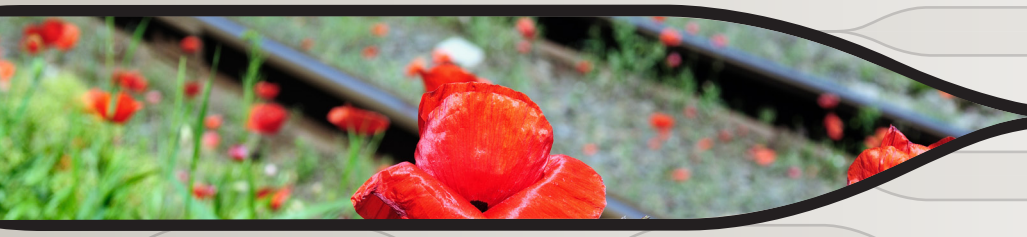
TRAFIKVERKET

Prognos över svenska godsströmmar år 2050



Underlagsrapport

Titel: Prognos över svenska godsströmmar år 2050
Publikationsnummer: 2012:112
ISBN: 978-91-7467-310-4
Utgivningsdatum: 2012-04-27
Utgivare: Trafikverket
Kontaktperson: Sylvia Yngström Wänn
Produktion: Trafikverket
Tryck: Trafikverket
Distributör: Trafikverket

Innehåll

Sammanfattning 5
1 Inledning 8
1.1 Angreppssätt 9
1.2 Avgränsningar 10
2 Modellförutsättningar 12
2.1 Modellanpassning 12
2.2 Kalibrering 12
2.3 Riggning 15
3 Nuläge 17
3.1 Utgångspunkt 17
3.2 Historisk tillväxt 19
3.3 Nuvarande flaskhalsar 20
3.4 Uppföljning av kapacitetsutnyttjande 21
4 Prognos år 2050 24
4.1 Efterfrågan år 2050 24
4.1.1 Långtidsutredningen 26
4.1.2 STRAGO/rAps 27
4.1.3 Varuvärdesprognos 28
4.1.4 Total handel beskriven i ton för år 2050 30
4.1.5 Utrikeshandeln beskriven i ton för år 2050 31
4.1.6 Inrikes handel beskriven i ton för år 2050 37
4.1.7 Handelsmönstret år 2050 för 12 olika varugrupper 41
4.2 Utbudet år 2050 43
4.2.1 Infrastruktur 43
4.2.2 Ledig kapacitet för godstrafik 2050 45
4.3 Stråk- och hamnanalys 46
4.3.1 En jämförelse mellan trafikslagen 49
4.3.2 Järnvägstrafik 51
4.3.3 Möjliga flaskhalsar i framtiden 54
4.3.4 Reducerat transportarbete p.g.a. flaskhalsar 56
4.3.5 Ändrat transportarbete p.g.a. byggande av höghastighetsbanor 57
4.3.6 Vägtrafik 58
4.3.7 Sjöfart 61
4.3.8 Luftfart 64
Litteraturförteckning 66

Appendix 1. Klimatscenariot och efterfrågan i ton 69
Appendix 2. Kort om STRAGO..... 71
Appendix 3. Kort om rAps.....73

Sammanfattning

I denna rapport presenterar Trafikverket en prognos över svensk godstrafik år 2050. Analysen är utförd med det nationella godsmodellsystemet Samgods.

Trafikverket har i analysen utgått från den *underliggande efterfrågan* på infrastruktur och trafikslag år 2050. Med underliggande efterfrågan avses efterfrågan på visst trafikslag och infrastruktur givet samma utbud av modellerade logistiska upplägg som basåret 2006. Det är alltså bara efterfrågesidans förändring som analyseras i modellen. I verkligheten kommer utbudssidan att anpassas år 2050; kapacitetsrestriktioner, prisförändringar, teknikutveckling och inte minst den förändrade efterfrågan i sig kommer påverka och ge förändrade logistiska lösningar till år 2050. Prognosen kan utifrån denna specifika riggning anses vara en typ av potentialstudie.

Den totala tillväxttakten mätt i transportarbete (tonkm) för inrikes transporter, enligt ovan beskrivna förutsättningarna, skattas till 1,1 procent per år fram till år 2050. Det ligger i paritet med den historiska tillväxten. Sjöfart är det trafikslag som bedöms öka mest med 1,3 procent i årstakt följt av vägtrafik på 1,0 och järnvägstrafik på 0,9 procent.

Det totala transportarbetet för svenskt gods växer snabbare än inrikes transportarbete, vilket är en konsekvens av antagandet om en kraftigt ökad utrikeshandel.

För järnvägstrafiken har effekter på det utpekade strategiska nätet, inklusive ett mindre antal viktiga stråk, särskilt analyserats. Efterfrågan på det strategiska järnvägsnätet väntas öka från basårets nivå på 18.9 miljarder tonkilometer till 27.7 miljarder tonkilometer år 2050, vilket ger en total relativ efterfrågeökning under perioden för det strategiska nätet om c:a 47 %. Totalt sett i hela järnvägsnätet väntas efterfrågan öka från basårets nivå på 22.3 miljarder tonkilometer till 32.4 miljarder tonkilometer år 2050. Viktigt att komma ihåg är att den ökningen alltså bygger på föresatsen att inga kapacitetsrestriktioner råder i järnvägssystemet.

Trafikverket har i analysen utgått från investeringarna enligt den Nationella planen och antagit att Haparandabanan och Botniabanan är fullt utbyggda år 2050. Analysen indikerar att bantrafiken p.g.a. kapacitetsbrister i järnvägsnätet och tillväxt av persontrafiken, inte kommer att kunna realisera en tillväxt om 0.9 procent per år. Trafikverket har med anledning av det gjort en specialstudie över kapacitetsbristers effekter för just bantrafiken och kommit fram till att om infrastrukturen byggs ut enligt gällande plan 2010-2021, samtidigt som efterfrågan ökar enligt prognosen fram till år 2050, så kommer bara uppskattningsvis drygt 26 miljarder tonkilometer att transporteras totalt sett i hela järnvägsnätet år 2050. Trafikverket har inom ramen för detta uppdrag inte beräknat hur andra trafikslag kan komma att påverkas av järnvägstrafikens anpassningar till kapacitetsrestriktionerna.

Effekten för godstrafiken av byggandet av höghastighetsbanor är osäker. Kapacitet skulle kunna frigöras längs stora delar av Västra och Södra stambanan, när de flesta av snabbtågen flyttas till de nya banorna, men potentialen för en ökning av godstrafiken begränsas bland annat av att regionaltrafiken samtidigt förväntas att öka.

För vägtrafik har effekterna på det utpekade strategiska sk. HVN-1 nätet särskilt analyserats. På detta nät, som enligt modellen 2006 omfattar 45 % av godsflödet mätt i

tonkilometer, ökar godstransportarbetet med 65 % mellan åren 2006 och 2050. Modellen indikerar en relativt jämn tillväxt i hela HVN-1 nätet. Om det totala inrikes transportarbetet för vägtrafik enligt offentlig statistik multipliceras med modellens motsvarande tillväxttal, ges en estimerad ökning från 39,9 mdr tonkilometer år 2006 till 61,3 mdr tonkilometer år 2050. Statistik avser emellertid endast svenska lastbilar, vilket kan ge en viss underskattning år 2006 – oklart hur stor den är.

Sjötransporter prognostiseras att öka med 137 procent mätt i tonkilometer till år 2050. För svenska sjötransporter inom svenskt territorialvatten spås en motsvarande ökning om 77 procent. Hamnarna ökar sin hantering i ton med i genomsnitt 71 procent. Ökningarna för hamnarna väntas ha en viss geografisk utjämnande effekt av hanterade ton, men proportionerna väntas bli relativt oförändrade och västkusten behåller sin dominerande ställning. Om det totala inrikes transportarbetet för sjöfart enligt offentlig statistik multipliceras med modellens motsvarande tillväxttal, ges en estimerad ökning från 36,9 mdr tonkilometer år 2006 till 65,5 mdr tonkilometer år 2050.

I transportsammanhang utgör flygfrakten en mycket liten del volymmässigt, den uppgår till totalt endast en knapp miljon ton år 2006. Prognosen ger en ökning av antalet ton flygfrakt med 16 procent till år 2050. I värde representerar volymen dock en betydligt större andel av transporterna – varuvärdet per ton uppskattas till c:a 560 000 kr år 2006. För luftfart ger modellen inga skattningar för inrikes transporter. Men för det totala transportarbetet för luftfart ger modellen en skattad tillväxttakt om 2,1 procent per år.

Efterfrågan på godstransporter för år 2050 beskrivs i ton per år för varje varugrupp och handelsrelation. Den har skattats utifrån ett antal olika underlag och delprognoser, såsom Långtidsutredningen 2008 om den ekonomiska utvecklingen under perioden 2005-2030, skattad godsmatris för år 2006, prognoser för varuvärden, utrikeshandel och transittrafiken m.m.

Den totala efterfrågan i basåret beräknas uppgå till 369 miljoner ton per år, varav inrikes efterfrågan utgör 203 miljoner ton, utrikes 160 miljoner ton och transitflöden 6 miljoner ton. Till år 2050 beräknas efterfrågan öka till totalt 550 miljoner ton, varav inrikestransporter står för 211 miljoner ton, utrikestransporter för 331 miljoner ton och transit för 8 miljoner ton. Exporten och importen bedöms alltså stå för en mycket stor andel av den framtida ökningen av efterfrågan i ton, vilket går i linje med antagandena i långtidsutredningen.

Till år 2050 bedöms en förskjutning ske av den svenska utrikeshandeln, i riktning mot Östeuropa och Asien. Handeln med Östeuropa ökar mest i ton, medan handeln med Mellanöstern och Fjärran Östern får den största procentuella ökningen. Den totala utrikeshandeln, alltså summan av export- och importvolymerna, bedöms fortfarande vara störst för Västeuropa år 2050 med en andel på 38 %. Handeln med Östeuropa ökar dock mycket under perioden och når en andel på 35 %.

För regioner på riksområdesnivå ges den största enskilda godsvolymerna år 2006 av ankommande gods till Västsverige på 60,8 miljoner ton och avgående från Västsverige på 55,1 miljoner ton. Den största regionala ökningen till år 2050 antas ske i Övre Norrland med en ökning på 44,4 miljoner ton. Detta beror till stor del på ett antagande om utökad malmbrytning. Andra förändringar värda att nämna är en stor ökning av

ankommande gods till Norra och Östra Mellansverige på 20,3 respektive 20,0 miljoner ton. Vad gäller totala ankommande godsvolymer 2050, så beräknas fortfarande Västsverige ligga i topp med 73.1 miljoner ton. När det gäller avgående volymer passerar Övre Norrland Västsverige till år 2050 med en volym på 91,8 miljoner ton, jämfört med Västsveriges 67,7 miljoner ton.

Det bör noteras att analyserna förutsätter en oförändrad lagstiftning inom transportområdet. Ingen hänsyn tas alltså till IMO:s direktiv om en lägre svavelhalt i sjöfartsbränsle från år 2015. Farled- och banavgifter behålls oförändrade, liksom relativpriserna i övrigt.

Nyöppnad brytning i Pajalagruvan har räknats med i prognosen. Återstart eller nystart av gruvor i Bergslagen har emellertid inte räknats med.

Prognosen är framtagen inom ramen för Trafikverkets regeringsuppdrag ”Uppdrag för ökad kapacitet i järnvägssystemet” och tilläggsuppdraget ”Utvidgning av uppdrag för ökad kapacitet i järnvägssystemet” (Näringsdepartementet, 2011a) (Näringsdepartementet, 2011b). Primärt svarar rapporten mot följande specifika önskemål i uppdragstexten: att beskriva utvecklingen av transportbehovet för trafikslagen fram till år 2050, samt att identifiera var i järnvägssystemet som kapacitetsbrist föreligger och kan uppstå på lång sikt.

Trafikverket rekommenderar att resultaten i denna rapport används som ett stöd i en vidare tankeprocess om möjliga effekter för den svenska transportsektorn, givet vissa på förhand fastslagna omvärldsförutsättningar. Den långa tidshorisonten, de många förutbestämda antagandena, den stora mängd relevanta antaganden om framtiden som inte behandlas samt den stora mängden delprognoser gör att Trafikverket inte kan bedöma huruvida framtagen prognos skall anses vara det mest sannolika utfallet för den svenska transportsektorn år 2050. Resultaten på aggregerad nivå anser Trafikverket dock vara rimliga, givet gjorda antaganden och delprognoser.

1 Inledning

I denna rapport presenterar Trafikverket en prognos över svensk godstrafik år 2050. Prognosen vilar på antaganden om Sverige ekonomiska utveckling till år 2030 och år 2050, presenterade i Långtidsutredningen 2008 (Finansdepartementet, 2008a). Rapporten skildrar framtida inrikes- och utrikeshandel för olika varuslag, utnyttjande av infrastrukturen och de fyra trafikslagen – Väg, Järnväg, Sjöfart och Flyg. Trafikverket gör utöver detta en övergripande analys som indikerar var i järnvägssystemet flaskhalsar för godstrafik kan tänkas uppstå.

Prognosen är framtagen inom ramen för Trafikverkets regeringsuppdrag ”Uppdrag för ökad kapacitet i järnvägssystemet” och tilläggsuppdraget ”Utvidgning av uppdrag för ökad kapacitet i järnvägssystemet” (Näringsdepartementet, 2011a) (Näringsdepartementet, 2011b). Primärt svarar rapporten mot följande specifika önskemål i uppdragstexten: att beskriva utvecklingen av transportbehovet för trafikslagen fram till år 2050, samt att identifiera var i järnvägssystemet som kapacitetsbrist föreligger och kan uppstå på lång sikt.

Trafikverket rekommenderar att resultaten i föreliggande rapport används på en övergripande nivå och att de vid användning sätts i relation till underliggande antaganden som prognosen vilar på.

Större handelsmönster tenderar att vara förhållandevis beständiga över tiden, vilket normalt skapar goda förutsättningar för att dra slutsatser om framtiden genom att studera historiska data. Denna prognos sträcker sig dock över en, i prognossammanhang, mycket lång tidsperiod vilket minskar möjligheten att dra säkra slutsatser av resultaten – särskilt på en detaljerad nivå.

Prognosen bygger på flera antaganden och delprognoser som spänner över allt ifrån makroekonomisk utveckling i omvärlden till enskilda varugruppers prisutveckling för olika delmarknader. Säkerheten i dessa antaganden och delprognoser för år 2050 varierar i en för slutresultatet betydande omfattning.

Metod- och datamässigt är arbetet att anse som mycket vidsträckt, vilket gjort att det inom uppdraget inte funnits möjlighet att göra en fullständig kvalitetssäkring av alla ingående data och delresultat. För att minimera osäkerheten har Trafikverket emellertid i så stor utsträckning som möjligt utgått från väl genomlysta och objektiva källor, samt använt modelleringsmetoder som i sin konstruktion minimerar riskerna för modelltekniska felskattningar.

Trafikverket rekommenderar att resultaten i denna rapport används som ett stöd i en vidare tankeprocess om möjliga effekter för den svenska transportsektorn, givet vissa på förhand fastslagna omvärldsförutsättningar. Den långa tidshorisonten, de många förutbestämda antagandena, den stora mängd relevanta antaganden om framtiden som inte behandlas samt den stora mängden delprognoser, gör att Trafikverket inte kan bedöma huruvida framtagen prognos skall anses vara det mest sannolika utfallet för den svenska transportsektorn år 2050. Resultaten på aggregerad nivå anser Trafikverket dock vara rimliga, givet gjorda antaganden och delprognoser.

1.1 Angreppssätt

Trafikverket har utgått ifrån Samgodsmodellen. Det är en deterministisk kostnadsminimerande nationell godsmodell, som minimerar den totala årliga logistikkostnaden för samtliga transporter till, från och genom Sverige. Modellen gör detta genom att justera sändningsstorlek, val av transportkedja, användning av terminaler, fordon och lastfaktorer. Samgodsmodellen är under utveckling och betecknas ännu som en testversion (de Jong, Ben Akiva, & Baak, 2010).

I korthet kan modellen beskrivas som att den för en given efterfrågan, uttryckt i ton per varugrupp mellan avsändare och mottagare, genererar samtliga potentiella transportkedjor utifrån ett antal fördefinierade typkedjor. Den beräknar sändningsstorlekar samt väljer den kostnadseffektivaste transportkedjan bland de som har genererats. Utdata utgörs bland annat av kostnads- och flödesmatriser som möjliggör analyser i efterföljande nätutläggningsprogram.

Antalet varugrupper uppgår till 34 st, vilket är betydligt fler än i tidigare versioner av Samgodsmodellen. Lastfaktorer och sändningsstorlekar samt val av lastbärare beräknas numera av modellen, istället för att läggas in som exogena förutsättningar. Modelleringen av terminaler har utvecklats en hel del och samlastning eller konsolidering av godsvolymer är numera möjlig.

Indata till modellen utgörs av PC-matriser, LOS-matriser och logistiska data:

PC-matriser, där PC står för Production-Consumption, skall spegla den totala efterfrågan på godstransporter, uttryckt i ton per år och varugrupp, från producenter till konsumenter. I rapporten nämner vi basmatriser och prognosmatriser och syftar då på PC-matriser för det sk. nuläget respektive prognosåret. I detta uppdrag har basmatriser för år 2006 använts, vilka bygger på Varuflödesundersökningen 2004/2005. För att skapa prognosmatriser har basmatriserna kombinerats med övrig prognosinformation för att nå år 2050.

LOS-matriser, eller Level-Of-Service-matriser, beskriver avstånd och tider som är förknippade med godstransporter i järnvägs- sjöfarts och vägnäten. De innehåller även information om olika typer av infrastrukturavgifter.

Logistiska data består av information om fordon, terminaler, transportkedjor, transfernoder, kostnader, frekvenser mellan terminaler, direkttransporter m.m.

Ett problem med dagens version av Samgodsmodellen, och som relaterar till uppdraget, är att den ännu inte modellerar kapacitetsrestriktioner för infrastruktur. För att lösa det problemet har en provisorisk modell för omfördelning av logistiska upplägg tagits fram. Ett annat problem med modellen är att den genom sin nuvarande konstruktion inte optimerar transportlösningen fullt ut, vilket bl.a. gör den svår att kalibrera. För att lösa det problemet har ytterligare en provisorisk modell utvecklats, se avsnitt 2.1 Modellanpassningar. Ett tredje problem, är att modellen fortfarande har en del orealistiska anpassningseffekter vid förändringar av kostnader, infrastruktur eller transportefterfrågan. För att ändå nå relevanta resultat för detta uppdrag, har vi låst den logistiska lösningen från basåret till prognosåret och därmed inriktat studien till att vara en typ av potentialstudie.

