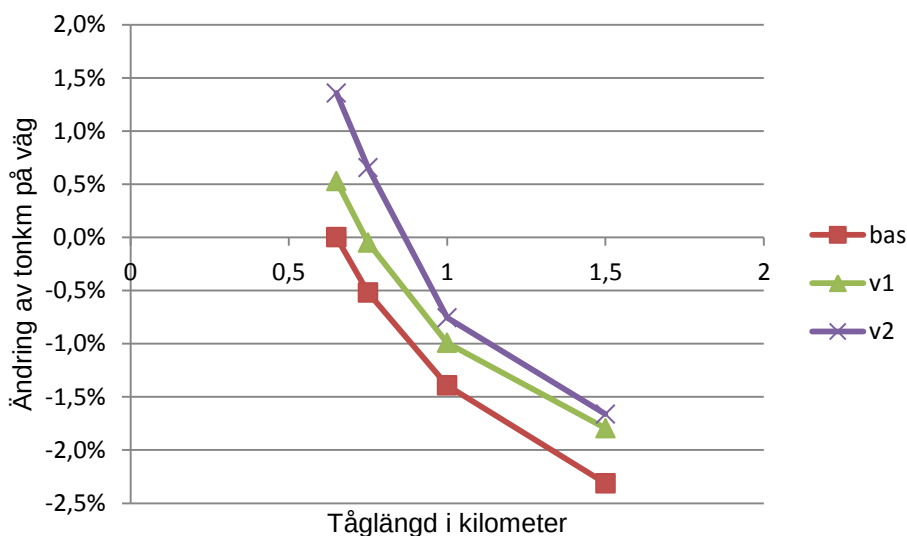
Figur 12 Beräknade effekter av längre lastbilar (V1, V2) och/eller längre tåg (J1, J2, J3) på tonkm med olika trafikslag jämfört med dagens situation.

I grafen i Figur 13 nedan visas hur ökningen för transportarbetet på järnväg hålls tillbaka om det samtidigt används längre lastbilar i korridoren. Det framgår vidare att ökningstakten för tonkm på järnväg beräknas avta med tåglängden. Tillväxten är kraftigare vid övergången från 650 m till 750 m och 1 000 m långa tåg än vid övergången till 1 500 m långa tåg.



Figur 13 Beräknat samband mellan tåglängd i korridor och tonkm på järnväg i och utanför Sverige

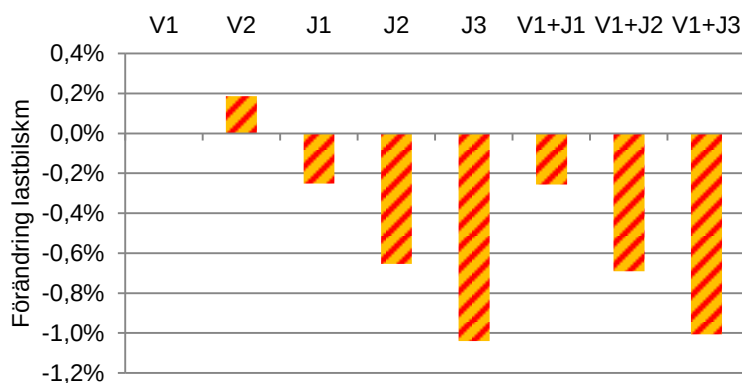
I grafen nedan illustreras på motsvarande sätt hur tonkilometer på väg reduceras om längre tåg används. Minskningen avtar när tågen antas bli längre. I båda fallen är skillnaden mellan basen (V0) och V1 större än skillnaden mellan V1 och V2.



Figur 14 Beräknat samband mellan tåglängd i korridor och tonkm på väg i och utanför Sverige

Effekt på lastbilskilometer

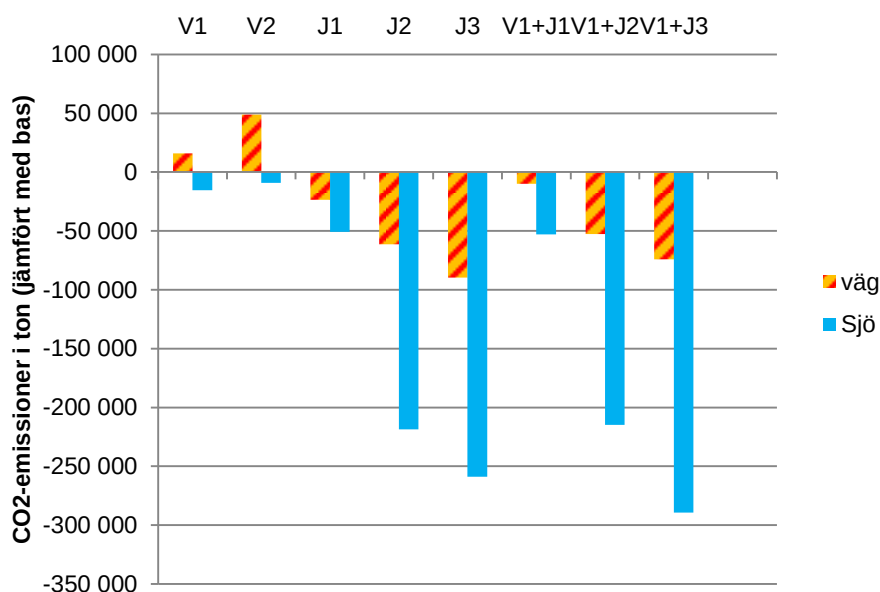
Fordonskilometrarna på väg med tunga lastbilar i och utanför Sverige beräknas vara konstanta i vägsscenario V1 och öka med ca 0,2% i vägsscenario V2. Det faktum att antalet fordonskilometer på väg beräknas vara konstant i Scenario V1 innebär att trafiksäkerheten inte påverkas, förutsatt att risken är beroende av antalet fordon och fordonskm. I järnvägs-scenarierna J1, J2 och J3 kalkyleras fordonskilometrarna på väg minska med ca 0,2%, 0,6% respektive 1 %. Minskningarna beräknas vara något större i scenario V1+J1 (och V1+J2) än i scenario J1 (och V2) och något mindre i scenario V1+J3 än i scenario J3.



Figur 15 Beräknade effekter på lastbils-kilometer i vägsценарier V1 och V2, järnvägsсценарier J1, J2 och J3 och kombinerade сценарier V1+J1, V1+J2 och V1+J3

Effekt på CO2-emissioner

CO2-emissionerna som vägtransporterna ger upphov till reduceras i alla сценарier förutom i vägsсценарierna V1 och V2. I dessa fall beror ökningen på att emissionerna ökar mer till följd av att transporter överförs från järnväg till väg än att de minskar till följd av överföringen till större lastbilar. Beräkningsförutsättningarna för sjöfartens CO2-emissioner är osäkrare, man kan dock säga att sjöfartens CO2-emissioner minskar till följd av att sjötransporterna minskar i alla сценарier. Minskningen är särskilt stor för de сценарier som inkluderar järnvägs-transporter. I vägsсценарierna beräknas ökningen för färjetransporter vara ungefär lika stor som minskningen för lastfartygen.