Hur själva modellriggningen gått till beskrivs mer detaljerat i kapitel 2. Översiktligt beskrivet studerar vi hur den *underliggande efterfrågan* på infrastruktur och trafikslag förändras från 2006 till år 2050. Med underliggande efterfrågan avser Trafikverket den förändring som kommer ur efterfrågeförändringen på transporter innan den möts av en utbudsanpassning i form av förändrade transportlösningar (logistiska upplägg). Transportlösningen hålls alltså konstant lika för år 2006 och år 2050. Studien är därmed att betrakta som en typ av potentialstudie som beaktar förändringar i infrastruktur och förändringar i transportefterfrågan. Däremot beaktas inte förändringar av relativpriser, dessa används uteslutande för att kalibrera modellen mot statistik och ge en rimlig uppsättning logistikkedjor för år 2006.

1.2 Avgränsningar

I denna rapport studeras hur den underliggande efterfrågan på infrastruktur och trafikslag ändras givet förändringar av det svenska handelsmönstret. Logistiska kostnader hålls konstanta mellan basår och prognosår. Det betyder att effekter av eventuella kostnadsförändringar mellan och inom trafikslagen 2006-2050 inte ingår i analysen.

Här presenteras ett axplock av några aspekter som kan komma att påverka transportkostnaderna och därmed nyttjandet av olika stråk och trafikslag, men som alltså **inte** behandlas i denna analys:

Förändrad lagstiftning – IMO:s direktiv om en lägre svavelhalt, kilometerskatt för lastbilar, förändrade farleds- och banavgifter m.m.

Förändrade energipriser – diesel, bensin, el etc.[1]

Fordonsutveckling – förändrade lastkapaciteter, hastigheter m.m.

Analysen antar delvis en infrastrukturutveckling enligt den nationella planen (Trafikverket, 2011:067). Två helt nya banor byggs mellan 2006-2050; nämligen Haparandabanan och Botniabanan vilka införs i modellen. Trafikverket gör bedömningen att övriga förändringar mot basläget som fastställs i den nationella planen inte behöver implementeras i modellen. Den bedömningen grundar sig på att de förändringarna skulle påverka trafikeringsresultaten, på den nivå som modellen verkar och analysen är utförd, i ringa omfattning. För att räkna ut det exogent givna kapacitetsutrymmet för godstrafik är emellertid fler förändringar från planen medräknade. I verkligheten påverkar dock sannolikt summan av alla åtgärderna i den nationella planen samhällsekonomin och därmed handelsmönster och transportmönster. Det har dock inte funnits möjlighet att inom ramen för uppdraget ta hänsyn till dessa sk. indirekta effekter som förändringen av infrastrukturen kan ge handelstruktur och transportmönster.

Kapacitetsbrister för järnvägen har analyserats på en aggregerad nivå för hela landet samt indikativt per stråk. Direkta omledningar mellan bandelar till följd av kapacitetsbrist har inte analyserats. Inga kapacitetsbrister har analyserats för andra trafikslag än järnvägstrafik. Kapacitetsproblemen för vägsidan uppstår normalt endast

[1] Förändringen av energipriserna påverkar inte de simulerade logistiska uppläggen i analysen. Däremot påverkar antaganden om energipriset indirekt via förändrad transportefterfrågan år 2050.

under ett par timmar per dag på särskilda stråk och kräver därför andra modellverktyg för att analyseras – än de som används för denna övergripande prognos till år 2050. Begränsad kapacitet är en realitet även i vissa hamnar, men detta har varken modellerats eller analyserats i uppdraget.

Andra förändringar av infrastrukturen som är aktuella men som inte analyseras i denna rapport är exempelvis bron över Fehmarn Bält samt eventuell ny förbindelse mellan Helsingborg och Helsingör. Effekten för godstrafiken av byggande av höghastighetsbanor beskrivs övergripande i avsnitt 4.3.5.

Vad gäller efterfrågan på tranporter så utgår Trafikverket i denna rapport från Långtidsutredningens huvudscenario. Det finns även ett sk. klimatscenario beskrivet i LU för vilket efterfrågematriser är framtagna, men Trafikverket har i denna studie valt att avgränsa sig från analyser av klimatscenariots inverkan på den underliggande efterfrågan per stråk och trafikslag. Analysen frångår LU på en punkt och det gäller antagandet om nyöppnad gruvbrytning i Pajala.

2 Modellförutsättningar

I detta avsnitt beskrivs vilka anpassningar som Trafikverket utfört av Samgodsmodellen till uppdraget, kalibreringen av modellen samt riggning av analysen.

2.1 Modellanpassning

Den befintliga logistikmodellen är konstruerad med ett antal mindre lämpliga lösningar för analyser av skillnader mellan godstransportlösningar i två jämförbara scenarier (Edwards H. , 2011a). Den främsta orsaken till problem är den stora betydelsen av fordonens utnyttjandegrad. Skillnader i dessa kan på relationsnivå orsaka mycket stora kostnadsskillnader för mindre flöden.

På grund av dessa kända problem i logistikmodulen har provisoriska modeller fått tas fram inom uppdraget. En av dessa är SLM (Simplified Logistic Module). Förenklingen i SLM ligger dels i att fordonstypen fixeras per produktgrupp och transportkedja, dels i en annorlunda hantering av utnyttjandegraden så att det inte krävs någon iterativ process (Edwards H. , 2011d).

Initialt var programidén att använda en fix utnyttjandegrad för alla transporter men det resulterade i inkalibrerade utnyttjandegrader för fartyg som föreföll extremt låga. Därför har en dynamiskt bestämd utnyttjandegrad använts enligt en modell som går ut på att alltid ha en minsta konsolideringsgrad som ökar med sändningsstorleken. I de fall då sändningsstorleken överstiger en viss referensnivå, så antas att samordningen ökar ytterligare enligt en mättnadsfunktion.

Ett av problemen med logistikmodulen är att den ännu inte hanterar kapaciteter för infrastrukturen. Därför har en provisorisk modell framtagits som hanterar kapacitetsbegränsningar i järnvägssystemet (RCM = Railway Capacity Mangagement) (Edwards H. , 2011d).

RCM arbetar utifrån en iterativ process som omfördelar flöden och kedjor till en så låg omfördelningskostnad som möjligt, tills dess att det inte återstår några kapacitetsbrister i systemet.

För analysen har dessa modifieringar möjliggjort kalibrering av modellen på en finare nivå än vad som annars vore möjlig, vilket i sin tur gjort att vi kan presentera mer tillförlitliga och detaljerade resultat. För en detaljerad beskrivning av programmet SLM, RCM och kalibrering se PM om Kortsiktiga förbättringar av logistikmodellen - SLM, RCM och kalibrering (Edwards H. , 2011d).

2.2 Kalibrering

Trafikverket har kalibrerat modellen på nationell nivå för att få ett rimligt transportarbete för respektive transportslag. Den statistik för år 2006 som använts för kalibrering ger fördelningen enligt tabell 2.1 för de 3 dominerande transportslagen (Transportindustriförbundet, 2008).

För kalibreringen har använts det provisoriska programmet Simplified Logistic Module SLM, se avsnitt 2.1 Modellanpassningar. Det programmet har inkalibrerats mot statistik, med gott resultat för väg- och järnvägstransporter, men med en viss överskattning av

sjöfart. Det är oklart vilken påverkan på resultaten som sjöfartens höga transportarbete i basläget har för slutresultatet.

Förklaringar till det höga transportarbetet kan exempelvis vara att: basmatriserna spänner upp en handel med genomsnittligt för stora avstånd eller att transportkedjorna ger för långa rutter. Det kan även ha att göra med att det finns en viss diskrepans mellan den geografiska avgränsningen för inrikes sjöfart, modell kontra statistik. Trafikverket har inte haft möjlighet att inom uppdraget gå till botten med den exakta orsaken till divergensen för sjöfart. Den metod som använts i prognosen minskar emellertid känsligheten för denna typ av inkalibreringsproblem, se avsnitt 2.3 Riggning.

Tabell 2.1 Inrikes transportarbete 2006 fördelat på transportslag

	Statistik 2006 mdr tonkm	SLM 2006 mdr tonkm
Väg	42,8	42,8
Järnväg	22,3	23,4
Sjöfart	33,7	47,3
Summa	98,8	113,5

Vid kalibreringen har den offentliga statistiken på vägsidan korrigerats uppåt för att även inkludera utländska lastbilar.

Generellt sett finns det andra komplikationer med ruttvalen på till exempel vägsidan, bland annat att lastbilarna inte alltid framförs på de större vägarna i modellen utan att mindre vägar med kortare ruttval används (Edwards H. , 2011d).

En viktig uppgift i projektet var att försöka kalibrera modellen så att flödena genom hamnar stämmer rimligt bra med statistikuppgifter både avseende totalnivåer och för STAN-varugrupper. Motivet är helt enkelt att valet av hamn för transporterna har en stor inverkan på de markbundna, inrikes, väg- och järnvägstransporterna. En svårighet med den befintliga logistikmodellen, inklusive SLM, är att allokering till transportkedjor och ruttval endast styrs av kostnader i modellen och bivillkor av olika slag. Det innebär att förändringar av kostnaderna kan göra att stora flöden ”hoppar” till en annan hamn, d v s det blir inga gradvisa överflyttningar vilket skulle vara fallet om vi använt en fördelningsmodell av något slag (till exempel en logitmodell).

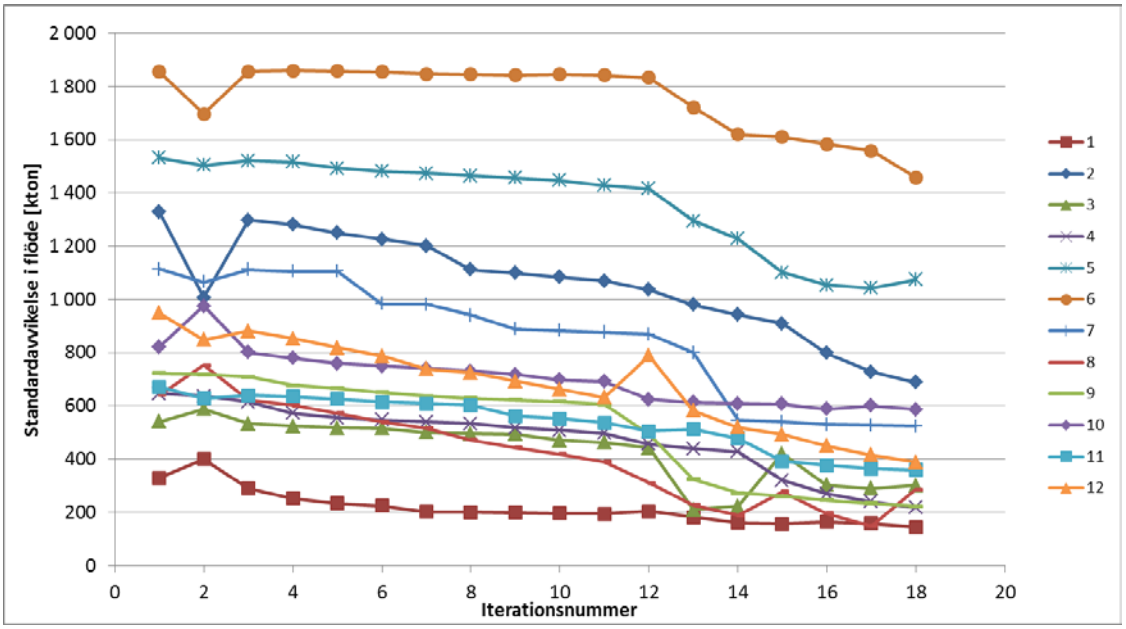
För att i någon mån hantera ovan nämnda problem valdes att göra kalibreringen på hamngruppsnivå (aggregat av hamnar vid samma kuststräcka), vilket avser de 14 områdena i tabell 2.2 (SIKA, 2007:13).

Tabell 2.2 Hamngruppsnivå i Sverige

Nr	Område
1	Haparanda-Skellefteå
2	Umeå-Sundsvall
3	Hudiksvall-Gävle
4	Norrtälje-Nynäshamn
5	Uppsala-Eskilstuna (Mälaren)
6	Södertälje-Norrköping
7	Västervik-Kalmar
8	Visby (Gotland)
9	Karlskrona-Trelleborg
10	Malmö-Helsingborg
11	Halmstad-Varberg
12	Göteborg(nedanför Trollhätte kanal)
13	Stenungsund-Strömstad
14	Trollhättan-Kristinehamn (Vänern)

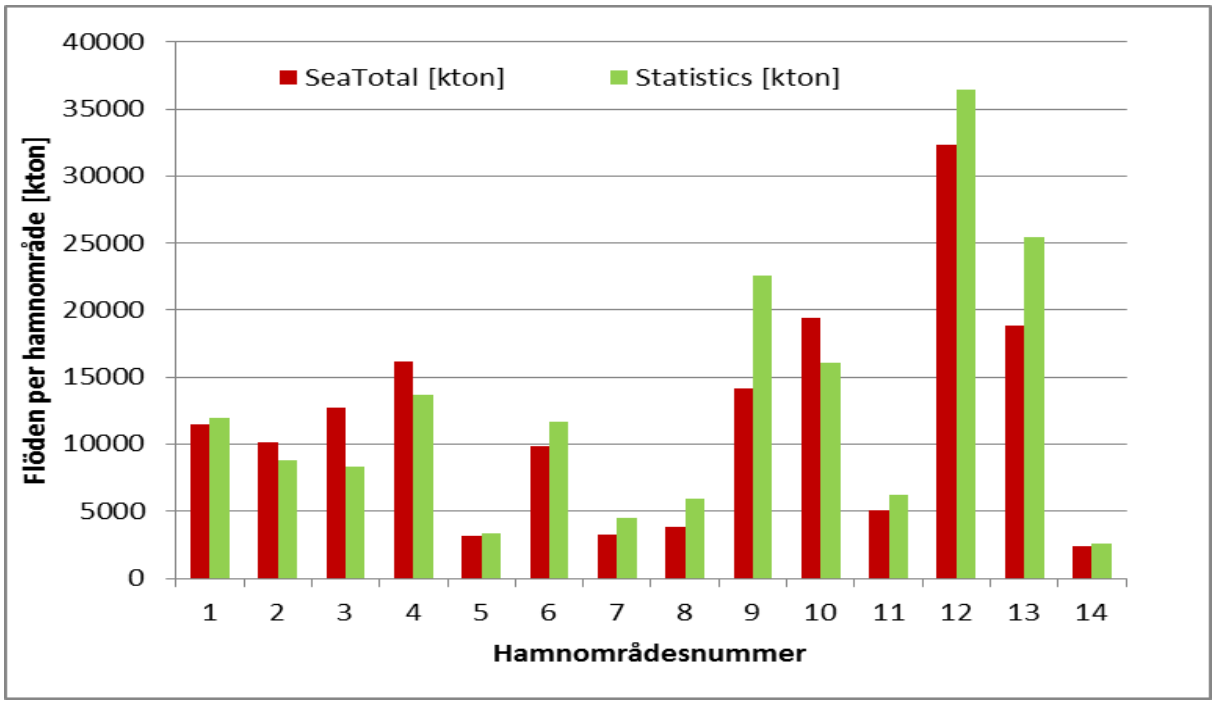
För kalibreringen justerades i första hand tids- och kostnadsfaktorer som verkar på lastnings- och lossningskostnader i hamnarna. I andra hand justerades transporttiderna till/från hamnar för att nå en ökad överensstämmelse med statistiska uppgifter.

Kalibreringarna gjordes per STAN-varugrupp. Kostnadsjusteringarna gjordes i steg om 0.05 eller 0.1 med en enkel sökmetod mot det statistiska värdet. Justeringen gjordes helt enkelt så att när flödet översteg statistikvärdet så reducerades kalibreringsfaktorn, och omvänt. Resultatet framgår av figur 2.1 där beteckningarna avser hamngrupp i tabell 2.2. Som synes går det att minska standardavvikelserna på hamngruppsnivå väsentligt, dock har vi inte kommit ner så långt när det gäller hamngrupp 5 och 6. Det skulle gå att driva kalibreringen längre, men ökad kalibrering verkar dock leda till ett ökat transportarbete med sjöfart.



Figur 2.1 Effekter av kalibreringen i termer av standardavvikelse.

Kalibreringsresultat i termer av godsflöde per hamnområde jämfört med statistiken redovisas i figur 2.2.



Figur 2.2 Effekter av kalibreringen i absoluta tal. Korrelationen mellan statistik och modellvärden är 0.93.

2.3 Riggning

I detta avsnitt beskrivs riggningen av modellen.

I det första steget kalibreras modellen mot basåret 2006, se avsnitt 2.2 Kalibrering och avsnitt 2.1 Modellanpassningar.

I det andra steget körs modellen en gång med nätverk enligt prognos 2050, men med transportefterfrågan 2006. Detta steg utförs för att skapa initialflöden på de järnvägsstråk som inte fanns med år 2006 men som kommer att byggas till år 2050 – Botniabanan och Haparandabanan. (De totala skillnaderna för hela transportsystemet mot det inkalibrerade läget är emellertid litet eftersom infrastrukturen, på den nivå som modellen verkar, är liknande den i första steget.)

I det tredje steget byts transportefterfrågan ut från bas 2006 till prognosår 2050, men med låsta transportlösningarna lika som de i steg 2. På så sätt kan ett procentuellt tillväxttal per nod och länk erhållas genom att jämföra steg 3 mot steg 1 och 2 – den sk. underliggande efterfrågeförändringen.

I det fjärde steget multipliceras tillväxttal i steg 3 från modellen med motsvarande offentlig statistik för år 2006 och vi erhåller skattningar i absoluta tal för år 2050. Eftersom absoluta skattningar från modellkörningarna inte används direkt som resultat, utan endast relativa tillväxttal, minskar risken för att den skeva inkalibreringen av sjöfart i utgångsläget år 2006 snedvrider resultaten. Generellt ger dock en sämre kalibrering en ökad risk för att analysresultaten störs i endera riktning.

För redovisning aggregeras utdata till lämplig nivå, dels för att matcha utpekade stråk, dels för att ytterligare minska osäkerheten i prognosen.

Det slutliga resultatet är en specialform av en potentialstudie som beaktar förändringar i infrastruktur och transportefterfrågan. Däremot beaktas inte förändringar av relativpriser. Dessa används uteslutande för att kalibrera modellen mot statistik och ge en rimlig uppsättning logistikkedjor för år 2006. Kapacitetsrestriktioner i järnvägsnätet saknas i nuvarande version av modellen, vilket fått till följd att modellresultaten istället stäms av i efterhand mot tillgänglig kapacitet.