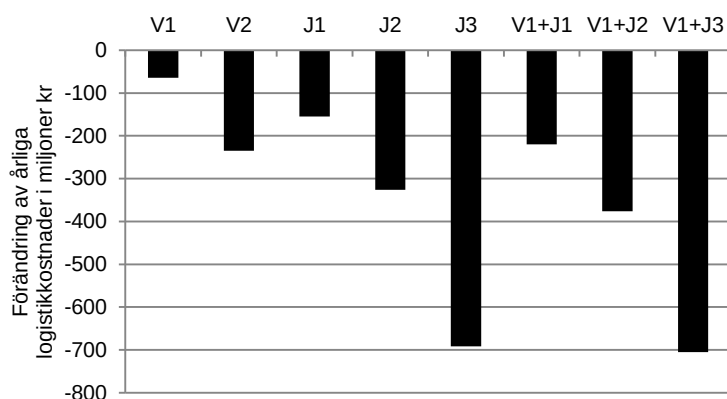


Figur 16: Beräknade effekter på CO2-emissioner från väg- och sjötrafiken i vägsсценарierna V1 och V2, järnvägsсценарierna J1, J2 och J3 och de kombinerade сценарierna V1+J1, V1+J2 och V1+J3.

Effekt på logistikkostnader

Utnyttjandet av skalfördelar för respektive trafikslag och överflyttningar till lösningar med lägre kostnader leder till att de årliga logistikkostnaderna beräknas minska i samtliga сценарier. Kostnadsminskningen i vägsсценарio V2 (135 miljoner kr) beräknas vara större än

kostnadsminskningen i järnvägsscenario J1 (155 miljoner kr). Kostnadsminskningarna beräknas öka i de kombinerade scenarierna V1+J1, V1+J2 och V1+ J3; dvs. beräknas vara något större än summan av de enskilda scenarierna. Kostnadsminskningarna avtar dock med de ökade tåglängderna.



Figur 17 Beräknade effekter på de årliga logistikkostnaderna i vägscenarierna V1 och V2, järnvägsscenarierna J1, J2 och J3 och de kombinerade scenarierna V1+j1, V1+J2 och V1+J3.

5.7 Överslagsmässig samhällsekonomisk kalkyl

Även om vi inte gör en fullständig samhällsekonomisk kalkyl vill vi försöka besvara frågan i vilken utsträckning de två huvudsakliga nyttoeffekterna – minskade logistikkostnader och minskade kostnader för CO2-utsläpp uppväger investeringskostnaderna.

Väg

Som vägscenarierna är konstruerade krävs inga infrastrukturinvesteringar i Sverige. Tillåtandet av max 25,25 m långa lastbilar i vägkorridoren Mellansverige-Ruhrområdet beräknas leda till kostnadsbesparingar för näringslivet: ca 64 miljoner kr per år i scenario V1 och ca 231 miljoner kr i scenario V2. CO2-emissionerna beräknas öka med ca 16 000 ton i scenario V1 och ca 49 000 ton i V2. Med dagens värderingar motsvarar det 23 000 kr respektive 71 000 kr. Det återstår att redas ut hur olika viktbegränsningar (max 40 ton, max 60 ton eller andra alternativ) i korridoren (och på sikt möjligtvis på fler vägar) påverkar investeringskostnaderna i utlandet. Därtill kommer ett antal andra kostnadskomponenter såsom buller, trafiksäkerhet, luftföroreningar och trängsel. I tidigare analyser (Vierth et al 2008) var dock logistikkostnaden helt avgörande för resultatet.

Järnväg

Nyttorna i järnvägsscenario J1 som förutsätter att det är möjligt att använda 750 m långa tåg i järnvägskorridoren Mellansverige-Ruhrområdet beräknas till ca 155 miljoner kr för minskade logistikkostnader, ca 34 000 kr kostnader för minskade CO2-utsläpp från vägtrafiken och ca 74 000 kr kostnader för minskade CO2-utsläpp från sjötrafiken, varav storleken på den sistnämnda komponenten är mycket osäker.

Om vi utgår ifrån Trafikverkets uppgifter att det krävs infrastrukturinvesteringar på ca 200 miljoner kr i den första byggnadsfasen för att möjliggöra trafikeringen av 750 m långa tåg på

sträckan Mellansverige-Malmö⁴⁷, är det uppenbart att investeringarna beräknas återbetalas nästan efter ett år. En investeringssumma på en miljard kr beräknas återbetalas efter nästan fem år. Utgångspunkten är att det enbart krävs investeringar i den svenska järnvägsinfrastrukturen och att den danska och tyska infrastrukturen redan är utbyggt för 750 m långa tåg.⁴⁸ Borttagandet av ”flaskhalsen” i Sverige beräknas leda till kostnadsbesparingar på hela sträckan. Det till-kommer ytterligare investeringar om även tågens vikt ska utökas; vilket behövs om enbart tungt gods ska transporteras i ett tåg (och det inte mixas tungt gods, lätt gods och tomvagnar).

I analysen som Banverket⁴⁹ gjorde inom ramen för åtgärdsplaneringen 2010-2021 beräknas investeringarna i mötes- och förbigångsspår i relationerna Hallsberg-Malmö/Trelleborg och Hallsberg-Göteborg för att möjliggöra trafikeringen av 750 m långa tåg vara lönsamma, (Banverket, 2008). Nettonuvärdeskvoten beräknas vara 1,1. Det framgår inte explicit av rapporten men vi utgår från att Banverkets kalkyl enbart innehåller kostnadsbesparingar på svenskt territorium. Vår kalkyl inkluderar dock nyttor i och utanför Sverige.

Våra mycket enkla samhällsekonomiska beräkningar pekar på behovet av fördjupade analyser av de tillkommande kostnads- och nyttokomponenterna. En vidare analys bör också kunna analysera en stegvis utbyggnad. Det tycks finnas ett behov av att successiv anpassa hela det svenska stomnätet och det övergripande nätet och det transeuropeiska nätverket för transporter (TEN-T) till en minimitåglängd på 750 m (eller mer).

Väg och järnväg

Våra modellberäkningar indikerar att järnvägsinvesteringarnas lönsamhet inte minskar om det också tillåts längre lastbilar i korridoren. I det kombinerade scenariot V1+J1 beräknas nyttor i form av minskade logistikkostnader på över 220 miljoner kr (jämfört med 155 miljoner kr/år i järnvägs scenario J1).

5.8 Diskussion av osäkerheter och utvecklingsbehov

5.8.1 Osäkerheter

Även om vi genomgående har erhållit intuitivt förväntade resultat vill vi betona att siffrorna bör tolkas med försiktighet och ses som indikationer på hur ändrade fordonsdimensioner i korridoren Mellansverige-Ruhrområdet skulle påverka godstransporterna snarare än exakta kvantifieringar.

Våra analyser med olika antaganden i basscenariot visar att resultaten är känsliga för vissa typer av förutsättningar. Det faktum att inte alla omlastningsmöjligheter i de tyska kombi-terminalerna var kodade i den ursprungliga modellversionen, vilket vi senare korrigerade, påverkade till exempel utfallet - vilket inte är överraskande.⁵⁰

⁴⁷ Se avsnitt 4.1.

⁴⁸ Se Tabell 6.

⁴⁹ Sedan 1 April 2010 Trafikverket.

⁵⁰ Vi har även testat att fyrdubbla banavgifterna i Tyskland baserat på uppgifter som International Transport Forum publicerade i en rapport år 2008 (ITF, 2008); i detta fall beräknas större besparingar för järnvägs-transporter och större överflyttningar till järnväg (över 6 % i stället för 2,6 %). Avvikelseerna är olika stora för tonkm och kostnader. Resultaten beror på antagandet att även banavgifterna reduceras när det används längre tåg; detta behöver dock inte vara så.

Som framgår ovan har vi kalibrerat in nivåerna för godsflöden på färjorna som går mellan Sverige och Tyskland resp. över Öresundsbron. Denna åtgärd var nödvändig eftersom den okalibrerade Samgodsmodellen enbart innehåller flöden på färjan Trelleborg-Sassnitz och överskattar de flöden som går via Öresundsbron kraftigt. För att testa hur modellens känslighet påverkas vid förändringarna i scenarierna har vi analyserat de respektive scenarierna med den kalibrerade modellen och med den okalibrerade modellen.

Resultaten är relativt stabila. För tonkm beräknas i den kalibrerade modellen – som förväntat – något större förändringar för färjorna. Förklaringen är att vägkorridoren är ”bruten” i den okalibrerade modellen, eftersom 25,25 m långa lastbilar enbart är tillåtna i korridoren Travemünde-Ruhrområdet och färjan går till Sassnitz. För vägtransporter beräknas generellt relativt små differenser. Skillnaderna är något större för järnvägstransporter i järnvägs-scenarierna, detta förklaras av att järnvägen är mer konkurrenskraftig i den okalibrerade modellen eftersom vägfärjorna mot Travemünde inte finns i basscenariot. De samlade logistikkostnaderna beräknas minska mer i vägscenarierna som beräknas med den kalibrerade modellen (vägscenarierna existerar de facto inte i den okalibrerade modellen); logistik-kostnaderna beräknas däremot minska något mindre i järnvägsscenarierna (ca 14 procent i scenario J1 och ca 25 procent i scenario J3) beräknade med den kalibrerade modellen. De med hjälp av Samgodsmodellen beräknade resultaten är i stort sett konsistenta med de beräkningar som genomfördes med hjälp av den förra nationella godstransportmodellen STAN i regeringsuppdraget år 2008 (Vierth, o.a., 2008).⁵¹

De aktuella analyserna skiljer sig dock från analyserna i regeringsuppdraget främst på det sättet att här analyseras en trafikslagsövergripande korridor (och inte hela landet) och att korridoren ligger dels i och dels utanför Sverige.

5.8.2 Utvecklingsbehov

Mot bakgrund av internationaliseringen av transportpolitiken (och godstransportflödena) ser vi ett växande behov av denna typ av samhällsekonomiska studier - och metoder och modeller för dessa.

Därför anser vi det också som viktigt att beskrivningen av infrastrukturen, skatter och avgifter i och utanför Sverige uppdateras i den nationella Samgodsmodellen.⁵² Vi föreslår att inkludera lastbilsterminaler i utlandet och att se över kodningen av omlastningsmöjligheterna till/från järnväg på kontinenten i nästa modellversion. Vidare ser vi behov av ”ett kalibrerat nuläge”.

⁵¹ Inom ramen för detta projekt genomfördes en samhällsekonomisk analys av att det används längre och tyngre lastbilar i Sverige.

⁵² Vi är medvetna om framtagningen av övergripande europeiska analysverktyg men anser att denna modell inte har den nödvändiga precisionen i Sveriges närområde.

6 Slutsatser

Den svenska godstransportsektorn kännetecknas av att den använder längre och tyngre lastbilar än i övriga Europa. Andra europeiska länder diskuterar att införa max 25,25 m långa lastbilar i stället för EU:s standard på max 18,75 m. Denna standard används sedan många år i Sverige. Däremot är de maximala tåglängderna med ca 650 m kortare i Sverige än i grannländerna. Järnvägstransporterna står dock, jämfört med andra länder, för en stor del av det samlade godstransportarbetet. Järnvägsandelen (mätt i tonkm för hela landet) utgör ca 23 %; år 2010 fraktades ca 35 % av de internationella godsflödena (mätt i ton) mellan Sverige, Danmark, Tyskland och Nederländerna på järnväg. Järnvägsandelen var med 60 % högst för Tyskland (se Tabell 5 ovan).

Möjligheterna att effektivisera transportsystemet med hjälp av längre fordon analyseras

Möjligheterna att effektivisera godstransportsystemet genom att utnyttja skalfördelar har analyserats och analyseras i olika studier både för väg- och järnvägstransporter och på både nationell och internationell nivå. VTI har inom ramen för ett regeringsuppdrag år 2008 kommit fram till att det är samhällsekonomiskt lönsamt att använda längre och tyngre lastbilar i Sverige än i resten av EU. I detta uppdrag analyserades även hur användandet av längre lastbilar påverkar konkurrensytan mellan väg och järnväg. Internationellt diskuteras konkurrensen mellan väg och järnväg mer i länder med en hög järnvägsandel (t.ex. Tyskland) och mindre i länder med en lägre järnvägsandel (t.ex. Danmark och Nederländerna).

I föreliggande projekt studeras effekterna att använda ”de längre (svenska) lastbilarna” i en trafikslagsövergripande godskorridor som sträcker sig från Mellansverige till Ruhrområdet. Här analyseras också användandet av längre godståg i samma trafikslagsövergripande korridor. Slutligen belyses effekterna av att tillåta både längre lastbilar och längre tåg i samma korridor. Den övergripande frågan är om/hur transportsystemet kan effektiviseras genom att använda längre väg- och järnvägs-transportfordon var för sig och i kombination i korridoren.

Vi gör en mycket översiktlig samhällsekonomisk kalkyl, eftersom vi inte har uppgifter om den övriga trafiken i den internationella korridoren (bl.a. nationella och internationella transporter i Danmark och Tyskland), boende längs korridoren, väg- och järnvägsinfrastrukturens slitage och de konkreta investerings- och åtgärdsbehoven. Vad gäller samhällets nyttor beräknas kostnadsbesparingar för näringslivet och minskade CO₂-utsläpp samt minskade lastbilskilometer (som kan användas som en indikator för externa effekter som lastbilstransporterna ger upphov till).

Olika utredningsscenarier jämförs med basscenario

Olika utredningsscenarier analyseras med hjälp av den nationella godstransportmodellen Samgods; dagens situation jämförs med situationer där längre lastbilar och/eller längre godståg används i korridoren. Vi utgår från dagens godstransportefterfrågan i, till, från och genom Sverige och antar att efterfrågan är konstant. Tillåtelsen av längre lastbilar och/eller godståg påverkar transporternas relativa priser och därigenom vilken transportkedja (och rutt) som används. I basscenariot antas de maximala fordonslängderna i korridoren vara 18,75 m för lastbilar och 650 m för tåg.

Som utredningsscenarier antas:

- ett vägsscenario V1 där max 25,25 m långa lastbilar tillåts i vägkorridoren och tillgång till korridor via terminaler
- ett vägsscenario V2 där max 25,25 m långa lastbilar tillåts i vägkorridoren och tillgång till korridor via terminaler och direkt
- ett järnvägssscenario J1 där max 750 m långa godståg används i korridor
- ett järnvägssscenario J2 där max 1 000 m långa godståg används i korridor
- ett järnvägssscenario J3 där max 1 500 m långa godståg används i korridor
- ett kombinerat scenario V1+J1 (och V2+J1)
- ett kombinerat scenario V1+J2 (och V2+J1)
- ett kombinerat scenario V1+J3 (och V2+J1)

Mot bakgrund av erfarenheterna i Sverige och andra länder är vägsscenario V1 mer realistiskt än vägsscenario V2. På motsvarande sätt är järnvägssscenario J1 med en maximal tåglängd på 750 m i korridoren det mest realistiska järnvägssscenariot.