Vad består då stråktillväxten av? Enkelt uttryckt består den av de fordonsrörelser som i modellen, i det kalibrerade läget år 2006, ingår i de logistiska upplägg för den typ av varor vars handelsvolym växer. Således beror tillväxten av både rumsliga och volymmässiga förändringar av handelsstrukturen.

Eftersom den logistiska lösningen är fix, kan inte en handelsrelation byta logistiskt upplägg även om förändringarna av transportefterfrågan skulle göra det mer fördelaktigt att göra så. Detta faktum skall inte blandas ihop med en annan förutsättning för prognosen nämligen att relativkostnaderna mellan trafikslagen är fix, även om konsekvenserna är likartade.

För att bedöma skattningen av procentuell tillväxt för framförallt järnvägstransporter bör ytterligare ett faktum beaktas. Modellen utgår från år 2006 och banstatistiken för det året. En del banlänkar år 2006 hade emellertid redan kapacitetsproblem, varför det får anses som troligt att bantrafiken skulle vara högre i utgångsläget med bortbyggda flaskhalsar. Vår modelleringsapproach tar emellertid inte hänsyn till den icke realiserade potentialen för 2006, vilket gör att analysresultaten för järnväg i absoluta *potential*-termer totalt sett kan vara något i underkant. Vad beträffar den faktiska framtida trafikeringen på järnväg (alltså inte den potentiella) får dock det troliga anses vara att den ökade transportefterfrågan kommer att leda till ytterligare kapacitetsbrister. Det i sin tur leder till att tillväxten på järnväg blir lägre än den skattning av bantrafik för år 2050 som Trafikverket tagit fram i denna potentialstudie.

Trafikverket gör utöver potentialstudien en kapacitetsanalys som till skillnad från potentialstudien hanterar begränsningar i järnvägsnätet. I den görs en uppskattning av det transportarbete som trängs undan i järnvägssystemet totalt sett, om hänsyn tas till kapacitetsbegränsningar[2].

Trafikverket gör slutligen en övergripande deskriptiv analys av höghastighetsbana och dess påverkan på kapaciteten för godstrafik, avsnitt 4.3.5.

[2] I potentialstudien tas bara Botniabanan och Haparandabanan med från den nationella planen. I kapacitetsanalysen i avsnitt 4.3.4, där godskapaciteten utgörs av den kapacitet som ges av infrastruktur minus den prognostiserade kapacitet som tilldelas persontrafiken, påverkas resultatet indirekt av fler infrastrukturförändringar.

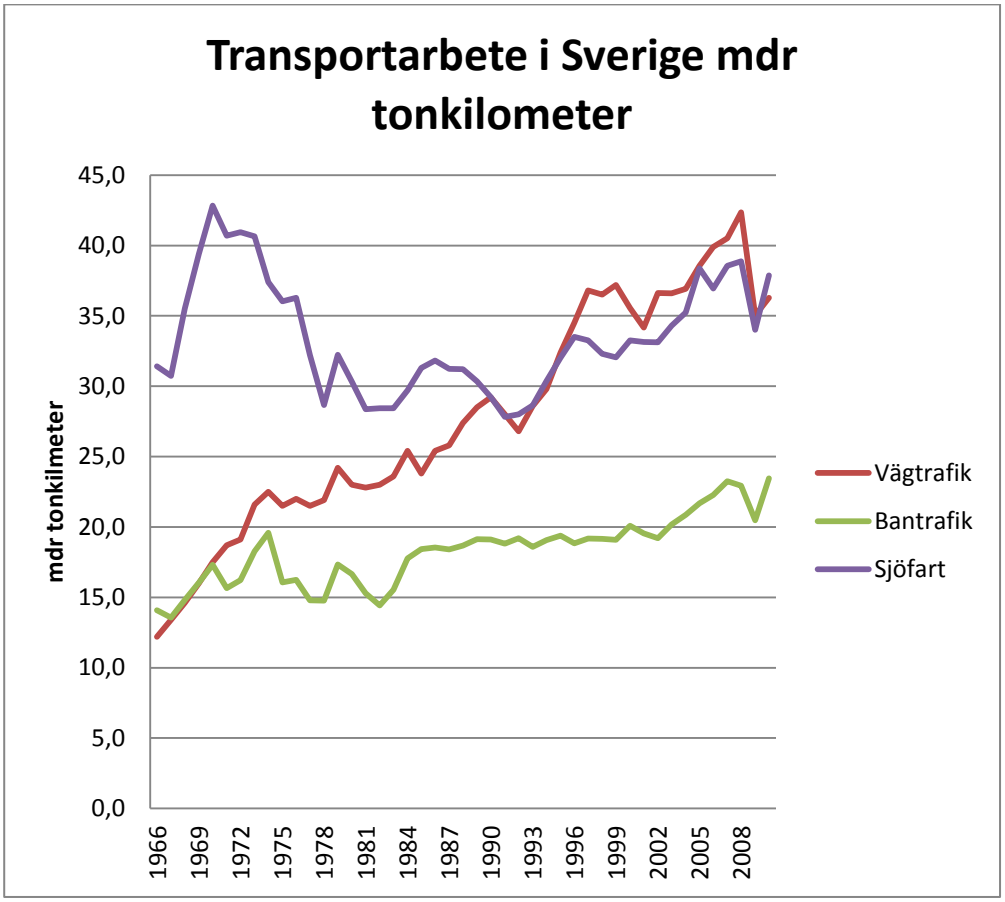
3 Nuläge

I detta avsnitt analyseras historiska trafikslagsdata och nuläge på en aggregerad nivå. Läsaren ges en inblick i nuvarande kapacitetsbrister i järnvägssystemet, var dessa finns och hur de följs upp.

3.1 Utgångspunkt

Vid varje prognos är det viktigt att utgå från en startpunkt som är representativ för det ämnesområde som skall prognostiseras. I det här fallet prognostiserar Trafikverket den svenska transportsektorn och då kan det vara betydelsefullt att välja en punkt som konjunkturellt varken befinner sig i botten av en lågkonjunktur eller i toppen av en högkonjunktur. Samgodsmodellen utgår från de sk. basmatriserna för år 2006, som utgör själva efterfrågan på transportlösningar i modellen. Totalt spänns handeln upp för 34 olika varugrupper i viktenheten ton; för inrikeshandel mellan olika kommuners fiktiva företagsklasser m.a.p. storlek samt för utrikeshandel mellan dessa företagsklasser och destinationer i utlandet. Frågan är om modellens sk. basår 2006 är ett representativt år för den nutida svenska transportsektorn – och därmed att anse som en god utgångspunkt?

I diagrammet nedan visas transportarbetet för olika trafikslag i Sverige från 1970 till år 2010 (Trafikanalys, 2011:a). Variationen är stor för både vägtrafik och sjöfart, medan bantrafiken uppvisar ett mer stabilt mönster.



Figur 3.1 Godstransportarbete för Vägtrafik, Järnvägstrafik och Sjöfart i Sverige, från år 1966 till år 2010 i miljarder tonkilometer

Det finns inte statistik för långa tidsserier av transportarbetet för flygtransporter. Tabellen nedan visar motsvarande statistiska uppgift för flygtransporter som diagrammet ovan för de tre år som transporterbetet för inrikes flygtrafik finns producerad (Trafikanalys, 2011:6). Som noteras står flygfrakt för en mycket liten del av godstrafiken sett till transportarbete.

Tabell 3.1 Inrikes transportarbete för flygtrafik

År	Transportarbete inrikes (tonkm)
2008	8 692 000
2009	7 051 000
2010	6 679 000

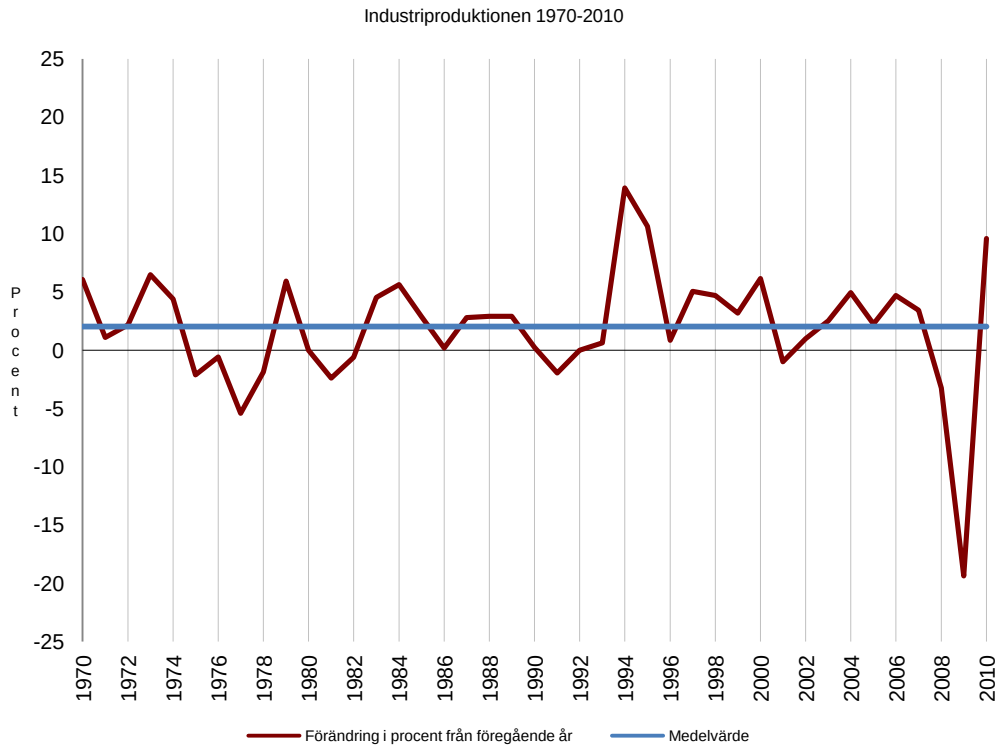
Vägtrafik växer under hela perioden från 12,2 miljarder tonkilometer 1966 till 39,9 tonkilometer år 2006, vilket ger en årlig ökningstakt på 3,0 procent. Här spelar dock mätpunkterna en stor roll. Jämförs till exempel år 1970 med år 2010 nås en årlig tillväxttakt på 1,8 procent. Just efter 90-talskrisen och kronans depriciering har vägtrafiken en extrem tillväxt och når under en femårsperiod en årlig ökningstakt med strax under 7 procent per år. I mitten av 2000-talet ökar lastbilstrafiken kraftigt delvis beroende av stormen Gudrun. År 2009 har den finansiella krisen i USA börjat påverka sektorn. Vägtrafiken visar sin konjunkturkänslighet med en nedgång i transportarbete mellan år 2008 till år 2009 med över 17 procent (42,4 mdr tonkilometer till 35,5 mdr tonkilometer). År 2010 ökar transportarbetet för väg till 36,3 mdr tonkilometer. Under den senaste 10-års perioden har utländska lastbilars marknadsandel av inrikestrafiken ökat betydligt, vilket inte räknats med i statistiken ovan.

Godstrafik på järnväg ser i en jämförelse ut att vara det trafikslag som varierar minst i förhållande till konjunkturella svängningar. Mellan år 1966 till år 2006 växer transportarbetet på järnväg med 58,2 procent, ca 1,2 procent per år. Görs motsvarande jämförelse för år 1970 till 2010 nås en årlig tillväxt på 0,8 procent. Finanskrisen 2009 innebar även för järnväg en nedgång, med 11 % (22.9 mdr tonkilometer 2008– 20.4 mrd tonkilometer 2009). År 2010 ökade transportarbetet åter till 23.5 miljarder tonkilometer.

Sjöfart går kraftigt nedåt från 1970 och bottnar vid 1980 och 1990 i samband med den tidens ekonomiska kriser – med ett transportarbete på strax under 30 miljarder tonkilometer. Efter 90-talskrisen går sjöfart uppåt, från 1990 till 2008 med 33 procent (1,43 procent per år). Detta resultat skall dock tas med en nypa salt eftersom vi år 1990 hade en lågkonjunktur och år 2008 befann oss på toppen av en högkonjunktur. Sjöfarten påverkas av finanskrisen med en nedgång i transportarbete mellan 2008 till 2009 med över 13 procent (38,9 - 34,0). År 2010 återhämtar sig sjöfart och når ett transportarbete på 37,9 mdr tonkilometer.

Det är tydligt att nyttjandet av trafikslagen påverkas olika av den ekonomiska utvecklingen och att stora variationer av transportarbetet kan förekomma på kort tid. Användandet av resultaten i denna rapport bör speglas i ljuset utav detta.

Som indikator på konjunkturvariation ges nedan ett diagram över industriproduktionen i Sverige från år 1970 till år 2010. I genomsnitt ligger ökningstakten av produktionen på ca 2 procent räknat som medelvärde av årliga observationer under en 40-års period – se medelvärde i figuren. Avvikelsen mot genomsnittet är positivt men inte historiskt högt år 2006, det indikerar alltså en god men inte extrem högkonjunktur (SCB, 2011).



Figur 3.2 Jämförelse år 1970 till år 2010

Sammantaget görs bedömningen att startpunkten år 2006 är ett relativt representativt år för den nutida svenska transportsektorn.

3.2 Historisk tillväxt

Som visades i 3.1 har valet av mätpunkter en stor betydelse för skattningen av den historiska tillväxttakten för studerade trafikslag. Detta sakförhållande skulle eventuellt kunna utnyttjas och mätpunkter väljas selektivt för att passa det ena eller det andra politiska argumentet.

För att bl.a. korrigera för konjunkturella svängningar (och eventuellt även nyansera bilden av den historiska tillväxten) går t.ex. att använda minsta kvadratmetoden för skattning av underliggande trender för olika tidsintervall.

I tabell 3.2 presenteras årliga procentuella tillväxttakten som skattats via en regressionslinje mellan två årtal, t_0 och t_1.

Tabell 3.2 Procentuella tillväxttal beräknade utifrån skattad historisk trendlinje för Vägtrafik, Bantrafik och Sjöfart

Period årtal	Vägtrafik*	Bantrafik	Sjöfart	Total
1960-2010	3,0%	1,1%	0,2%	1,2%
1970-2010	2,1%	0,9%	0,0%	0,9%
1980-2010	2,0%	1,1%	0,9%	1,4%
1990-2010	1,7%	1,1%	1,5%	1,5%
2000-2010	0,9%	1,7%	1,4%	1,2%

*Bara svenska lastbilar. Görs motsvarande skattning för lastbilar på svenska vägar via slangmätningar, nås en årlig tillväxttakt från 2000-2010 på 1.7 % per år

Om rekordåren på 60-talet räknas bort så ligger den underliggande trenden för vägtrafik stabilt nära 2 procent per år. De sista 10 åren verkar dock ökningstakten minska till nära en procent per år. För dessa 10 år bör dock beaktas att skattningsserien är relativt kort vilket ger en viss osäkerhet samt att utländska lastbilar ökat sin marknadsandel betydligt under denna period vilket troligtvis urholkar den offentliga statistiken för transportarbetet på väg en del – oklart hur mycket. Görs motsvarande beräkning för slangmätningar, nås en årlig tillväxt om 1,7 procent för de senaste 10 åren.

Bantrafik verkar normalt sett ligga runt en procents tillväxt. Skattningen för de sista 10 åren ger emellertid en tillväxt på 1,7 procent per år. Eftersom den perioden är förhållandevis kort samt att Trafikverket inom ramen för denna rapport inte analyserat de underliggande orsakerna, går ej att endast utifrån denna siffra bedöma huruvida vi här ser ett trendbrott.

För sjöfart ligger tillväxttakten på mellan 1 till 1,5 procent per år under de senaste 30 åren, lite beroende på tidsspannet över den period som studeras. Det totala inrikes transportarbetet växer även det med mellan 1 till 1,5 procent per år.

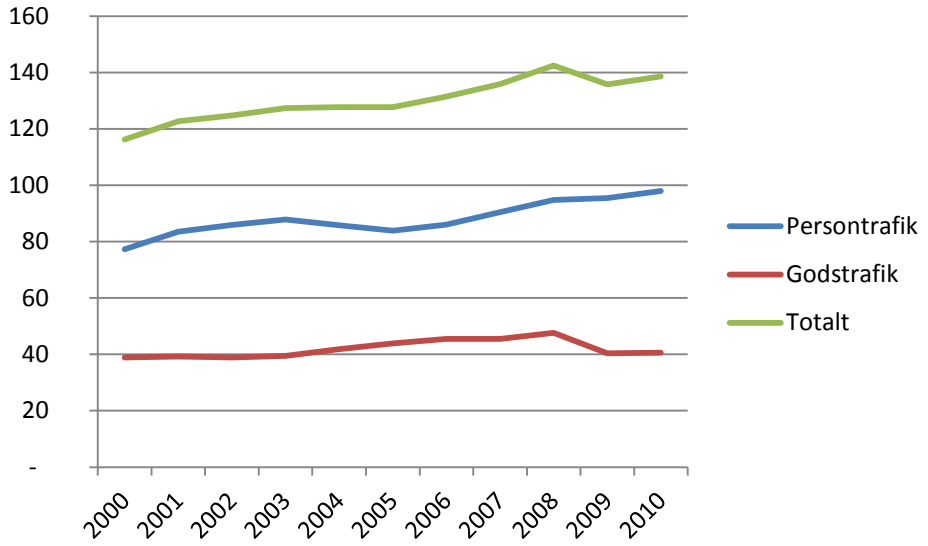
I rapporten har skattningarna i tabell 3.2 ovan använts för att rimlighetsbedöma resultaten i prognosen. För att eventuellt använda tillväxttalen i tabell 3.2 till år 2050 bör de underliggande orsakerna till det förändrade tranportarbetet studeras närmre. Dessutom bör hänsyn tas till hur efterfrågan av transporter ser ut år 2050, annars finns en uppenbar risk att framskriven utbudsförändring inte matchas av motsvarande efterfrågeförändring och att transportarbetet därmed skattas orimligt.

3.3 Nuvarande flaskhalsar

Kapacitet är inte ett helt entydigt begrepp, eftersom den kapacitet som kan utnyttjas i järnvägsnätet beror av ett flertal faktorer, såsom infrastrukturen, trafiken och dess sammansättning, typ av fordon, beläggnings- och fyllnadsgrader, tidtabelläggning och förseningar.

I många sammanhang talar man istället om kapacitetsutnyttjande. Det definieras som antalet timmar som en bana är belagd av det tillgängliga antal dagar per dygn (Trafikverket, 2010b). Kapacitetsutnyttjandet i det svenska järnvägsnätet har ökat de senaste åren, främst beroende på en ökad trafikering. Persontrafiken ökade med 27 % mellan åren 2000-2010, till 98 miljoner tågkilometer. Godstrafiken ökade samtidigt med 4 % till 41 miljoner tågkilometer. Här spelar emellertid mätpunkterna en stor roll.