Mot bakgrund av att korridoren sträcker sig över flera länder redovisas (den årliga) utvecklingen i och utanför Sverige. Modellresultaten bör tolkas försiktigt och ses som indikationer på hur ändrade fordonsdimensioner skulle påverka godstransporterna snarare än exakta kvantifieringar.

Effekter på transportarbete på väg, järnväg och till sjöss samt trafikarbete på väg

Som förväntat beräknas det samlade transportarbetet på järnväg minska när det tillåts längre lastbilar i korridoren och vice versa. I vägs scenarierna ökar färjetransporterna, det samlade sjötransportarbetet påverkas dock ytterst marginellt. I järnvägssscenarierna framkommer konkurrensen mellan järnväg och sjöfart tydligt.

Antalet lastbilskilometer beräknas vara konstant i det första vägs scenariot och ökar något i det andra vägs scenariot. Det faktum att antalet fordonskilometer på väg beräknas vara konstant i första scenariot (dvs. att fordonskilometerminskningen till följd av att transporterna genomförs med större vägtransportfordon är lika stor som fordonskilometerökningen till följd överflyttningen från järnväg) innebär att trafiksäkerheten inte påverkas, förutsatt att risken bara är beroende av antalet fordon och körsträckan. I de övriga scenarierna (som inkluderar längre tåg) beräknas genomgående färre lastbilskilometer än i basen.

Scenario	V1	V2	J1	J2	J3	V1+J1	V1+J2	V1+J3
Tonkm (lastbil)	0,5%	1,2%	-0,5%	-1,3%	-2,1%	0,0%	-0,9%	-1,6%
Tonkm (järnväg)	-0,7%	-2,0%	1,0%	3,4%	5,4%	0,2%	2,7%	4,7%
Tonkm (sjöfart)	0,0%	0,0%	-0,3%	-1,1%	-1,3%	-0,3%	-1,1%	-1,3%
Lastbilskm	0,0%	0,2%	-0,3%	-0,7%	-1,0%	-0,3%	-0,7%	-1,0%

Effekter på CO2-emissioner

I alla scenarier förutom i vägs scenarierna V1 och V2 beräknas CO2-emissionerna från vägtrafiken minska. I scenario V1 är minskningen av CO2-utsläppen till följd av att vägtransporterna genomförs med större fordon något mindre som ökningen till följd av att järnvägstransporter flyttas över till vägtransporter. CO2-emissionerna från sjötrafiken beräknas minska i alla scenarier (de redovisade storleksordningarna bör dock tolkas med försiktighet).

Scenario	V1	V2	J1	J2	J3	V1+J1	V1+J2	V1+J3
CO2-emissioner från vägtrafiken (i 1000 ton)	16	49	-23	-61	-90	-10	-53	-74
CO2-emissioner från sjötrafiken (i 1000 ton)	-16	-9	-51	-219	-259	-53	-215	-289

Effekter på logistikkostnader

Utnyttjandet av skalfördelar för lastbilar och godståg var för sig och/eller i kombination beräknas leda till minskade logistikkostnader i alla scenarier. Besparingarna beräknas vara större i vägscenario V2 än i järnvägscenario J1. Enligt våra beräkningar är kostnadsbesparingarna i de kombinerade scenarierna (V1+J1, V1+J2 och V1+J3) åtminstone lika stora som summan av besparingarna för vägtransporter och järnvägstransporter. Detta tyder på att kostnadsminskningarna är ungefärligen additiva.

Sammanställningen nedan innehåller både näringslivets kostnadsbesparingar och värderingar av minskade CO2-utsläpp. De lägre logistikkostnaderna dominerar de samhällsekonomiska vinsterna. Nyttorna till följd av de minskade CO2-emissionerna beräknas vara under en procent av nyttorna till följd kostnadsbesparingarna för näringslivet. Vi vill betona att beräknade sjöfartsemissioner är behäftade med osäkerheter.

Scenario	V1	V2	J1	J2	J3	V1+J1	V1+J2	V1+J3
Effekter (i miljoner kr per år)								
Logistikkostnader	-64	-235	-155	-326	-692	-220	-376	-705
CO2-emissioner från vägtrafiken	0,023	0,071	-0,034	-0,089	-0,130	-0,015	-0,076	-0,107
CO2-emissioner från sjötrafiken	-0,022	-0,013	-0,074	-0,317	-0,375	-0,077	-0,312	-0,419

Konklusioner baserade på beräkningarna

Modellberäkningarna indikerar att effektiviseringen av godstransporterna till/från kontinenten genom att använda längre lastbilar och/eller godståg i korridoren Mellansverige-Ruhrområdet godståg leder till lägre logistikkostnader och lägre CO2-emissioner. Detta innebär att det genereras ett finansiellt utrymme som (åtminstone till viss del) kan användas till infrastrukturinvesteringar och stödjande åtgärder.

Nyttorna i järnvägsscenario J1 som förutsätter att det är möjligt att använda 750 m långa tåg i järnvägskorridoren är ca 155 miljoner kr/år. Om vi utgår ifrån Trafikverkets uppgifter att investeringsbehoven i mötes- och förbigångspår på sträckan ligger på mellan ca 0,2 och en miljard kr så tyder detta på att investeringarna återbetalas efter nästan ett respektive nästan fem år. Kalkylerna indikerar att järnvägsinvesteringarnas lönsamhet inte minskar om det samtidigt tillåts längre lastbilar och längre tåg i korridoren.

Våra grova beräkningar pekar på behovet av fördjupade analyser av de tillkommande kostnads- och nyttokomponenterna. Det finns också behov av att gå stegvis fram för att anpassa hela det svenska järnvägsnätet och det transeuropeiska nätverket till en minimitåglängd på 750 m. En annan fråga, som vi inte har behandlat i denna rapport, är vilka viktbegränsningar som skulle gälla för längre lastbilar respektive tåg. Ytterligare en fråga är hur tillgången till väg- respektive järnvägskorridoren borde utformas, bl.a. om det behövs stödjande policyåtgärder.

Mer detaljerade utredningar bör även inkludera ingående analyser för sjötransporter. Vi visade att sjötransporter är såväl komplement (till exempel färjor) som konkurrent (till exempel närsjöfarten) till landtransporterna. Ett exempel för det sistnämnda är de ökade transitttransporterna genom Skåne i anslutning till Öresundsbron och färjehamnarna i scenario V1+J1 där det antas max 25,25 m långa lastbilar och max 750 m långa tåg i korridoren.

Mot bakgrund av utvecklingen av de transeuropeiska nätverken, Gröna Korridorer o.s.v. ser vi ett behov att förbättra de transportpolitiska beslutsunderlagen - inkl. metoder och modeller för att ta fram dessa underlag - för nationsövergripande projekt. Detta gäller såväl utformningen av infrastrukturen, regleringar som ekonomiska styrmedel (till exempel att banavgifterna konstrueras så att det finns incitament för att använda längre tåg). På vägsidan kan det vara intressant att kräva användandet av IT-utrustning som kontrollerar att längre lastbilar enbart används i specificerade korridorer. Sjötransporter behöver integreras i analyserna så att de olika trafikslagen effektiviseras var för sig och i kombination med varandra.