Lågkonjunkturen under år 2009 och den minskade efterfrågan på godstransporter som blev följden, drar ned ökningstakten avsevärt. Beräknas transportarbetets förändring enligt skattad trendlinje presenterat i tabell 3.2, nås en högre tillväxt för godstrafik på järnväg mellan år 2000-2010.



Figur 3.3 Trafikarbete 2000-2010 (enhet miljoner tågkilometer/år) (Trafikanalys, 2011:24)

Större infrastrukturinvesteringar som blivit klara under år 2010 är Botniabanan som öppnats för trafik till Umeå och Citytunneln i Malmö med de nya stationerna Triangeln och Hyllie. Etapper har färdigställts i pågående utbyggnad av Malmö C och Uppsala station. I Skåne pågår ett projekt med plattformsförlängningar för 55 stationer. Kapacitetshöjande signalåtgärder har utförts i Stockholmsområdet, Göteborgsområdet, området Öresund Malmö, Dalabanan och Ostkustbanan. Fjärrblockering har byggts ut på Bohusbanan delen Stenungsund – Uddevalla och Älvsborgsbanan delen Vara – Herrljunga. Botniabanan har försetts med det Europeiska signalsystemet ERTMS[3], vilket bl.a. innebär möjlighet att köra med högre hastigheter. På Malmbanan har tre mötesstationer förlängts för att klara av möten med 750 meter långa malmtåg. Dubbelspår har byggts ut på del av Svealandsbanan och en ny mötesstation har tillkommit på stambanan genom övre Norrland. Dessa investeringar har dock inte räckt till för att möta den ökande trafikeringen och antalet linjedelar med ett högt kapacitetsutnyttjande per dygn uppgår nu till 19 stycken (hösten 2011).

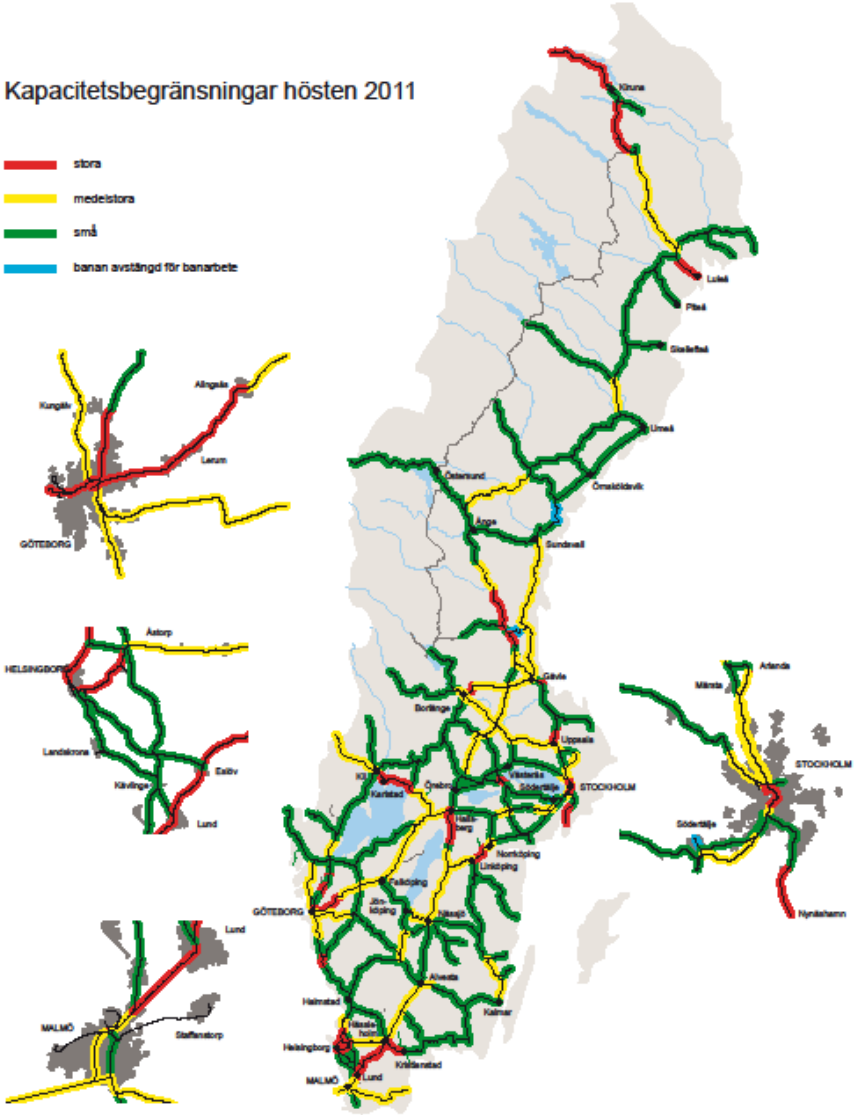
Ett kapacitetsutnyttjande som ligger över 80 % sett över dygnet innebär att känsligheten för störningar är hög, medelhastigheten låg och att det råder problem med att frigöra tid för banunderhåll. Se figur 3.4.

3.4 Uppföljning av kapacitetsutnyttjande

Trafikverket gör regelbundna uppföljningar av kapacitetsutnyttjandet i järnvägsnätet. Uppföljningarna syftar till att visa hur stor andel av tiden som en bana är belagd med tåg.

[3] European Rail Traffic Management System - ERTMS ("Europeiskt styrsystem för järnvägstrafik") är ett standardiserat europeiskt säkerhetssystem för järnvägar.

I figuren innebär rött stora kapacitetsbegränsningar, gult medelstora och grönt små eller inga problem. Blå färg betyder att banan är avstängd för arbete (Trafikverket, 2012).



Figur 3.4: Kapacitetsbegränsningar 2011

För enkelspår går metoden att uppskatta belagd tid i korthet ut på att beräkna gångtiden för samtliga tåg på dimensionerande sträckor per bandel. Sedan görs tidstillägg för tågmöten, samt om sträckan saknar fjärrblockering[4] eller samtidig infart[5].

---

[4] Fjärrblockering (eller linjeblockering) är i Sverige ett uttryck inom säkerhetssystemet för järnvägar och innebär att om ett tåg befinner sig på en spårsträcka, så blockeras andra tåg från att komma in på samma sträcka. Huvudsyftet är att hålla en hög säkerhet, men på senare år har syftet även varit att öka spårkapaciteten genom att kunna låta tågen gå tätare.

[5] Samtidig infart är möjlig vid s.k. mötesstationer i järnvägsnätet och används för tågmöten men även för omkörningar av långsammare tåg.

För dubbelspår beräknas den belagda tiden genom att utgå ifrån utrymmet i tidtabellen och göra tidstillägg för korsande tågvägar och om tågen följs av tåg med annan gångtid.

För både enkel- och dubbelspår beräknas kapacitetsutnyttjandet i procent som den belagda tiden i timmar dividerat med antalet timmar per trafikdygn. Normalt antas ett trafikdygn bestå av 18 h. Resten, 6 h, antas vara avsatt för banunderhåll och felavhjälpning. Vissa banor antas dock ha kortare tid avsatt för underhåll, bl.a. Malmbanan.

Malmbanan längst uppe i norr har, trots ett ganska ringa tågantal per dygn, relativt stora kapacitetsproblem. Orsaken är att de flesta malmtåg är 750 meter långa, medan ett antal mötesstationer bara medger möten mellan tåg som är maximalt 600 meter. Detta leder till att den samlade tiden för tågmöten förlängs, vilket i sin tur leder till att färre tåg kan framföras per dygn.

Sträckorna runt storstäderna, Kristinehamn-Karlstad-Kil, Hallsberg-Motala, Holmsveden-Ljusdal, Gällivare-Kiruna-Riksgränsen är exempel på sträckor med ett högt utnyttjande.

4 Prognos år 2050

I detta kapitel beskrivs den prognostiserade efterfrågan för år 2050, det antagna utbudet, samt transportarbetet, volymerna och trafiken fördelade på trafikslagen.

I avsnitt 4.1 redogörs för hur efterfrågan på godstransporter tagits fram, samt hur den fördelar sig geografiskt och på varugrupper.

I avsnitt 4.2 beskrivs vilket utbud som antas i analysen, det vill säga vilken infrastruktur som prognosen bygger på.

I avsnitt 4.3 ges en bild av hur det prognostiserade transportarbetet, volymerna och trafiken fördelar sig på de olika trafikslagen, givet den efterfrågan och det utbud som antas för år 2050.

4.1 Efterfrågan år 2050

Efterfrågan på godstransporter år 2050 i ton per år, varugrupp och relation, har tagits fram ur ett antal olika underlag och delprognoser, såsom godsmatriser för år 2006, underlag från Långtidsutredningen 2008 om den prognostiserade ekonomiska utvecklingen under perioden 2005-2030, prognoser för varuvärden, utrikeshandel och transittrafik, allt enligt nedan.

Matriser 2006

Den prognostiserade efterfrågan för godstransporter 2050 baseras på de så kallade basmatriserna för år 2006, som beskriver efterfrågan på godstransporter i ton per varugrupp mellan producenter och konsumenter i Sverige och utlandet under år 2006. Basmatriserna bygger på en urvalsundersökning, Varuflödesundersökningen 2004/2005, som skalats upp för att avse den totala efterfrågan 2006 och som sedan stämts av mot statistik på riksområdesnivå. Metoden finns dokumenterad i en preliminär rapport (Edwards, Bates, & Swahn, 2008).

Matriser 2030

För att skapa prognosmatriserna 2050 har den prognostiserade makroekonomiska utvecklingen för Sveriges ekonomi 2005-2030 enligt Långtidsutredningen 2008 använts. Långtidsutredningen, som tas fram av Finansdepartementet med jämna mellanrum, har som syfte att utgöra ett underlag för den ekonomiska politiken. Den ska också ge en samlad bild av den ekonomiska utvecklingen på lång sikt. Långtidsutredningens ekonomiska prognos redovisas aggregerat per bransch. Den har därför disaggregerats, dels på en finare branschindelning, dels geografiskt, med hjälp av modellverktyget STRAGO/rAps (ITPS, 2009:004), för att kunna användas i kombination med basmatriserna i beräkningen av den framtida efterfrågan (Trafikanalys, 2010:1).

Transitprognos

En särskild prognos har gjorts för transittrafiken, dvs den trafik som har utrikes start- och målpunkter men som passerar genom Sverige. Bedömningen bygger på antagandet att transitvolymerna förändras i nivå med avsändande och mottagande länders BNP-tillväxt.

Utrikeshandelsprognos

Framtida strukturella förändringar inom utrikeshandeln, som leder till en förändrad fördelning av import från och export till olika länder, behandlas inte i Långtidsutredningen. Därför, har en särskild prognos rörande detta tagits fram och kombinerats med Långtidsutredningens prognos för den samlade utrikeshandeln (Trafikverket/Exportrådet, 2011).

Varuvärdesprognos

I Långtidsutredningen uttrycks prognosen för år 2030 i enheten kronor per bransch och år, medan godsprognoser oftast uttrycks i enheterna ton eller tonkilometer. Den prognostiserade utvecklingen i monetära termer i Långtidsutredningen, måste därför omvandlas till en prognos uttryckt i ton. Detta har gjorts genom att ta fram en varuvärdesprognos, dvs en prognos för hur varuvärdet, uttryckt i kronor per ton och varugrupp, förändras över tid. Den har sedan använts för att ur prognosen i monetära termer ta fram en prognos i ton per varugrupp och relation. Varuvärdesprognosen beskrivs kort i avsnitt 4.1.3 och mer detaljerat i en underlagsrapport (Trafikverket/Vectura, 2011). Ur Långtidsutredningen i kombination med Varuvärdesprognosen erhålls tillväxttal per varugrupp, som använts för att skriva upp matriserna för år 2006 till prognosmatriser som avser år 2030.

Framskrivning 2030-2050

Prognosen mellan år 2030 och år 2050 bygger på en förenklad metodik för framskrivning, med utgångspunkt från BNP-utvecklingen mellan 2030-2050 enligt Långtidsutredningen (Trafikverket, 2011a).

Övrigt

Ett viktigt avsteg har gjorts från den disaggregerade ekonomiska prognos som tagits fram ur Långtidsutredningen 2008[6]. Det gäller den framtida utvecklingen av gruv- och mineralindustrins i Norrbotten som, enligt vad många bedömare anser, sannolikt kommer att vara mer positiv än vad man tidigare trott. En bedömning har gjorts av gruvnäringen hur stor volymökningen blir och volymerna ifråga har sedan adderats till prognosen. I avsnitt 4.1.7. beskrivs effekten av detta avsteg från Långtidsutredningens prognos i termer av ton per varugrupp och år.

Efterfrågan och priset på järnmalm har under de senaste åren stigit. Enligt LKAB förväntas järnmalmsefterfrågan globalt fortsätta öka med ca 800 miljoner ton fram till 2021. Orsaken är den ökade efterfrågan och tillverkningen av råstål, som förväntas fortsätta.

I den regionala tillväxtplanen för Norrbottens län 2007 beskrivs planerade investeringar i Malmfälten, Luleåregionen och östra Norrbotten. Kirunas centrum flyttas i nordvästlig riktning, för att möjliggöra en utökad brytning av malm i den befintliga gruvan. I Pajala kommun har under de senaste åren genomförts omfattande prospekteringar, för att kartlägga malmförekomsters storlek och järninnehåll. Resultatet har varit att bedömningen av malmreserverna reviderats kraftigt uppåt. Brytningen beräknas starta i slutet av 2012 och fortgå i åtminstone 25 år. I denna analys antar Trafikverket att gruvdriften där fortgår till prognosåret 2050. En sammanställning av prognoserna för 2030 och 2050 med Bas respektive Klimatscenarierna redovisas i (Edwards H. , 2011c).

[6] Efter beslut av Kapacitetsprojektets ledning (projektledare och delprojektledare) i maj 2011.

Tillväxtanalys beskriver i en rapport vad som kan bli konsekvenserna av ökad gruvdrift i Pajala, Gällivare och Kiruna för befolkningen, sysselsättningen, m.m. i respektive kommun (Tillväxtanalys, 2010:05). Sysselsättningen förväntas att öka jämfört med idag i både Gällivare och Kiruna. I Pajala minskar sysselsättningen något, minskningen är dock betydligt mindre än vad som skulle vara fallet utan en gruvexpansion. Andelen förvärvsarbetande ökar i alla tre kommunerna. Befolkningen antas minska i alla tre kommunerna, men gruvexpansionen mildrar denna effekt.

När det gäller transporter av malm från Pajala utreder Trafikverket för närvarande möjligheten till transporter på väg till Kiruna och därefter på järnväg för utskeppning i Narvik. Detta transportalternativ förutsätts i denna analys. I den åtgärdsvalsstudie som pågår, studeras dock även alternativa transportlösningar.

Det finns indikationer på att en utökad malmbrytning kan komma att ske även i andra delar av landet, såsom t.ex. Bergslagen, men konkret underlag saknas vad gäller detta. Trafikverket har därför valt att i denna studie inte justera upp mängden transporterad malm i Bergslagen.

Den utökade malmbrytningen till år 2050 antas huvudsakligen innebära en ökad export av malm. Ett annat möjligt scenario skulle naturligtvis kunna vara att ståltillverkningen, där malm utgör insatsvara, ökar till följd av produktionsökningen för malm. Detta scenario har dock inte analyserats här.

4.1.1 Långtidsutredningen

Analyserna med Samgods modellsystemet bygger på antaganden om den ekonomiska utvecklingen från Långtidsutredningen (LU) 2008 (Finansdepartementet, 2008a), som var den senaste när underlag för analyserna togs fram.

Syftet med LU är i första hand att ge underlag för den ekonomiska politiken och att ge en bild av den ekonomiska utvecklingen på lång sikt. Den visar på en möjlig ekonomisk utveckling till 2030 med en utblick mot 2050 för utvecklingen av de offentliga finanserna.

LU har tagit fram tre olika scenarier varav ett basscenario och ett klimatscenario, dessa båda har använts av Trafikverket, men godsmodellanalyserna är utförda på basscenariot.

I basscenariot så antas Bruttonationalprodukten växa med i genomsnitt 2,2 procent per år mellan 2005 och 2030, vilket motsvarar den genomsnittliga tillväxttakten mellan 1980 och 2005. Hushållens privata konsumtion förväntas växa snabbare än BNP medan den offentliga konsumtionen växer betydligt långsammare. Utrikeshandeln fortsätter att växa i nästan samma takt som de senaste decennierna dvs. snabbare än BNP, men exporten växer något långsammare än importen. Utrikeshandeln ökar från att uppgå till runt 100 procent år 2008 till att uppgå till runt 150 procent i jämförelse med BNP år 2030 (Finansdepartementet, 2008b).

Mängden producerade varor och tjänster - bedöms i kronor vara drygt 70 procent större än 2005, medan BNP på motsvarande tid alltså växer med drygt 50 procent. Detta är

ungefär samma ökningstakter som mellan år 1980 och år 2005. Skillnaden mellan de två förklaras av att produktionstillväxten är större än tillväxten för BNP, vilket den även historiskt varit.

För perioden 2030 till 2050 bedöms BNP växa något långsammare i de förutsättningar som använts som indata i modellen (Trafikverket, 2011a), per år motsvarande knappt 2,1 procent.

LU redovisar inga bedömningar av utvecklingen uppdelad på olika branscher mellan år 2030 och år 2050, så vid framtagande av underlag för analyserna har antagits samma mönster för förändring per år som mellan år 2006 och år 2030 för produktion, produktivitet och sysselsättning.

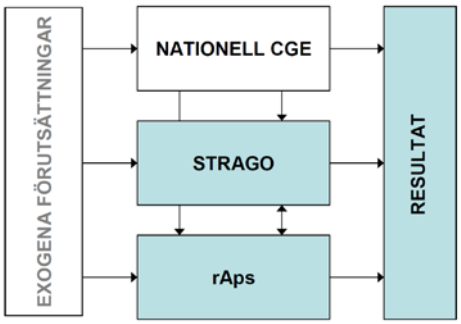
4.1.2 STRAGO/rAps

Eftersom Långtidsutredningen (LU) redovisar antagandena om den framtida ekonomiska utvecklingen på en relativt grov branschnivå, har underlaget från LU dels disaggregerats på en finare branschnivå, dels brutits ned geografiskt för att kunna användas i uppdraget.

Underlaget från LU har tagits fram med en nationell så kallad CGE-modell (Computable General Equilibrium) och utgörs av en prognos i monetära termer för bruttoproduktionen, exporten och produktiviteten för ett antal aggregerade varugrupper.