Referenser

- Aarts, L., & Salet, M. (2012). Experiences LHV's in the Netherlands: Typical Dutch or valid for Europe? *International Symposium on Heavy Vehicle Transport Technology - HVTT12*. Stockholm.
- Banverket. (den 16 12 2008). *Tunga, långa och breda godståg, Utredning inför åtgärdsplanering 2010-2021 (Anders Ekmark)*. Borlänge: Banverket.
- Banverket. (den 01 09 2009). *Beräkningshandledning, Hjälpmedel för samhällsekonomiska bedömningar inom järnvägssektorn*. Borlänge: Banverket.
- Bjurström, J. (den 4 5 2012). *SV: Förklaring för stor ökning av järnvägstrafik till Tyskland 2010 (e-mail)*.
- Bundesverband der deutschen Industrie. (u.d.). *Faktenpaper zum Feldversuch mit dem Lang-Lkw*.
- Castagnetti, F. (2011). *Marathon: Make Rail The Hope for protecting Nature, Longer, heavier and faster trains*. MARATHON WP1 - Kick Off Meeting, Paris.
- Danmarks Statistik. (den 07 08 2012). *BANE9: Jernbanetransport af gods efter enhed, transporttype og godsart*. Hämtat från <http://www.statistikbanken.dk/BANE9> 2012
- de Jong, G.; Ben-Akiva, M.; Baak, J. (2008). *Method Report - Logistics Model in the Swedish National Freight Model System (de Jong, G.; Ben-Akiva, M.; Baak, J.)*. Leiden: Significance.
- DVZ. (den 20 8 2012). *Dänen werden ausgebremst*. Hämtat från <http://www.dvz.de/news/alle-news/artikel/id/daenen-werden-ausgebremst.html>
- Edwards, H; Bates, J; Swahn, H. (2008). *Base Matrices Report (Final version 13 March 2008)*. SIKa.
- Eisenbahn-Bundesamt. (den 3 8 2012). *EBA: Erste Strecke für Güterzüge mit Überlänge freigegeben*. Hämtat från http://www.eba.bund.de/cln_031/nn_202248/SharedDocs/Aktuelles/DE/Presse_26Fachmitteilungen/Pressemitteilungen/Archiv/2012/08_Lange__G_C3_BCterz_C3_BCge.html
- Ekmark, A. (den 23 10 2012). *Investeringsbehov i mötesstationer och förbigångsmöjligheter på sträckan Mellansverige-Malmö*. (I. Vierth, Intervjuare)
- Eriksson, E. (2009). *Kostnads kalkyler för kombitransporter (EXCEL-fil)*. Transrail.
- Eurostat. (den 7 8 2012). *Modal Split of transport performance of inland modes in 2008 and 2009, % (based on declarations from the EU legal acts)*. Hämtat från [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:Modal_Split_of_transport_performance_of_inland_modes_in_2008_and_2009,_%25_\(based_on_declarations_from_the_EU_legal_acts\).PNG&filetimestamp=20120330134948](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:Modal_Split_of_transport_performance_of_inland_modes_in_2008_and_2009,_%25_(based_on_declarations_from_the_EU_legal_acts).PNG&filetimestamp=20120330134948) 2012
- Castagnetti, F. (2011). *Marathon: Make Rail The Hope for protecting Nature, Longer, heavier and faster trains*. MARATHON WP1 - Kick Off Meeting, Paris.
- Friedrich, B., Hoffmann, S., & Bräckelmann, F. (2007). *Auswertung des niedersächsischen Modellversuches zum Einsatz von "GigaLinern"*.
- Glaeser, K.-P., & Irzik, M. (2012). *Longer truck combinations in Germany - Trial start in 2012. Symposium on Heavy Vehicle Transport Technology - HVTT 2012*. Stockholm.

- Glaeser, K.-P., Kaschner, R., Lerner, M., Roder, K., Weber, R., Wolf, A., o.a. (2006). *Auswirkungen von neuen Fahrzeugkonzepten auf die Infrastruktur des Bundesfernstraßennetzes*. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Strassenwesen.
- Green Cargo. (den 26 4 2010). *Green Cargo startar intermodala pendlar mellan Tyskland och Sverige*. Hämtat från <http://www.greencargo.com/sv/Pressrum/Nyheter/Pressmeddelanden-/Green-Cargo-startar-intermodala-pendlar-mellan-Tyskland-och-Sverige/>
- Grontmij & Tetraplan. (2011). *Vejdirektoratet, Evaluering af forsøg med modulvogntog, Teknisk rapport*.
- Haraldsson, M., Jonsson, L., Karlsson, R., Vierth, I., Yahya, M.-R., & Ögren, M. (2012). *Rundvirkestransporter med lastbilar med 90 tons totalvikt, En samhällsekonomisk analys*. Stockholm: (VTI-Rapport 758).
- Irzik, M. (den 11 12 2009). *Effektivare Gütertransporter im Korridor Schweden - Herne/Ruhrgebiet* (e-mail). Bundesanstalt für Strassenwesen (BAST).
- ITF. (2008). *Charges for the Use Rail Infrastructure*. Paris: International Transport Forum .
- K+P Transport Consultants in co-operation with Fraunhofer ISI. (2011). *Study on the Effects of the Introduction of LHVs on Combined Road-Rail Transport and Single Wagonload Rail Freight Traffic*. Freiburg/Karlsruhe.
- Kienzler, H.-P., & Doll, C. (Nov 2010). *Annex 2 Literature review on Elasticities: K+P Transport Consultants on co-operation with Fraunhofer ISI, in Study on the effects of the introduction of LHVs on combined road-rail transport and single wagonload rail freight traffic*.
- Knight, I; Burgess, A; Maurer, H; Jacob, B; Irzik, M; Aarts, L; Vierth, I. (2009). *Assessing the likely effects of potential changes to European heavy vehicle weights and dimensions regulations (Inception Report) Prepared for: Project Record: TREN/B3/110/2009. PPR505, TREN/B3/110/2009.*
- Ministry of Transport Public Works and Water Management. (2011). *Longer and Heavier Vehicles in practice, Economic, logistical and social effects*.
- Rydén, P. (den 10 12 2010). *Utveckling av Scandinavian Shuttle under 2010* (e-mail).
- Schultz-Wildelau, M. (den 10 9 2012). DB Netz AG. (I. Vierth, Intervjuare)
- Sjödin, Å.; Jerksjö, M.; Sandström, C.; Erlandsson, L.; Almén, M.; Ericsson, E.; o.a. (2009). *Implementering av ARTEMIS Road Model i Sverige. EMFO Emissionsforskningsprogrammet*. Stockholm: IVL.
- Trafikanalys. (den 27 9 2012). *Lastbilstrafik*. Hämtat från http://trafa.se/PageDocuments/Lastbilstrafik_2011.pdf
- Trafikanalys. (den 27 9 2012). *Transportarbete*. Hämtat från <http://www.trafa.se/sv/Statistik/Transportarbete/>
- Trafikanalys. (Statistik 2011:9). *Utländska lastbilstransporter i Sverige 2007-2008*. Trafikanalys.
- Trafikverket. (den 1 11 2011). *Redovisning av analys av förslag till förordning för Trans European Network (TEN-T) riktlinjer och Connecting Europe Facilities (CEF)*. Trafikverket (Per Olof Lingwall) .
- Trafikverket. (2011). *Green Corridors Criteria*. Borlänge: Trafikverket.