Detta underlag har sedan disaggregerats med hjälp av olika fördelningsnycklar till varugrupper på den s k STAN-nivån (12 stycken). Därefter har en geografisk nedbrytning gjorts med hjälp av modellverktyget STRAGO/rAps (ITPS, 2009:004). Resultatet som erhållits från STRAGO/rAps är en prognos i kronor per STAN-varugrupp och kommun i Sverige för år 2030. För år 2050 finns en befolkningsprognos och en tillväxttakt för BNP. Utifrån denna information och utvecklingen från år 2006 till år 2030 har ett antal ”trendframskrivningar” gjorts.

En övergripande bild av modellsystemet ges i figur 4.1. I figuren ser vi dels hur exogena förutsättningar matas in i alla de tre modellstegen. Från den nationella allmänna jämviktsmodellen genereras sedan resultat som i sin tur är att betrakta som förutsättningar för den regionala beskrivningen. Branschvis förändring i produktion, produktivitet och export är exempel på faktorer som de regionala modellerna beaktar i en strävan att generera resultat som är konsistenta med förutsättningar på nationell nivå.



Figur 4.1 Modellsystemet från förutsättningar till resultat. Källa: (Anderstig & Sundberg, 2009).

Den rumsliga allmänna jämviktsmodellen STRAGO används som ett mellansteg för att disaggregera det som gäller på nationell nivå ned till nio inhemska regioner. Modellen är kalibrerad med indata avseende år 2006 med 12 STAN-varugrupper och 9 inhemska områden samt utlandet. Uppgiften för STRAGO är att, tillsammans med den regionala rAps-modellen, bryta ner den nationella scenarieutvecklingen från LU för hela landet i en första *omgång* till ett resultat på STAN-varugruppsnivå fördelat på 10 områden, konsistent med de nationella förutsättningarna. I en andra *omgång* tillåts tiden och den prognostiserade utvecklingen i en dynamisk process leda till ett framtidsscenario som utgör input för rAps. Effekterna av olika aktörers (hushåll och företag) beteenden, transportkostnader, dynamisk utveckling och agglomeration fångas av STRAGO i den processen.

I rApsmodellen disaggregeras därefter produktionsvärden ner på en finare geografisk nivå. De geografiskt spridda produktionsmönstren genererar i sin tur ett regionalt arbetskraftsutbud som matas tillbaka in i STRAGO. Återkopplingen från rAps till STRAGO avseende nivåer på arbetslösheten kräver ett iterativt förfarande med omväxlande modellkörning av STRAGO och rAps. Tanken att använda en rumslig allmän jämviktsmodell för regional disaggregering av branschvisa resultat på nationell nivå har tidigare diskuterats i Sverige. Andra exempel på sådan regional nedbrytning med krav på konsistens mellan regionala och nationella nivån återfinns i internationella forskningsresultat.

Den slutliga rAps-bearbetningen ger som resultat en disaggregering av resultatet ner till Samgods-nivå. Slutresultatet från en s k körning i den kombinerade STRAGO/rAps-modellen som går vidare till Samgods utgörs av export, import, produktion, konsumtion och transporter av olika produktgrupper i monetära termer. Resultaten är nedbrutna till de 34 varugrupperna i Samgods.

I appendix 2 ges en överskådlig bild över STRAGO och i appendix 3 ges en motsvarande beskrivning av rAps (Sundberg, 2009).

Det kan vara värt att nämna att det är enkelt att aggregera från Samgods varugrupper till STAN-varugrupper, men det krävs en modell och dataunderlag från ett icke-aggregerat tillstånd för att disaggregera från STAN-varugrupper till Samgods varugrupper. En observation baserat på indata från STRAGO/rAps och basmatriserna i Samgods är att det finns brister i metoden/dataunderlaget i detta avseende.

4.1.3 Varuvärdesprognos

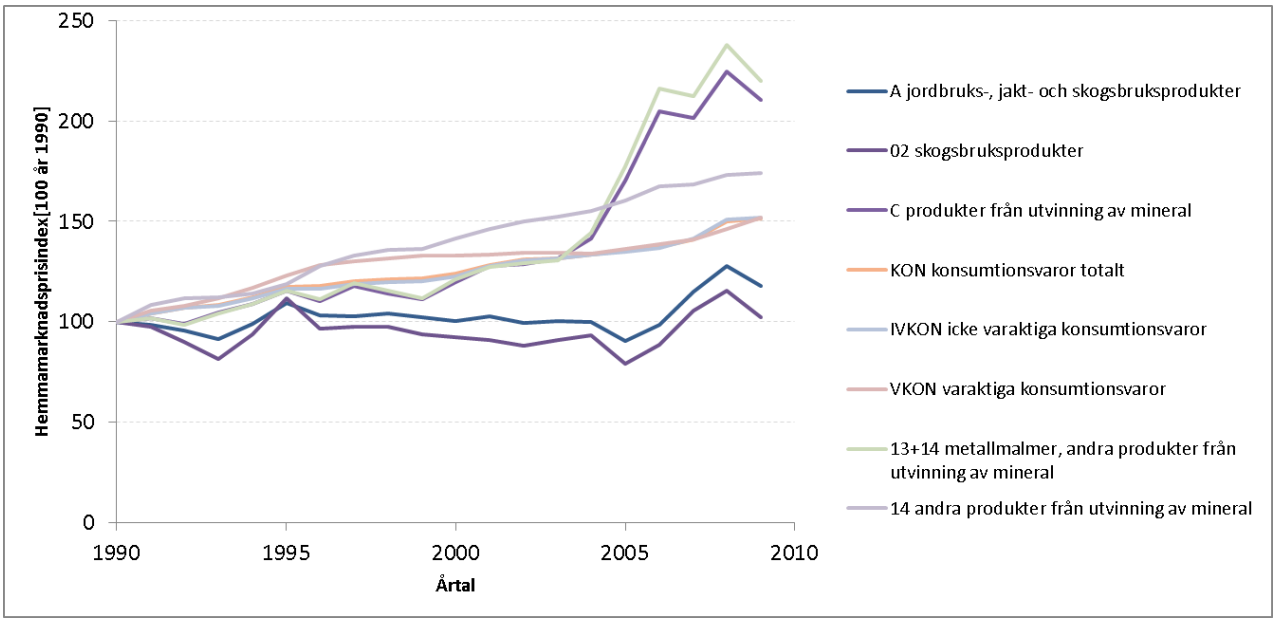
Nedbrytningen av Långtidsutredningen, som beskrivits i föregående avsnitt, resulterar i en prognos uttryckt i *kronor*, per kommun och varugrupp. Denna måste översättas till en prognos i *ton* per kommun och varugrupp för att den framtida transportefterfrågan ska kunna uppskattas. Detta sker genom att ta fram varuvärden i kronor per ton per varugrupp för prognosåret. Varuvärdesprognosen används i detta sammanhang för att förklaras hur mycket av omsättningsförändringen som förklaras av själva prisförändringen av varan.

I kapitel 4.1.1 Långtidsutredningen och kapitel 4.1.2 STRAGO/rAps beskrivs två antaganden och prognoser som ligger till grund för Trafikverkets delprognoser inom uppdraget.

Långtidsutredningen (LU) och den följande bearbetningen av resultatet med STRAGO- och rAps-modellerna ger en tillväxt per Samgodsvarugrupp i monetära termer. För användning som transportefterfrågan i Samgodsmodellen måste dessa översättas till en tillväxt i ton.

Frågan som ställs vid en varuvärdesprognos är: Hur mycket av den prognostiserade omsättningsförändringen kan förklaras av själva prisförändringen av varan?

Som figur 4.2 visar finns det en varuvärdesutveckling över tiden som beror på att produkter förändras och att olika kombinationer av varor inom varugruppen efterfrågas. Figuren visar till exempel att prisindexet för vissa varugrupper har mer än fördubblats de senaste 20-talet åren.



Figur 4.2 Exempel på värdeutveckling på hemmamarknaden i form av SCB:s hemmamarknadsprisindex.

Den relation som gäller från LU per varugrupp är att tillväxten erhålls som

$$Tvxt = Prognos_{2050}\left[MSEK\right] \ / \ Prognos_{2006}\left[MSEK\right] \qquad (4.1)$$

Uttryckt per varugrupp kan detta skrivas som

$$Tvxt = Varuvärde_{2050} \times Ton_{2050} \ / \left(Varuvärde_{2006} \times Ton_{2006}\right) \qquad (4.2)$$

Ur vilket vi erhåller att volymen i ton 2050 blir

$$Ton_{2050} = Tvxt \times \left(Varuvärde_{2006} \times Ton_{2006}\right) / Varuvärde_{2050} \qquad (4.3)$$

D v s antalet ton år 2050 är antalet ton 2006 multiplicerat med tillväxttalet i monetära termer och med varuvärdet 2006 och slutligen dividerat med varuvärdet 2050. Det innebär att om varuvärdet fördubblas till år 2050 så blir tillväxten i ton lika med Tvxt/2 (Edwards H. , 2011b).

Metoden kan leda till blygsamma tillväxttal i ton om varuvärdestillväxten är betydande. En förfinad metod skulle kunna ta hänsyn till om varugruppen ligger på en konsumentmarknad eller producentmarknad, olika typer av drivkrafter för efterfrågan och resulterande prisbild m.m.

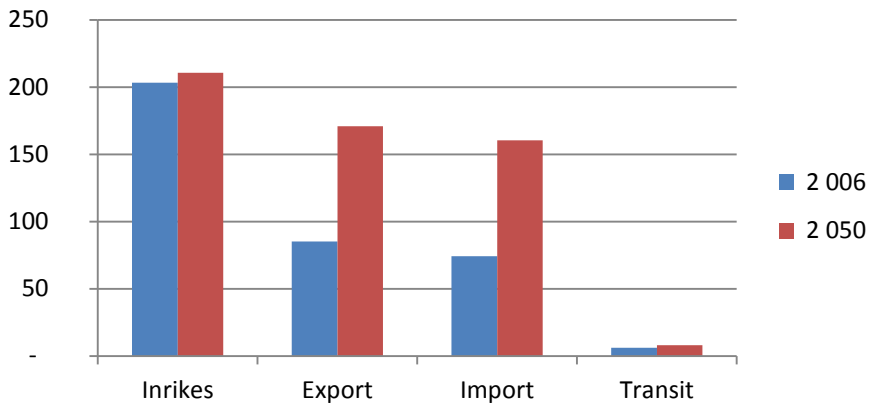
Varuvärdesprognosen har alltså en direkt effekt på antalet fraktade ton och är därmed att anse som mycket betydelsefull för resultatet. Använd metod är emellertid väl enkel och skattningsdata har en relativt kort tidsserie i förhållande till den tidsperiod som prognostiseras. Med tanke på detta föreslår Trafikverket att nuvarande metod vidareutvecklas. Effekterna redovisas i tabell 4.1 nedan. Att effekten är så förhållandevis liten för varugrupp 7 beror på att den dominerande, exogent givna, volymökningen av malmutvinningen har lagts in utan hänsyn tagen till varuvärdesförändringar.

Tabell 4.1 Totala efterfrågevolymer 2006 respektive 2050 för STAN-varugrupper. Resultat 2050 är redovisade både utan och med effekt av varuvärdesförändringar.

STAN	Produktgrupp	2006	2050 utan priseffekt	2050	Effekt av varuvärden [%]
1	Jordbruk	24.5	39.4	24.9	-36.8
2	Rundvirke	61.1	144.8	107.8	-25.6
3	Trävaror	21.7	61.8	38.1	-38.3
4	Livsmedel	21.7	42.1	26.8	-36.3
5	Råolja Kol	26.3	38.6	21.5	-44.3
6	Oljeprodukter	35.1	48.2	32.2	-33.2
7	Järnmalm Skrot	30.2	83	79.3	-4.5
8	Stålprodukter	19	35.5	18.7	-47.3
9	Papper Massa	27.2	72.5	47.9	-33.9
10	Jord Sten Bygg	53.3	101	63.9	-36.7
11	Kemikalier	16.3	53.8	34.7	-35.5
12	Färdiga industriprodukter	32.1	83.3	53.9	-35.3
	SUMMA	368.5	804	549.7	-31.6

4.1.4 Total handel beskriven i ton för år 2050

Den totala efterfrågan i basåret beräknas uppgå till 369 miljoner ton per år, varav inrikes efterfrågan utgör 203 miljoner ton, utrikes 160 miljoner ton och transitflöden 6 miljoner ton.



Figur 4.3 Efterfrågan 2006 och 2050 i ton per år

Till 2050 beräknas efterfrågan öka till totalt 550 miljoner ton, varav inrikestransporter står för 211 miljoner ton, utrikestransporter för 331 miljoner ton och transit för 8 miljoner ton. Exporten och importen bedöms alltså stå för en mycket stor andel av den framtida ökningen av efterfrågan i ton. Samma mönster återfinns i Långtidsutredningens prognos (i monetära termer), vilken sedan accentueras ytterligare i kombination med varuvärdesprognosen.

4.1.5 Utrikeshandeln beskriven i ton för år 2050

Långtidsutredningen saknar information om huruvida man kan förvänta sig några förskjutningar i handeln mellan Sverige och andra länder på sikt. Därför har Exportrådet anlitats inom uppdraget för att göra en expertbedömning av hur land- och regionfördelningen av Sveriges utrikeshandel kan komma att förändras i framtiden. Bedömningen av den makroekonomiska utvecklingen baseras på resultat från företaget IHS Global Insights ekonometriska modell[7]. I denna modell, skattas BNP-tillväxten för ett antal länder och regioner.

Antaganden om olika länders produktivitet är av stor betydelse i modellen och denna är beroende av den så kallade catching up-faktorn. När produktivitetsgapet mot de högst utvecklade ekonomierna minskar, kan inte produktiviteten växa lika snabbt som tidigare. Kina och Indien är exempel på länder vars produktivitetsökning antas minska under perioden.

Noteras bör att BNP-utvecklingen i fasta priser bara är en av de faktorer som bestämmer förändringar i världshandelns struktur. En annan faktor av betydelse är prisutvecklingen på export och importvaror, s.k. terms-of-trade. Historiskt har de högt utvecklade länderna haft stigande terms of trade. Orsaken kan sökas i att dessa länders produktion generellt legat högst på värdeskalan.

Under det senaste decenniet har råvaror stigit relativt i pris och följaktligen har råvaruexporterande länder i t.ex. Mellanöstern, Afrika, Latinamerika och Östeuropa fått stigande terms-of-trade, efter en lång period med vikande terms-of-trade.

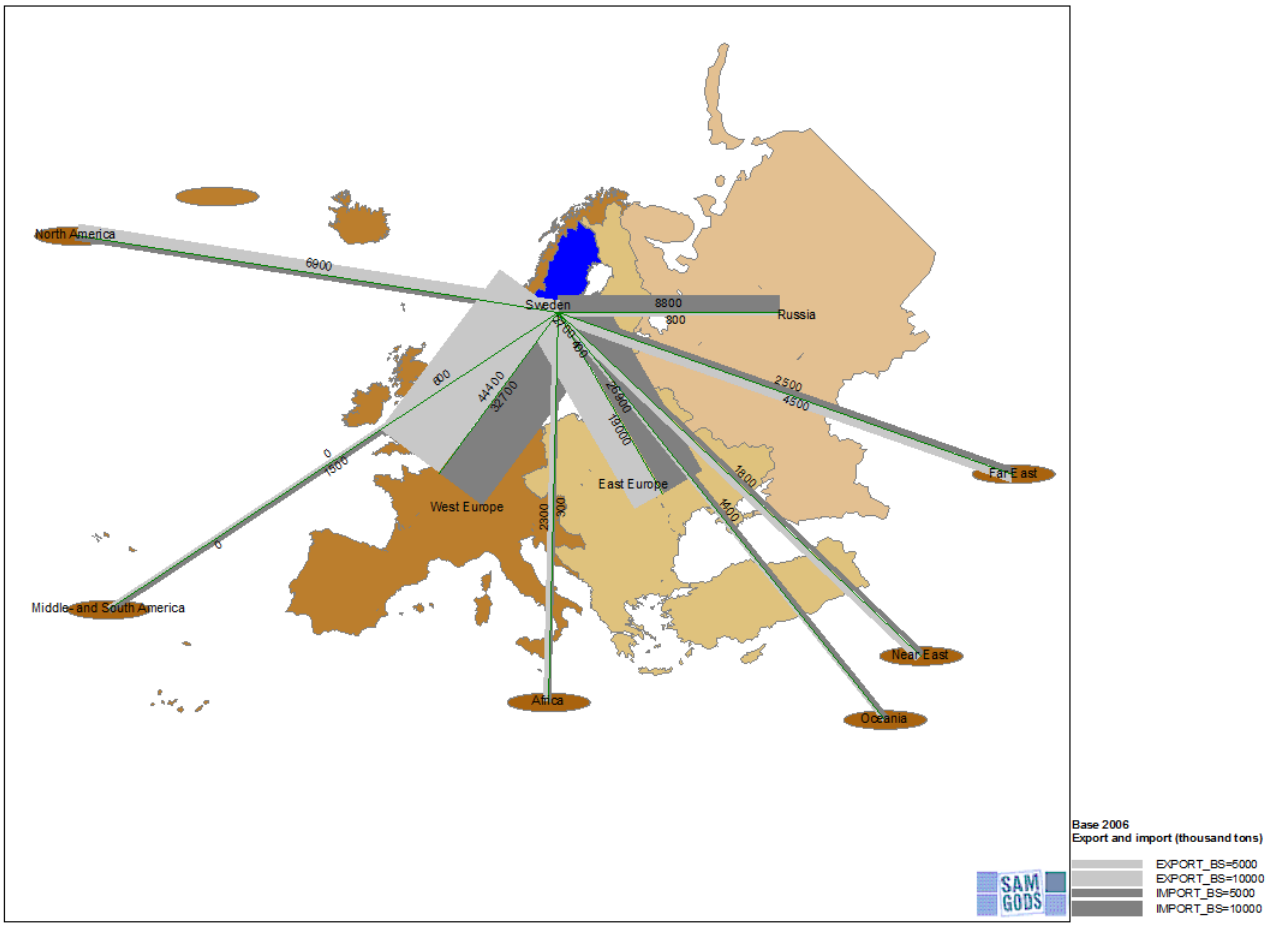
BNP på lång sikt är beroende av prisutvecklingen på alla de varor och tjänster som ingår i BNP, det som mäts som BNP-deflatorn. Det är ett vidare mått än inflationen som

[7] För närmare beskrivning, se www.ihsglobalinsight.com

brukar beteckna prismåttet på de varor och tjänster som ingår i privat konsumtion. I IHS Global Insights prognosmodell bestäms BNP-deflatorn av priserna på BNP:s respektive efterfrågekomponenter där råvarupriserna kommer in via importpriserna (för de utvecklade länderna).

Den framtagna prognosen för BNP-utvecklingen i andra länder finns dokumenterad i en underlagsrapport (Trafikverket/Exportrådet, 2011) och har använts i kombination med Långtidsutredningens prognos för den samlade utrikeshandeln, varuvärdesprognosen och basmatrisen för år 2006, för att skatta den framtida svenska utrikeshandelns fördelning på länder år 2050 i ton.

Nedan följer en sammanfattning av resultatet, översatt i godsvolymer mellan grupper av länder.



Figur 4.4 Export och import i 1000-ton år 2006

Under år 2006 utgör länderna i Västeuropa Sveriges största handelspartners.

Andelen av de totala importvolymerna som kommer från Västeuropa uppgår till 42%. Östeuropas andel ligger på 35% och Rysslands andel 11%, medan övriga regioners andelar är mer marginella.

Tabell 4.2 Sveriges import 2006

Region	Volym (ton)	Andel av importen
Västeuropa	32 684 837	42%
Östeuropa	26 932 498	35%
Afrika	283 434	0%
Latinamerika	1 473 188	2%
Nordamerika	1 842 516	2%
Fjärran Östern	2 522 509	3%
Mellanöstern	1 824 886	2%
Oceanien	1 354 029	2%
Ryssland	8 833 467	11%
Summa:	77 751 364	100%

Sveriges import år 2006 summeras till 77,8 miljoner ton.

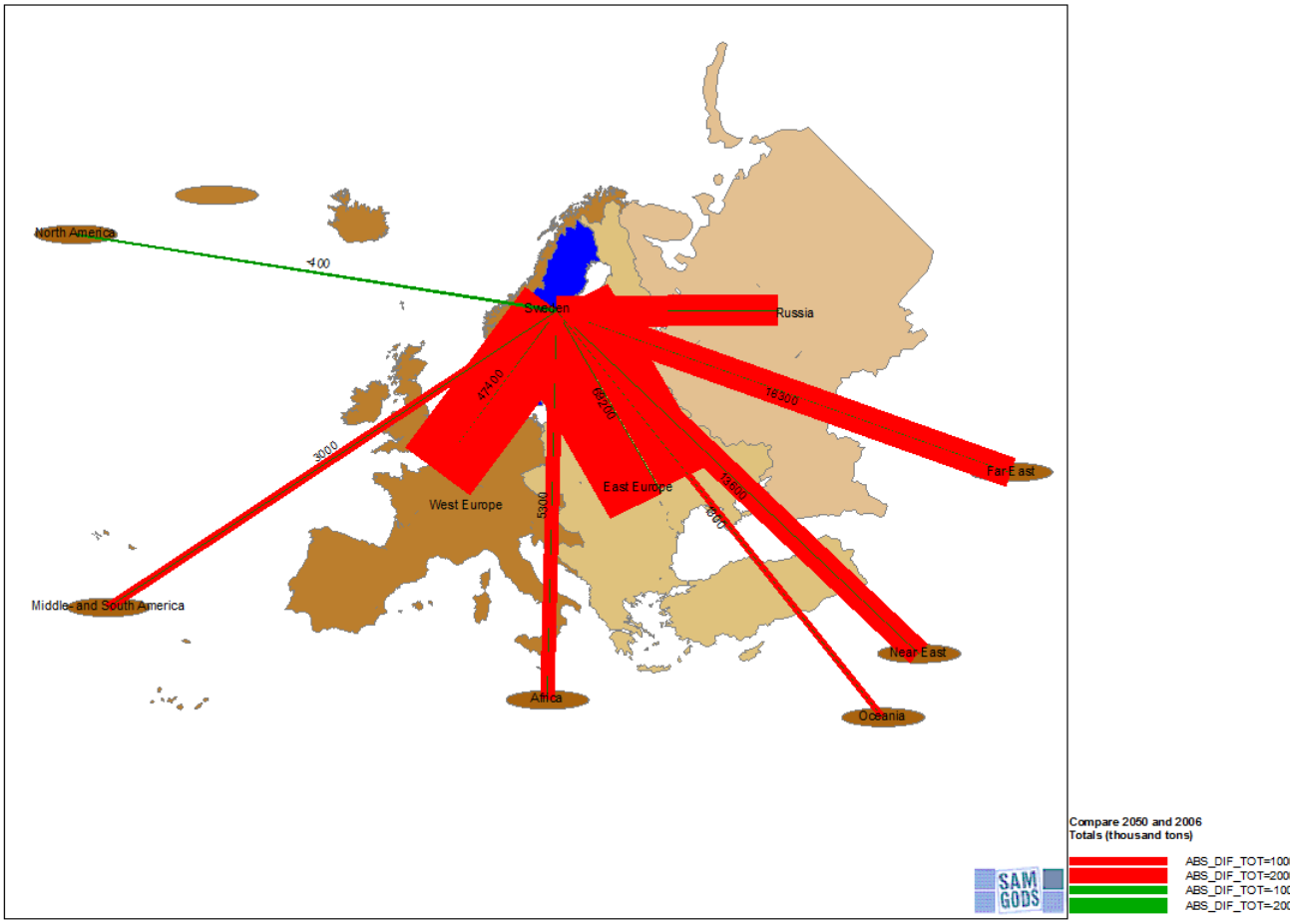
Även när det gäller Sveriges export är Västeuropa dominerande med en andel som ligger på 54%, följt av Östeuropa med en andel på 23%.

Tabell 4.3 Sveriges export år 2006

Region	Volym (ton)	Andel av exporten
Västeuropa	44 436 174	54%
Östeuropa	19 024 081	23%
Afrika	2 299 290	3%
Latinamerika	596 836	1%
Nordamerika	6 942 502	9%
Fjärran Östern	4 464 939	5%
Mellanöstern	2 652 769	3%
Oceanien	372 593	0%
Ryssland	774 496	1%
Summa:	81 563 680	100%

Sveriges export år 2006 summeras till 81,6 miljoner ton.

Till år 2050 bedöms en förskjutning ske av den svenska utrikeshandeln, i riktning mot Östeuropa och Asien. Handeln med Östeuropa ökar mest i ton, medan handeln med Mellanöstern och Fjärran Östern får den största procentuella ökningen.



Figur 4.5 Förändring av utrikeshandeln från år 2006 till år 2050 i 1000-ton

Importen från Östeuropa beräknas öka fram till år 2050, så att den t.o.m. överstiger importen från Västeuropa. Östeuropas andel beräknas utgöra 44 % av den totala importen år 2050, jämfört med en andel på 31 % för Västeuropa.

Tabell 4.4 Sveriges import 2050

Region	Volym (ton)	Andel av importen
Västeuropa	51 217 909	31%
Östeuropa	72 572 928	44%
Afrika	1 153 200	1%
Latinamerika	3 671 247	2%
Nordamerika	1 757 183	1%
Fjärran Östern	8 397 042	5%
Mellanöstern	1 200 785	1%
Oceanien	1 554 591	1%
Ryssland	23 508 602	14%
Summa:	165 033 487	100%

Sveriges import år 2050 summeras till 165 miljoner ton år 2050.

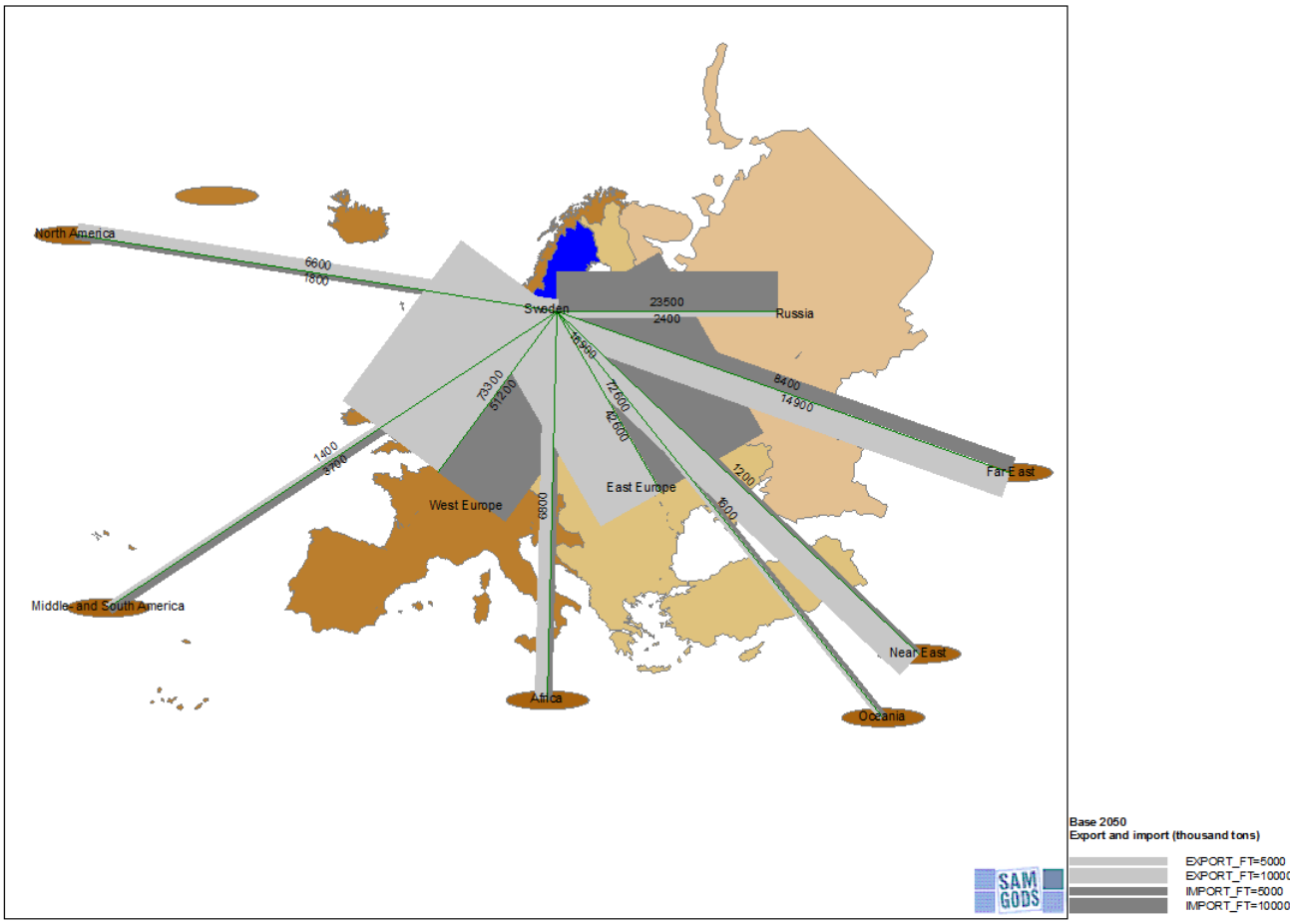
När det gäller den svenska exporten så bedöms dock Västeuropa fortfarande få den enskilt största delen 2050, med en andel på 44%. Östeuropa, Fjärran Östern och Mellanöstern knappar in något fram till 2050 jämfört med 2006 och beräknas få större andelar än idag.

Tabell 4.5 Sveriges export 2050

Region	Volym (ton)	Andel av exporten
Västeuropa	73 270 383	44%
Östeuropa	42 633 404	26%
Afrika	6 778 631	4%
Latinamerika	1 388 641	1%
Nordamerika	6 609 621	4%
Fjärran Östern	14 877 067	9%
Mellanöstern	16 871 955	10%
Oceanien	1 427 056	1%
Ryssland	2 408 110	1%
Summa:	166 264 869	100%

Sveriges export år 2050 summeras till 166 miljoner ton år 2050.

Den totala utrikeshandeln, alltså summan av export- och importvolymerna, bedöms också fortfarande vara störst för Västeuropa år 2050 med en andel på 38 %, även om Östeuropa ökar mycket under perioden och når en andel på 35 %.



Figur 4.6 Export och import år 2050, 1000-ton

Tabell 4.6 Sveriges utrikeshandel 2050

Region	Volym (ton)	Andel av totalen
Västeuropa	124 488 291	38%
Östeuropa	115 206 332	35%
Afrika	7 931 831	2%
Latinamerika	5 059 888	2%
Nordamerika	8 366 804	3%
Fjärran Östern	23 274 109	7%
Mellanöstern	18 072 740	5%
Oceanien	2 981 647	1%
Ryssland	25 916 712	8%

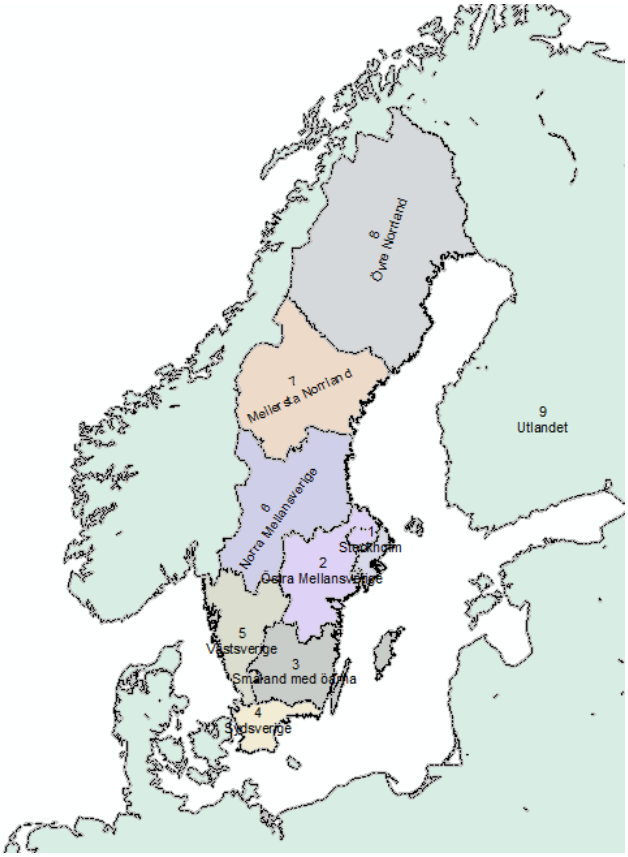
Summa:	331 298 355	100%

Importen och exporten beräknas totalt omfatta 331 miljoner ton år 2050, att jämföra med 160 miljoner ton år 2006.

4.1.6 Inrikes handel beskriven i ton för år 2050

I detta avsnitt beskrivs hur inrikeshandeln fördelar sig geografiskt i Sverige mellan år 2006-2050. Inrikeshandeln bedöms få en relativt måttlig ökning från 203 miljoner ton år 2006 till cirka 211 miljoner ton år 2050. Det resultatet går i linje med huvudantagandena i prognosen, där en stor del av handelstillväxten till år 2050 beror av en ökad utrikeshandel och en växande tjänstesektor. Den geografiska fördelningen av inrikeshandeln förändras dock en del under perioden.

Den geografiska indelningen som valts för att presentera resultatet är de så kallade riksområdena. Riksområden är en regional indelning i Sverige, som används för nationella och internationella statistiska ändamål. Områdena ingår i den s.k. NUTS-systemet –"Nomenclature of Units for Territorial Statistics", som infördes av Eurostat[8] 1988. De motsvarar nivå 2 (=mellanstora regioner/landskap) enligt NUTS-indelningen och vilka de är framgår av figur 4.7 nedan.



Figur 4.7 Riksområden i Sverige (NUTS2)

Nedan åskådliggörs hur efterfrågan fördelas dels mellan riksområdena och dels mellan dessa och utlandet, år 2006 och 2050.

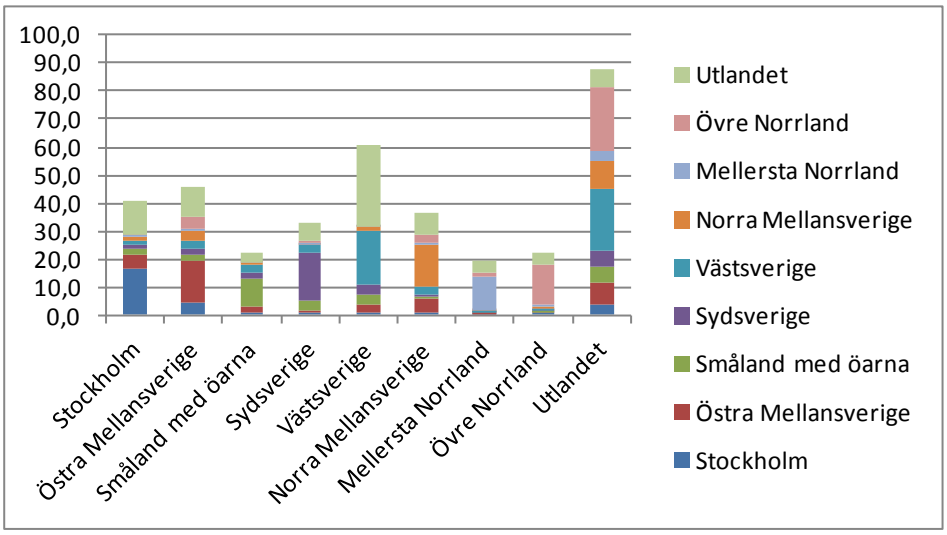
[8] Eurostat är EU:s statistikmyndighet, som redovisar statistik för medlemsstaterna.