- Trafikverket. (den 29 3 2011). *Ökade utsläpp från vägtrafiken trots rekordartad energieffektivisering av nya bilar. (Håkan Johansson)*. Borlänge: Trafikverket.
- Trafikverket. (den 30 4 2012). Hämtat från Gröna korridorer:
<http://www.trafikverket.se/Foretag/Trafikera-och-transportera/Planera-godstransporter/Grona-korridorer/>
- Trafikverket. (den 07 08 2012). *Framtidens transportlösningar på Demodag (den 22 september 2011) Gröna Korridorer*. Hämtat från <http://www.trafikverket.se/Pressrum/Pressmeddelanden1/Pressmeddelande1/Vastra-Gotaland/2011/2011-09/Framtidens-transportlosningar-pa-Demodag-Grona-Korridorer/>
- Trafikverket. (2012). *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5*. Borlänge: Trafikverket.
- Trafikverket. (2012). *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5, Kapitel 11 Luftföroreningar; kostnader och emissionsfaktorer*. Borlänge: Trafikverket.
- Trafikverket. (2012). *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5, Kapitel 12 Växthusgaser*. Borlänge: Trafikverket (Version 2012-05-16).
- Transport & Mobility. (2008). *Effects of adapting the rules on weight and dimensions of heavy commercial vehicles as established within Directive 96/53/EC*. Leuven.
- TÜV Rheinland. (2009). *Abschlussbericht NRW Modellversuch, Technische Erprobung von Fahrzeugkombinationen mit einer Gesamtlänge bis 25,25 m ("Gigaliner")*.
- UBQ. (den 30 4 2012). *Scandinavian Shuttle*. Hämtat från <http://ubq.se/sv/Transport/Scandinavian-Shuttle.aspx>
- Vierth, I. (2012). *Uppföljning av avregleringen av godstrafiken på järnväg (VTI Rapport 741)*.
- Vierth, I. (2012) *Vad skulle en likabehandling av transportslagen innebära för näringslivets transportval av transporter – exemplifiering för några varuslag och relationer. (CTS rapport 2012:20)*.
- Vierth, I., Björketun, U., Hammarström, U., Lindberg, G., Yahya, M. R., Ögren, M., o.a. (2008). *Långa och tunga lastbilers effekter på transportsystemet (Regeringsuppdrag), VTI Rapport 506*. Linköping: VTI.
- Vierth, I., Lord, N., & Mc Daniel, J. (2009). *Representation of the Swedish transport and logistics system (Logistics model version 2.0)*. VTI Notat 17A-009.
- Vierth, I; Haraldsson, M.; Karlsson, R. (2012). *Näringslivets perspektiv på Kommissionens förslag om TEN-T och Connecting Europe Facility – Regeringsuppdrag*. VTI (VTI Notat 10/2012).
- Vierth, I; Mellin, A. (2008). *Svensk godsstudie baserad på nationell och internationell litteratur*. VTI (rapport 629).
- VTI; Linköpings universitet; Trafikverket; Skogsindustrierna; Stora Enso Logistics; Stora Enso Skog; Scandifibre Logistics; SCA Transportforest; SCA Skog. (den 11 4 2011). *ELVIS-demoprojekt för längre och tyngre tåg (ansökan till Energimyndigheten)*.

Banparametrar Herne – Flensburg Grenze – Öresund – Norrköping

Gerhard Troche, rev 2009-12-22

Linjeklasserna framgår av karta A nedan. Som framgår av kartan tillhör alla linjer linjeklass D4 med undantag av passagen med högbron över Kielkanalen vid Rendsburg, som tillhör linjeklass C2. Målet är att bron skall klara klass D4 enkelspårig och klass D2 dubbelspårig.

Lastprofilen (Bezugslinie) framgår av karta B nedan.

Lastprofilen visas dels för huvudrutten, dels för en möjlig alternativ rutt något längre österut via Rotenburg – Nienburg – Minden – Hamm.

På största delen av nätet gäller profil G1, på ett avsnitt söder om Bremen gäller dock den något mindre profilen G2. På den alternativa rutten gäller genomgående profil G1.

Samtliga linjer är kodifierade för kombiprofilen P/C 410.

Gränslasten redovisas för huvudrutten på sid 3. Observera att tåget på nordgång går genom Hamburg Hauptbahnhof, medan den på sydgång leds via godsförbifartsbanan i Hamburg. Lägsta gränslast på nordgång är 2.205 t (vid passagen genom Hamburg) och på sydgång 2.315 t (vid Rendsburg). Dessa gränslaster gäller för tåg med lok BR 145/152 vid 90 km/h.

Den maximala tåglängden beror på en mängd faktorer, dels infrastrukturella, dels operativa, och kan därför inte anges generellt. På en viss sträcka kan till exempel nattetid gälla andra maximala tåglängder än dagtid. Dock gäller för hela Tyskland en största totala tåglängd (d.v.s *inklusive* lok) på 740 m (vilket i praktiken brukar uttydas som en maximal *vagntåglängd* på 700 m (700 m vagntåg + 2 lok á 20 m = 740 m)).

För sträckan Rbf Maschen – Padborg avses den maximala tåglängden inklusive lok under 2011 ökas till 835 m, samma tåglängd som redan gäller i Danmark. Idag brukar denna sträcka ej trafikeras av tåg med maximal tåglängd över 620 m. Tåglängden ökar därmed på denna sträcka med cirka en tredjedel, med därav följande kapacitets- och produktivitetsvinster.

Följande villkor kommer sannolikt att gälla för långa tåg:

- Förbud mot LZB-körning vid tåg längre än 790 m.
- Bromsviktsavdrag vid vagntåglängd över 700 m (bromsställning G: 5%, bromsställning P: 19%).
- Inga P-bromsade vagnar i G-bromsade tåg vid total tåglängd över 740 m.
- Inga tungvagnar i tåg med total tåglängd över 740 m.
- Ingen reguljär påskjutning vid tåg med total tåglängd över 740 m.
- Separat gränslastberäkning.

I Danmark tillåts tåg med en total tåglängd på 835 m. För tåg över Öresundsbron är den maximalt tillåtna totala tåglängden 735 m. Maximal vagntågvikt i transit genom Danmark är 2.000 t för tåg med lok litt EG. Begränsande är stigningarna vid Stora Bält-förbindelsen. Linjeklass är D4.

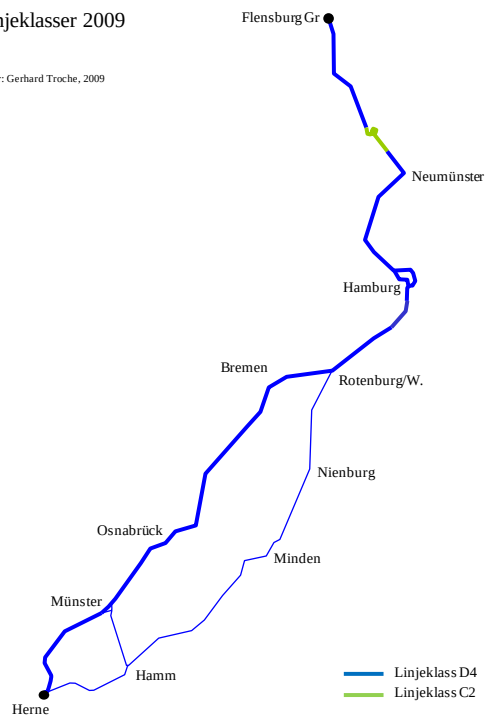
På Södra stambanan och sträckan Hallsberg – Mjölby är den maximalt tillåtna totala tåglängden 630 m. Maximal vagntågvikt bakom ett lok litt Rc4 är 1.600 t. Linjeklass är D4. Lastprofil A gäller på samtliga linjer.