Tabell 4.7 Efterfrågan mellan riksområden år 2006 (milj. ton)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totalt
1. Stockholm	16,7	4,4	0,9	0,8	1,2	1,3	0,4	0,6	3,6	29,9
2. Östra Mellansverige	4,6	14,9	1,8	1,2	2,5	4,9	0,5	0,6	8,3	39,2
3. Småland med öarna	2,4	2,7	10,2	3,4	3,7	0,8	0,2	0,4	5,4	29,1
4. Sydsverige	1,3	1,5	2,0	16,8	3,5	0,6	0,1	0,3	5,8	32,0
5. Västsverige	1,8	3,0	3,0	2,6	19,5	3,0	0,2	0,3	21,7	55,1
6. Norra Mellansverige	1,1	3,8	0,5	0,6	1,1	14,6	0,5	0,7	10,2	33,1
7. Mellersta Norrland	0,4	0,4	0,2	0,1	0,3	1,0	12,1	1,0	3,5	18,9
8. Övre Norrland	0,4	4,8	0,1	0,8	0,2	2,4	1,4	14,3	23,0	47,4
9. Utlandet	12,3	10,3	3,6	6,5	29,0	7,8	4,3	4,0	6,1	83,8
Totalt	41,1	45,6	22,3	32,8	60,8	36,3	19,7	22,1	87,6	368,5

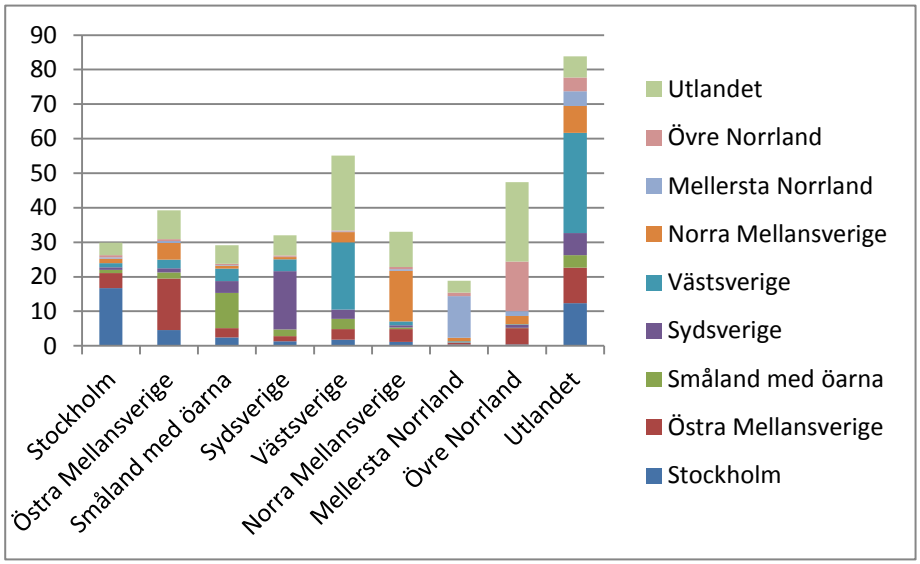
Största enskilda godsvolymerna år 2006 utgörs av import till Västsverige (29 miljoner ton) och export från Övre Norrland (23 miljoner ton), samt export från Västsverige (22 miljoner ton).

När det gäller totala ankommande godsvolymer per riksområde år 2006, så dominerar Västsverige med totalt 60.8 miljoner ton, följt av Östra Mellansverige med 45.6 miljoner ton och Stockholm med 41.1 miljoner ton.



Figur 4.8 Ankommande godsvolymer per riksområde år 2006 (milj.ton)

Även när det gäller avgående volymer per riksområde, så ligger Västsverige i topp med 55.1 miljoner ton. Övre Norrland kommer därnäst (47.4 miljoner ton) följt av Östra Mellansverige (39.2 miljoner ton).



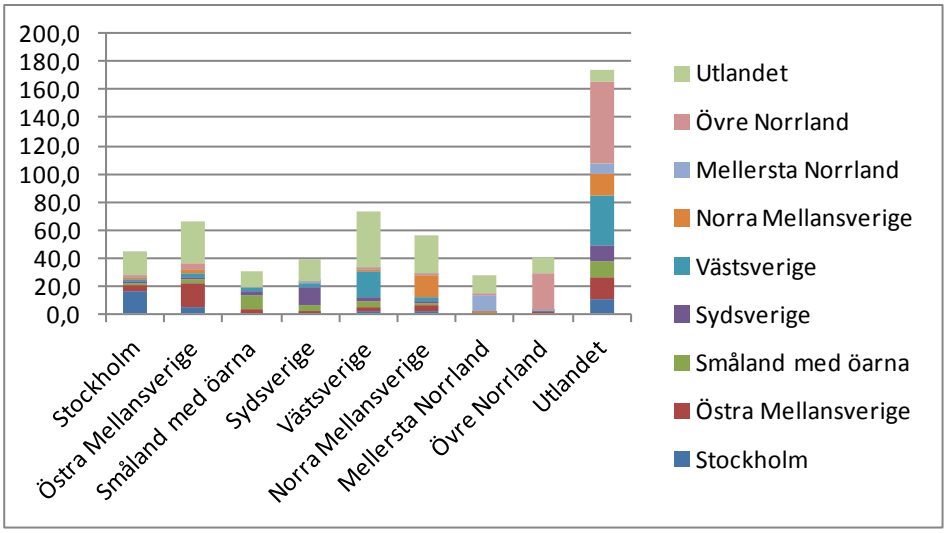
Figur 4.9 Avgående volymer per riksområde år 2006 (milj. ton)

Till år 2050 sker en del förändringar. Största enskilda godsvolymen utgörs nu av exporten från Övre Norrland (59,1 miljoner ton) följt av import och export till och från Västsverige (40.4 respektive 35.6 miljoner ton).

Tabell 4.8 Efterfrågan mellan riksområden år 2050 (milj. ton)

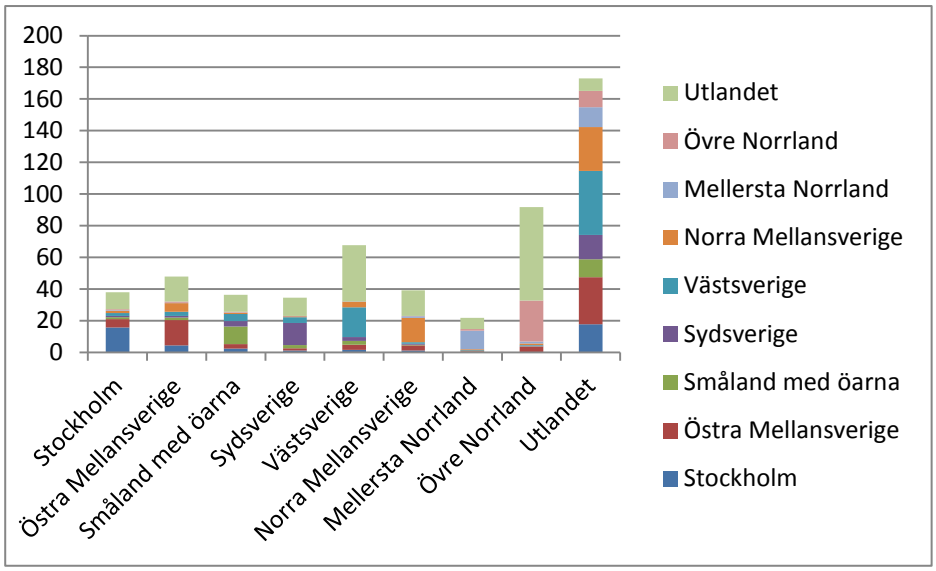
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totalt
1.	Stockholm	15,8	5,3	1,1	1,0	1,7	1,5	0,4	0,5	10,7	37,9
2.	Östra Mellansverige	4,4	15,9	1,7	1,0	2,6	5,3	0,4	0,7	15,8	47,9
3.	Småland med öarna	2,3	3,0	11,0	3,5	4,3	1,0	0,1	0,4	10,6	36,2
4.	Sydsverige	1,1	1,5	2,0	14,0	3,5	0,6	0,1	0,3	11,5	34,6
5.	Västsverige	1,6	3,1	2,6	2,4	18,7	3,4	0,1	0,2	35,6	67,7
6.	Norra Mellansverige	1,1	3,2	0,4	0,6	1,1	15,4	0,8	0,3	16,1	39,1
7.	Mellersta Norrland	0,3	0,5	0,1	0,1	0,4	0,6	11,9	1,0	6,9	21,7
8.	Övre Norrland	0,2	3,4	0,1	0,5	0,3	1,1	1,1	25,9	59,1	91,8
9.	Utlandet	17,7	29,8	11,3	15,4	40,4	27,7	12,5	10,3	7,9	172,9
	Totalt	44,6	65,6	30,2	38,5	73,1	56,6	27,5	39,7	174,2	549,9

Vad gäller totala ankommande godsvolymer, så beräknas fortfarande Västsverige ligga i topp med 73.1 miljoner ton. Sedan följer Östra Mellansverige med 65.6 miljoner ton och Norra Mellansverige med 56.6 miljoner ton.



Figur 4.10 Ankommande godsvolymer per riksområde år 2050 (milj. ton)

Det riksområde som bedöms ha den största andelen av de avgående godsvolymerna år 2050 är Övre Norrland, vilket naturligtvis beror på den kraftigt utökade brytningen av malm som förutses. De avgående godsvolymerna från Övre Norrland beräknas till 91.8 miljoner ton. Sedan följer Västsverige (67.7 miljoner ton) och Östra Mellansverige (47.9 miljoner ton).



Figur 4.11 Avgående volymer per riksområde 2050 (milj. ton)

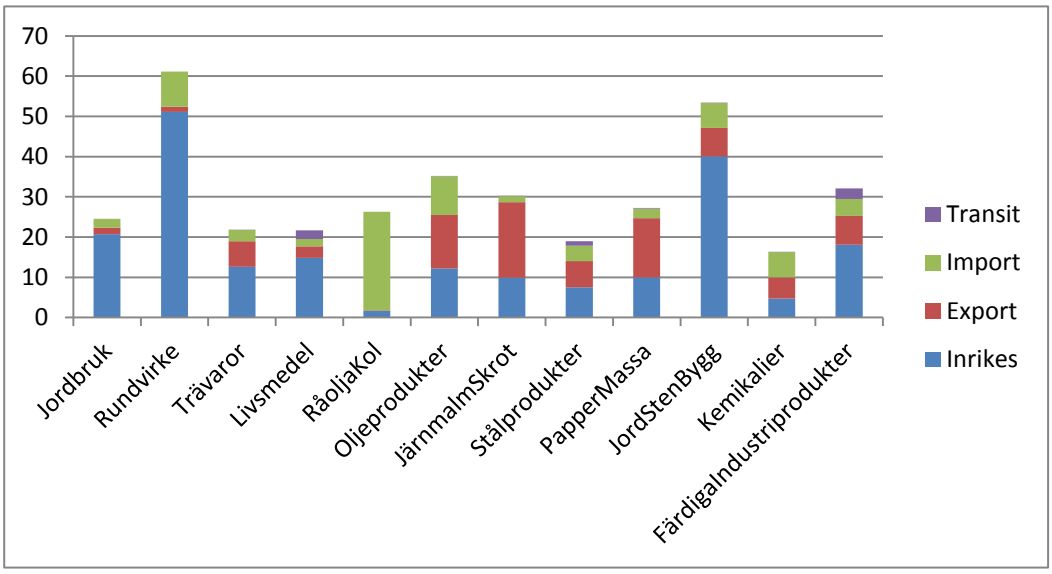
Den största enskilda regionala förändringen i absoluta tal är ökningen av exporten från Övre Norrland, som ökar med 36.2 miljoner ton. Andra stora förändringar är en ökad import till Norra och Östra Mellansverige på 19.9 respektive 19.5 miljoner ton. Se nedanstående tabell 4.9.

Tabell 4.9 Förändrad efterfrågan 2006-2050 per riksområde (milj. ton)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totalt
1.	Stockholm	-0,9	0,9	0,2	0,2	0,5	0,3	0,0	-0,1	7,0	8,0
2.	Östra Mellansverige	-0,2	1,0	-0,1	-0,2	0,2	0,5	-0,2	0,2	7,5	8,7
3.	Småland med öarna	-0,1	0,3	0,8	0,1	0,6	0,2	0,0	0,0	5,2	7,1
4.	Sydsverige	-0,2	0,0	0,0	-2,8	0,1	0,0	0,0	-0,1	5,7	2,6
5.	Västsverige	-0,2	0,1	-0,5	-0,2	-0,8	0,4	0,0	0,0	13,8	12,6
6.	Norra Mellansverige	0,0	-0,6	-0,1	0,0	0,1	0,8	0,4	-0,3	5,9	6,1
7.	Mellersta Norrland	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	-0,5	-0,2	0,1	3,4	2,8
8.	Övre Norrland	-0,1	-1,3	0,0	-0,3	0,0	-1,2	-0,3	11,5	36,2	44,4
9.	Utlandet	5,4	19,5	7,7	8,9	11,4	19,9	8,2	6,3	1,8	89,1
	Totalt	3,5	20,0	8,0	5,7	12,2	20,3	7,8	17,5	86,5	181,4

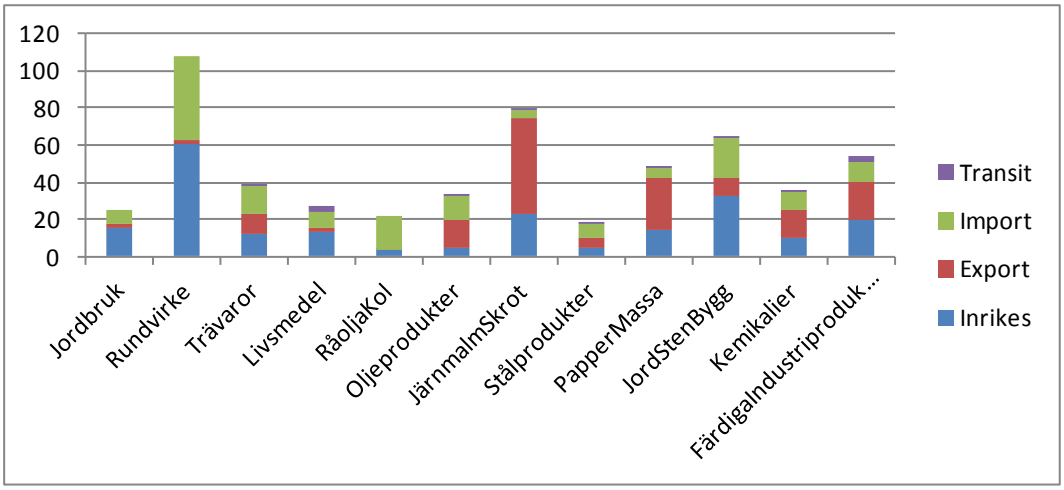
4.1.7 Handelsmönstret år 2050 för 12 olika varugrupper

I detta avsnitt beskrivs hur den beräknade efterfrågeökningen på godstransporter förändras per varugrupp, samt uppdelat på inrikes-, import-, export- och transittransporter. Det visar sig ske en del förändringar även på varugruppsnivå mellan år 2006 och år 2050. I utgångsläget 2006 är rundvirke den största varugruppen med 61 miljoner ton, följt av jord sten och bygg (53 miljoner ton), oljeprodukter (35 miljoner ton) och färdiga industriprodukter (32 miljoner ton).

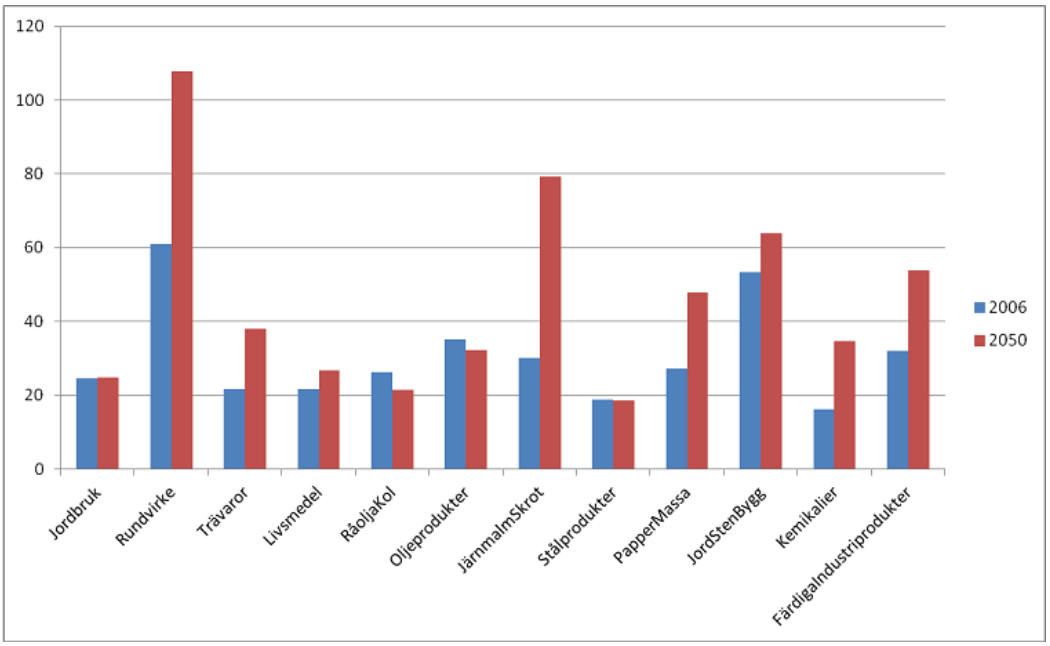


Figur 4.12 Efterfrågan på godstransporter per STAN-varugrupp år 2006 (milj. ton)

Efterfrågan på godstransporter år 2050 för samtliga varugrupper framgår av nedanstående figur 4.13. År 2050 bedöms rundvirke fortfarande vara den största varugruppen med 108 miljoner ton, nu dock följt av järnmalm och skrot (79 miljoner ton), jord, sten och bygg (64 miljoner ton), färdiga industriprodukter (54 miljoner ton) och papper och massa (48 miljoner ton).



Figur 4.13 Efterfrågan på godstransporter per STAN-varugrupp år 2050 (milj. ton)



Figur 4.14 Efterfrågan på godstransporter per STAN-varugrupp. En jämförelse mellan år 2006 och år 2050 – figur 4.12 och 4.13.

Den största ökningen per varugrupp 2006-2050 står järnmalm och skrot för med en procentuell ökning på totalt 163 %. Andra varugrupper som ökar mycket är kemikalier (114%), papper och massa samt rundvirke (76%) och trävaror (75%). Som nämnts tidigare (i avsnitt 4.1), bygger den kraftiga ökningen av järnmalm i prognosen på ett antagande om en utökad brytning i malmfälten i framtiden. Detta baseras på ett omfattande underlag från gruvindustrin, som har använts för att i efterhand komplettera de framtagna godsmatriserna för år 2050. Totalt omfattar dessa kompletteringar knappt 69 miljoner ton, allt enligt nedanstående tabell.

Tabell 4.10 Kompletterade godsvolymer baserat på underlag från gruvindustrin.

Varugrupp	Volym (milj. ton)
Fasta mineralbränslen	0,33
Råolja	0,06
Oljeprodukter	0,02
Järnmalm och skrot	66,81
Cement, kalk, byggmaterial	0,20
Övr mineraler	1,09
Totalt	68,51

4.2 Utbudet år 2050

I detta avsnitt beskrivs vilken infrastruktur som antas i analyserna, samt hur denna antas påverka möjligheterna att framföra godstransporter.

4.2.1 Infrastruktur

Endast två förändringar enligt plan för järnväg är införda i modellen, Haparandabanan och Botniabanan[9]. Frånvaron av förändringar för andra trafikslag bedöms ha en ringa effekt för analysresultaten. I känslighetsanalysen som analyserar kapacitetsbegränsningarnas effekter på nyttjandet av baninfrastrukturen är analysresultatet indirekt påverkat av fler åtgärder enligt plan. Detta eftersom ledig kapacitet för gods ges som residual av persontrafikprognosen, där alltså fler planåtgärder tillåts inverka på resultatet. Sambandet är dock inte helt enkelriktat. När persontidtabellen konstruerades, togs även en viss höjd för ökningen av godstrafik. Nedan följer en beskrivning av planen i korthet.