Bilaga 1

Sida 2 (7)

Linjeklasser 2009

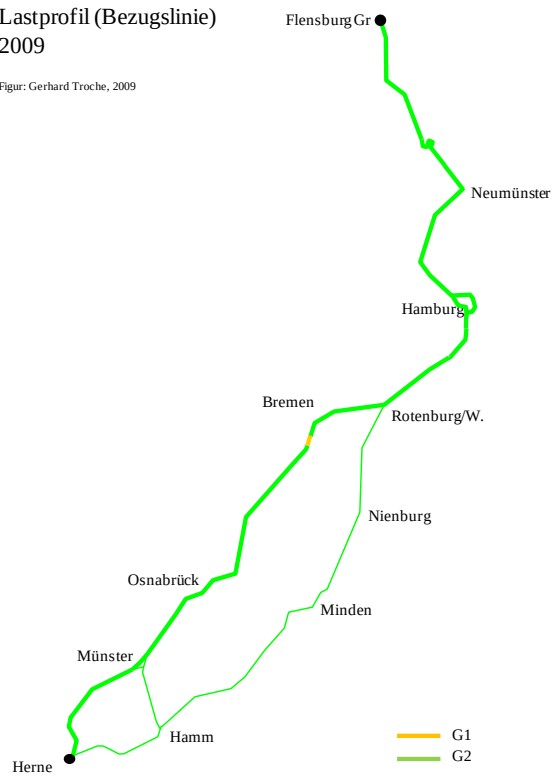
Figur: Gerhard Troche, 2009



Figur 1 Karta A

Lastprofil (Bezugslinie)
2009

Figur: Gerhard Troche, 2009



Figur 2 Karta B

Bilaga 1

Sida 3 (7)

Gränslaster

Nedanstående tabell visar gränslasterna efter avsnitt för lok BR 145/152 vid 90 km/h för de banavsnitt som utnyttjas av tågen Herne – Norrköping och vice versa. Observera att gränsvärdena för det specifika tåget kan avvika från redovisade värden.

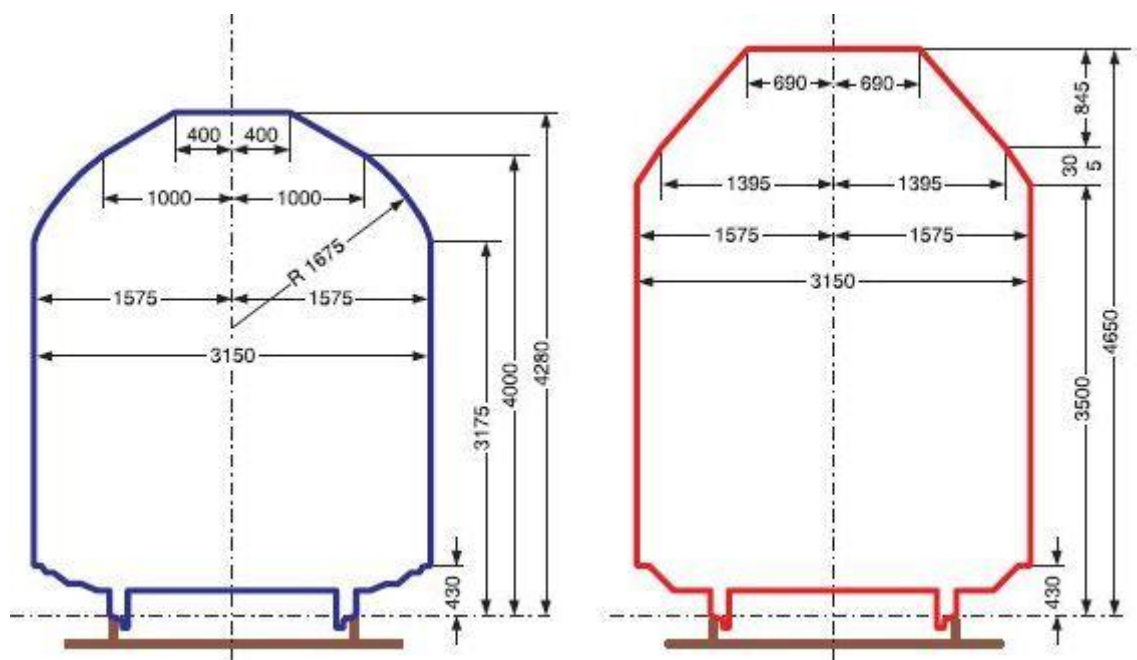
Gränslastvärdena 2009 (för godståg vid Vmax = 90 km/h)					
Syd-->Nord (läs uppifrån ner !)			Nord-->Syd (läs nerifrån upp !)		
		Gränslast BR 145/152			Gränslast BR 145/152
Wanne-Eickel Hbf	Recklinghausen Süd	3000	Baukau	Wanne-Eickel Hbf	3000
Recklinghausen Süd	Recklinghausen Hbf	2835	Recklinghausen Hbf	Baukau	3000
Recklinghausen Hbf	Marl-Sinsen	3000	Marl-Sinsen	Recklinghausen Hbf	2330/2325
Marl-Sinsen	Lippe	3000	Lippe	Marl-Sinsen	2625/2620
Lippe	Haltern (Westf)	3000	Haltern (Westf)	Lippe	3000
Haltern (Westf)	Dülmen	2495	Dülmen	Haltern (Westf)	3000
Dülmen	Münster (W) Gbf	3000	Münster (W) Gbf	Dülmen	2730
Münster (W) Gbf	Sudmühle	3000	Sudmühle	Münster (W) Gbf	2860
Sudmühle	Lengerich/Westf	3000	Lengerich/Westf	Sudmühle	3000
Lengerich/Westf	Natrup-Hagen NL Grenze	3000	Natrup-Hagen NL Grenze	Lengerich/Westf	2950
Natrup-Hagen NL Grenze	Osnabrück Hbf Po	3000	Osnabrück Hbf Po	Natrup-Hagen NL Grenze	3000
Osnabrück Hbf Po	Diepholz	2700	Diepholz	Osnabrück Hbf Po	2420
Diepholz	Bassum	3000	Bassum	Diepholz	2830
Bassum	Abzw Gabelung	2730	Abzw Gabelung	Bassum	2735
Abzw Gabelung	Sagehorn	2740	Sagehorn	Abzw Gabelung	2430
Sagehorn	Rotenburg (Wümme)	3000	Rotenburg (Wümme)	Sagehorn	3000
Rotenburg (Wümme)	Tostedt	3000	Tostedt	Rotenburg (Wümme)	3000
Tostedt	Buchholz (Nordh)	3000	Buchholz (Nordh)	Tostedt	2885
Buchholz (Nordh)	Hamburg-Harburg	3000	Hamburg-Harburg	Buchholz (Nordh)	2755
Hamburg-Harburg	Hamburg Hbf	2845	obs: gränslast ej angiven för BR 145/152; värdena gäller BR 120		
Hamburg Hbf	Abzw Rainweg	2205			
Abzw Rainweg	Hmb-Langenfelde	2205			
Hmb-Langenfelde	Hmb-Eidelstedt Gbf	3000			
Hmb-Eidelstedt Gbf	Elmshorn	3000	Hmb-Wilhelmsburg	Hamburg-Harburg	3000
Elmshorn	Neumünster	2730/2725	Veddel	Hmb-Wilhelmsburg	3000
			Oberhafen	Veddel	3000
			Hmb-Rothenburgsort	Oberhafen	2665
			Horn	Hmb-Rothenburgsort	3000
			Barmbek	Horn	3000
			Hmb-Eidelstedt Ef	Barmbek	3000
			Elmshorn	Hmb-Eidelstedt Ef	3000
			Neumünster	Elmshorn	3000
Neumünster	Nortorf	2725	Nortorf	Neumünster	3000
Nortorf	Osterrönfeld	2445	Osterrönfeld	Nortorf	3000
Osterrönfeld	Rendsburg	2525	Rendsburg	Osterrönfeld	2315
Rendsburg	Schleswig	3000	Schleswig	Rendsburg	3000
Schleswig	Jübek	3000	Jübek	Schleswig	2835
Jübek	Flensburg Weiche	2665	Flensburg Weiche	Jübek	3000
Flensburg Weiche	Abzw Friedensweg	3000	Abzw Friedensweg	Flensburg Weiche	3000
Abzw Friedensweg	Flensburg Grenze	3000	Flensburg Grenze	Abzw Friedensweg	3000

Linjeklasser (Streckenklasser)

Linjeklass (Streckenklasse)	Största tillåtna axelast – STAX (Radsatzlast)	Meterlast
A	16,0 t	5,0 t/m
B1	18,0 t	5,0 t/m
B2	18,0 t	6,4 t/m
C2	20,0 t	6,4 t/m
C3	20,0 t	7,2 t/m
C4 / CE ¹⁾	20,0 t	8,0 t/m
CM2	21,0 t	6,4 t/m
CM3	21,0 t	7,2 t/m
CM4	21,0 t	8,0 t/m
D2	22,5 t	6,4 t/m
D3	22,5 t	7,2 t/m
D4	22,5 t	8,0 t/m
E	25,0 t	?

¹⁾ Linjeklass CE skiljer sig från linjeklass C4 genom positionen av axlarna i förhållande till varandra.
Linjeklass CE tillåter trafikering med sexaxliga coilvagnar (t.ex. litt Samms) med upp till 20,0 t axellast.

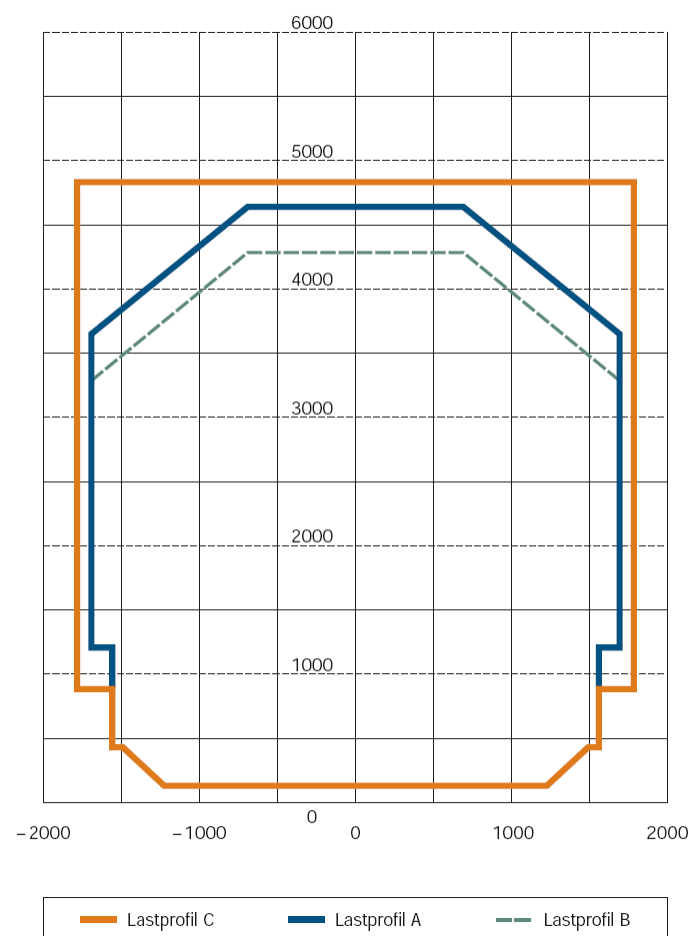
Lastprofiler (Lichtraumprofile) i Tyskland:



Figur 3 Till vänster: Internationell lastprofil (Lichtraumprofil) G 1; till höger: Tysk lastprofil (Lichtraumprofil) G 2. Källa: Transwaggon

Lastprofiler i Sverige

Millimeter



Figur 4 Lastprofiler i Sverige (Figur: Banverket)

Kodifiering av intermodala lastenheter/järnvägslinjer (siffran anger
höرنhöjden för lastbehållarna)

Lastenhet	Beteckning	Höرنhöjd
Växelflak med tvåsiffrigt profilnummer	C xy	xy + 245 cm
Semitrailer med tvåsiffrigt profilnummer	P xy	xy + 330 cm
Växelflak med tresiffrigt profilnummer	C xyz	xyz – 85 cm
Semitrailer med tresiffrigt profilnummer och bredd = 2,55 m	P xyz	Xyz + 8 cm ($\leq$ P 364) 372 cm ($\geq$ P 365, $\leq$ P 372) Xyz cm ($\geq$ P 373)
Semitrailer med tresiffrigt profilnummer och bredd = 2,60 m	P xyz	xyz cm

Exempel: En järnvägslinje med kodifieringen P/C 410 betyder att det på denna linje får framföras semitrailrar med en maximal höرنhöjd på 410 cm respektive växelflak med en maximal höرنhöjd på $410 - 85 = 335$ cm.

VTI är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut som arbetar med forskning och utveckling inom transportsektorn. Vi arbetar med samtliga trafikslag och kärnkompetensen finns inom områdena säkerhet, ekonomi, miljö, trafik- och transportanalys, beteende och samspel mellan människa-fordon-transportsystem samt inom vägkonstruktion, drift och underhåll. VTI är världsledande inom ett flertal områden, till exempel simulatorteknik. VTI har tjänster som sträcker sig från förstudier, oberoende kvalificerade utredningar och expertutlåtanden till projektledning samt forskning och utveckling. Vår tekniska utrustning består bland annat av körsimulatorer för väg- och järnvägstrafik, väglaboratorium, däckprovsningsanläggning, krockbanor och mycket mer. Vi kan även erbjuda ett brett utbud av kurser och seminarier inom transportområdet.

VTI is an independent, internationally outstanding research institute which is engaged on research and development in the transport sector. Our work covers all modes, and our core competence is in the fields of safety, economy, environment, traffic and transport analysis, behaviour and the man-vehicle-transport system interaction, and in road design, operation and maintenance. VTI is a world leader in several areas, for instance in simulator technology. VTI provides services ranging from preliminary studies, highlevel independent investigations and expert statements to project management, research and development. Our technical equipment includes driving simulators for road and rail traffic, a road laboratory, a tyre testing facility, crash tracks and a lot more. We can also offer a broad selection of courses and seminars in the field of transport.



HUVUDKONTOR/HEAD OFFICE

LINKÖPING

POST/MAIL SE-581 95 LINKÖPING

TEL +46 (0)13 20 40 00

www.vti.se

BORLÄNGE

POST/MAIL BOX 920

SE-781 29 BORLÄNGE

TEL +46 (0)243 446 860

STOCKHOLM

POST/MAIL BOX 55685

SE-102 15 STOCKHOLM

TEL +46 (0)8 555 770 20

GÖTEBORG

POST/MAIL BOX 8072

SE-402 78 GÖTEBORG

TEL +46 (0)31 750 26 00