Ökade satsningar på drift- och underhållsåtgärder, vilket förväntas leda till en ökad punktlighet på järnväg, samt att dagens brister när det gäller vägars bärighet för tunga fordon åtgärdas under perioden. Det satsas även på åtgärder för säkrare trafik i form av mötesfria vägar, sidoräcken och plankorsningsåtgärder. Ett antal åtgärder syftar till att minska risken för trängsel och överbelastning i väg- och järnvägsnäten. Exempel på satsningar inom järnvägsnätet är förbättring av bangårdars funktion, anslutningar i terminaler, byggande av mötesspår, signaler, förstärkande av bärigheten, bättre system för driftsledning. För vägnätet förbättras kapaciteten genom byggandet av fler körfält, stigningsfält i uppförsbackar och korsningsåtgärder m.m.

Större investeringar norra Sverige, det vill säga i Jämtland, Västernorrland, Västerbotten och Norrbotten, är Botniabanan mellan Umeå-Nyland (färdigställd 2010), Haparandabanans nya sträckning mellan Kalix och Haparanda, upprustningen av Ådalsbanan, Malmbanans nya sträckning förbi Kiruna, samt nya vägförbifarter vid Umeå och Sundsvall, alla viktiga ur kapacitetssynpunkt.

I Dalarna och Gävleborg satsas bland annat på en ökad framkomlighet och säkerhet på E4 genom byggandet av fyrfältsväg mellan Enånger och Sundsvall och mötesfri väg mellan Kongberget och Gnarp. Dalabanan mellan Mora och Stockholm rustas upp, liksom Bergslagsbanan mellan Ställdalen och Kil.

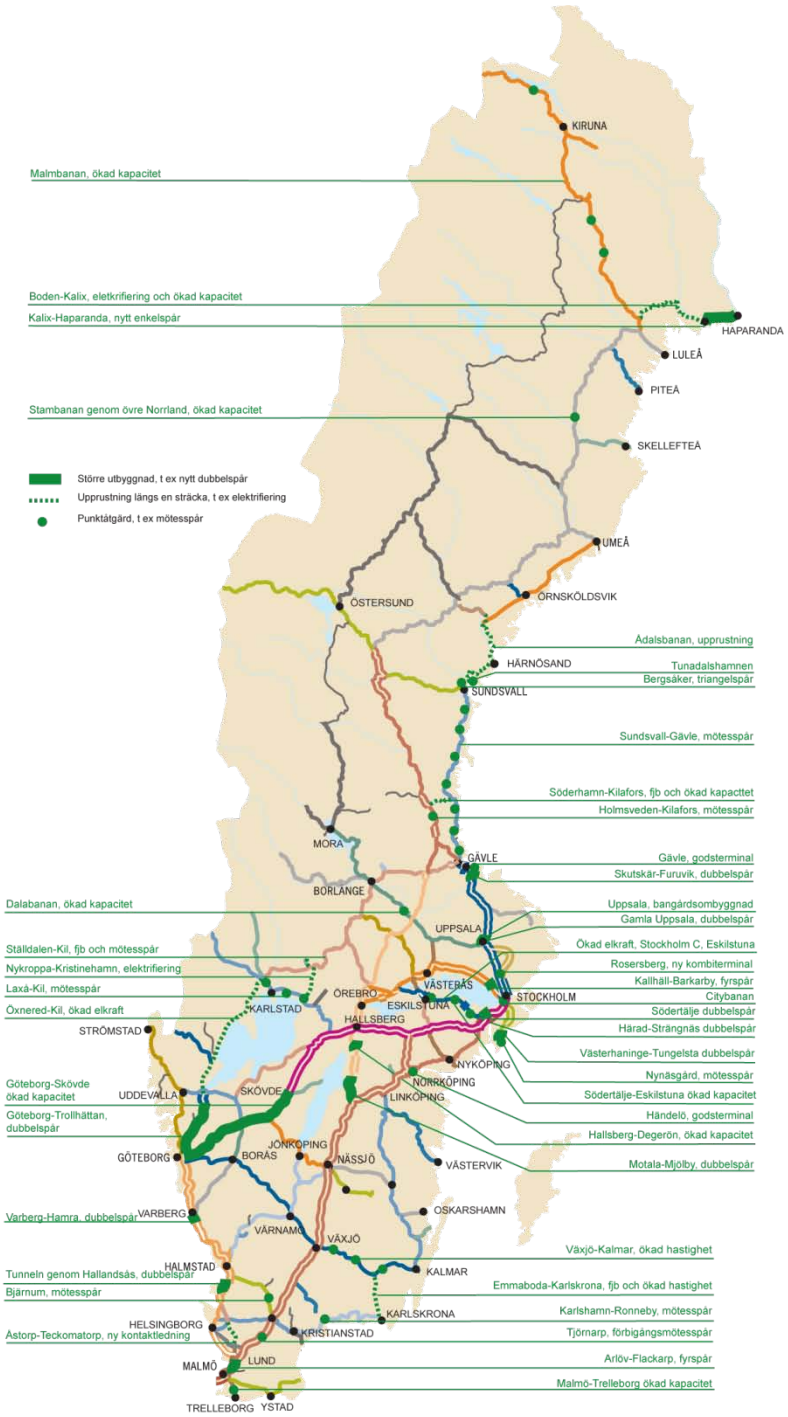
[9] Vi antar i analysen att Haparandabana och Botniabana är fullt utbyggda.

I Mälardalen är den största investeringen Förbifart Stockholm, som är tänkt att avlasta vägnätet i de centrala delarna av staden. Citybanan byggs med dubbelspår i tunnel mellan Tomteboda och Stockholms södra station. Sträckan Tomteboda-Kallhäll får fyrspår. Slussen i Södertälje skall byggas ut och farlederna in till Mälaren skall muddras, vilket ger möjlighet för större fartyg att trafikera hamnarna där.

I Västsverige (Värmland, Västra Götaland och Halland) satsas mycket på regionförstorande åtgärder i och runt Göteborg, såsom tågtunneln Västlänken, ny Göta älvbro, Marieholmstunneln m.m. Dubbelspår byggs även mellan Göteborg och Trollhättan. E45 byggs ut till fyrfältsväg med mitträcke. Tunneln under Hallandsås väntas bli färdig under perioden, satsningar på Bergslagsbanan genomförs och rangerbangården vid Sävenäs byggs ut.

Satsningarna i Blekinge, Kalmar, Jönköping, Kronoberg och Östergötland omfattar bland annat byggandet av dubbelspår mellan Hallsberg och Degerön, samt mellan Motala och Mjölby. Detta stråk är av betydelse för framförallt godstrafiken. Riksväg 50 får även en ny sträckning mellan Motala och Mjölby.

I Skåne färdigställs den nya Citytunneln under Malmö. Dubbelspåret mellan Lund och Malmö byggs partiellt ut till fyrspår, vilket ökar spårkapaciteten på den hårt belastade Södra Stambanan.



Figur 4.15 Investeringar i järnvägsnätet 2010-2021

4.2.2 Ledig kapacitet för godstrafik 2050

I denna analys har den metodik för att beräkna kapacitetsutnyttjande som beskrivs i avsnitt 3.4 använts. Metoden har applicerats för en framtida situation med en utbyggd infrastruktur enligt den Nationella planen 2010-2021 och en antagen framtida persontrafikering för år 2050 (Trafikverket, 2011b). Det framtida kapacitetsutnyttjandet har beräknats i procent per dygn och dimensionerande sträcka i hela järnvägsnätet. Sedan har detta omvandlats till ett teoretiskt maxantal tåg per dygn och bandel. Från det framräknade maxantalet tåg per bandel, har det planerade antalet persontåg subtraherats, varvid ett mått på den teoretiska godstågskapaciteten erhållits.

Det sker inte någon generell prioritering av persontåg vid tåglägestilldelning. De flesta banor i Sverige har en blandad trafik med både person- och godståg. De senaste årens tendens att fler godsoperatörer vill köra dagtid, innebär att tidtabellkonflikterna mellan olika operatörer blir fler. När antalet ansökta tåglägen överskrider det tillgängliga antalet förklaras banan ifråga vara överbelastad av Trafikverket. Trafikverket kan därefter, utifrån ett antal prioriteringskriterier, ensidigt besluta vilka operatörer som skall tilldelas tåglägena ifråga. Prioriteringskriterierna bygger på principer om samhällsekonomisk nytta för ett antal olika tågkategorier, vilka finns definierade i Järnvägsnätsbeskrivningen (Trafikverket, 2011c).

Den typ av kapacitetsproblem som uppstår då operatörer söker tåglägen på samma tider, trots att lediga tåglägen kan finnas under andra tider på dygnet, har inte beaktats i analysen.

4.3 Stråk- och hamnanalys

Med utgångspunkt från den efterfrågan och en del av det utbud som beskrivit i föregående avsnitt, har transportarbete, volym och trafikering modellberäknats för år 2050.

I detta avsnitt presenteras modellresultaten för järnväg, väg, sjöfart och luftfart uppdelade på delsträckor och noder.

I Trafikverkets nationella plan för transportsystemet pekas ett antal stråk och centrala noder ut för godstransportsystemet (Trafikverket, 2011:067). Syftet är att sätta transporternas effekter i fokus och underlätta ett sammodalt tänkande för effektiva transporter i ett nationellt och internationellt hänseende.

Det utpekade järnvägsnätet togs fram av dåvarande Banverket redan 2002 med målet att koncentrera flödena och utveckla järnvägstrafiken och dess effektivitet. Det har använts som utgångspunkt i denna analys för att presentera resultaten som erhålls för 2006 och 2050. Ett par järnvägssträckor har dock lagts till här, nämligen ”Norrbotten-Finland” mellan Boden och Haparanda samt ”Värmland-Norge”, delen mellan Kil-Charlottenberg. Se tabell 4.11 och figur 4.16 nedan.

Tabell 4.11 Transportarbete per järnvägssträcka år 2006.

Nr	Namn	Från	Till	Via	Avstånd (km)	Tonkm år 2006
1	Norrland-Norge	Riksgränsen	Luleå		398	4 064 913 061
2	N:a Norrland	Vännäs	Boden		283	1 419 189 394
3	Norrbotten-Finland	Boden	Haparanda		165	91 313 600
4	N:a Inlandet	Vännäs	Storvik	Ånge	637	3 710 698 828
5	Östkusten	Vännäs	Kilafors	Umeå	331	247 626 462
6	V:a Bergslagen	Gävle	Kil		337	876 620 339
7	Ö:a Bergslagen	Storvik	Mjölby		315	1 575 347 286
8	S:a Bergslagen	Ställdalen	Oxelösund		239	535 147 554
9	Södermanland-Skåne	Katrineholm	Malmö	(Jönköping)	526	2 741 766 932
10	Ö:a Svealand	Stockholm	Hallsberg		228	517 300 532
11	V:a Götaland	Hallsberg	Göteborg	(Jönköping)	258	1 462 305 698
12	Värmland-Norge	Laxå	Charlottenberg		212	404 139 530
13	Norge-Vänern	Kil	Olskroken	(Kornsjö)	322	659 728 165
14	Västkusten	Göteborg	Arlöv		481	576 529 814
	Summa:					18 882 627 196

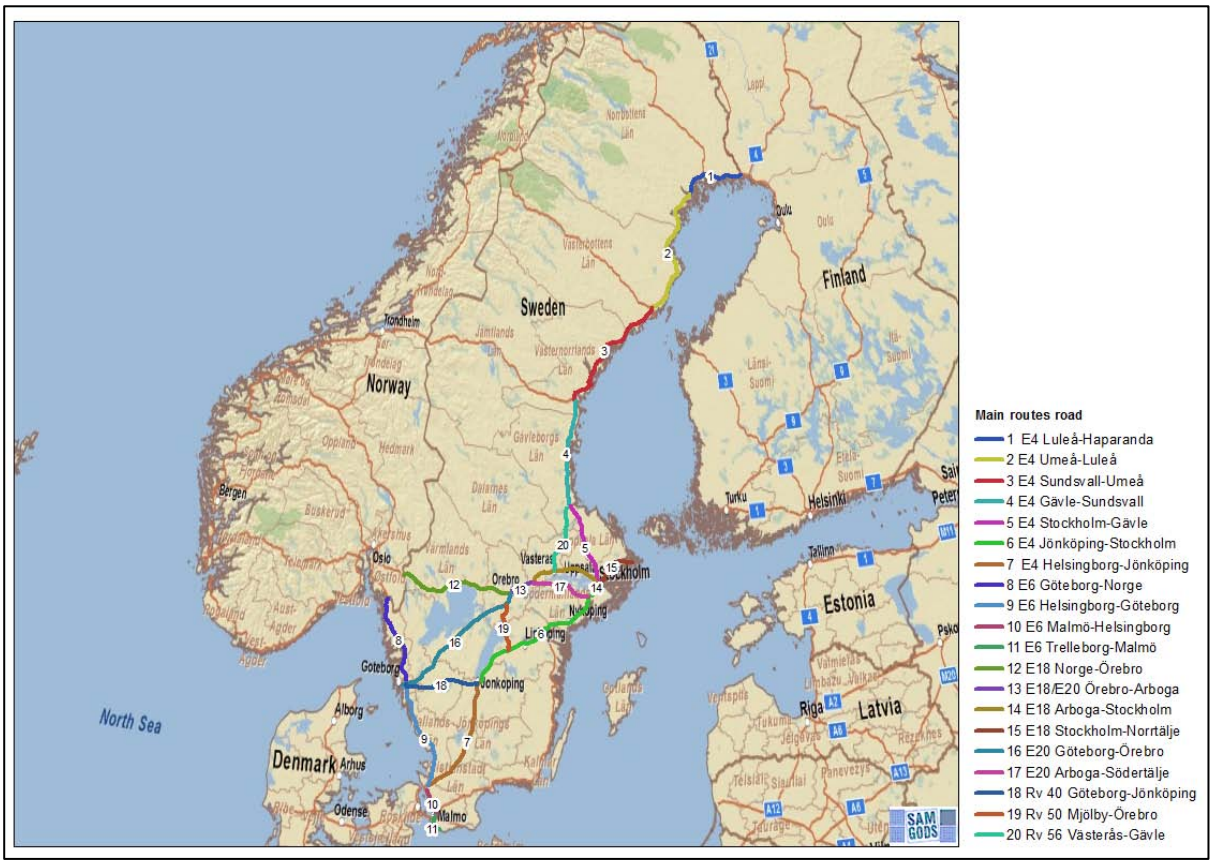
Figur 4.16 Sträckor i det utpekade järnvägsnätet för godstrafik

De utpekade stråken på vägsidan för godstrafik benämns ”Huvudvägnät för långväga godstransporter” och innehåller de största godsstråken. Nätet togs fram av Vägverket i samband med åtgärdsplaneringen för en ny nationell plan för åren 2010-2021. En utgångspunkt var vägar med fem miljoner nettoton per år, dessa vägar har sedan dragits ut och kopplats samman till ett nät. Nätet är mycket begränsat och det finns ambitioner att gå vidare och ta fram ett mer utökat nät.

I tabell 4.12 redovisas delsträckor på det utpekade huvudvägnätet, med längder och genomsnittligt antal lastbilar per årsdygn (= beräknad årligt trafik dividerat med 365) från trafikmätningarna närmast år 2006.

Tabell 4.12 Huvudvägnät för långväga godstransporter

Nr	Vägsträcka	Avstånd (km)	Antal lastbilar 2006 (ÅDT)
1	E4 Luleå-Haparanda	123	727
2	E4 Umeå-Luleå	263	864
3	E4 Sundsvall-Umeå	267	1333
4	E4 Gävle-Sundsvall	205	1401
5	E4 Stockholm-Gävle	173	1929
6	E4 Jönköping - Stockholm	325	3199
7	E4 Helsingborg - Jönköping	230	3092
8	E6 Göteborg-Norge	178	2655
9	E6 Helsingborg-Göteborg	218	3765
10	E6 Malmö-Helsingborg	59	5699
11	E6 Trelleborg-Malmö	36	3232
12	E18 Norge - Örebro	230	1270
13	E18/E20 Örebro - Arboga	52	2938
14	E18 Arboga - Stockholm	149	2233
15	E18 Stockholm - Norrtälje	87	1557
16	E20 Göteborg - Örebro	287	1871
17	E20 Arboga - Södertälje	119	1645
18	Rv 40 Göteborg - Jönköping	149	2098
19	Rv 50 Mjölby - Örebro	140	981
20	Rv 56 Västerås - Gävle	133	996

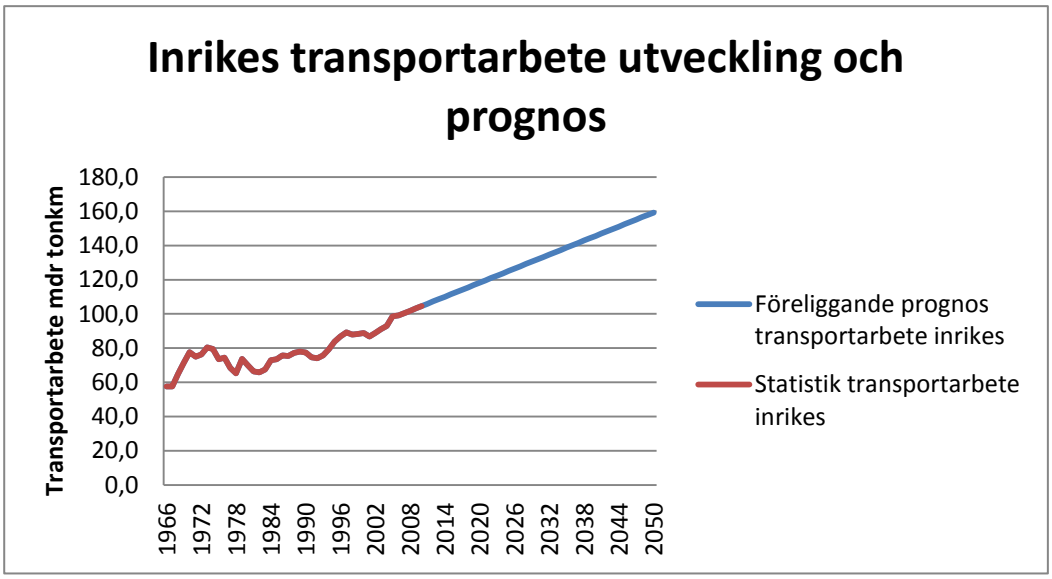


Figur 4.17 Huvudvägnät för långväga godstransporter

4.3.1 En jämförelse mellan trafikslagen

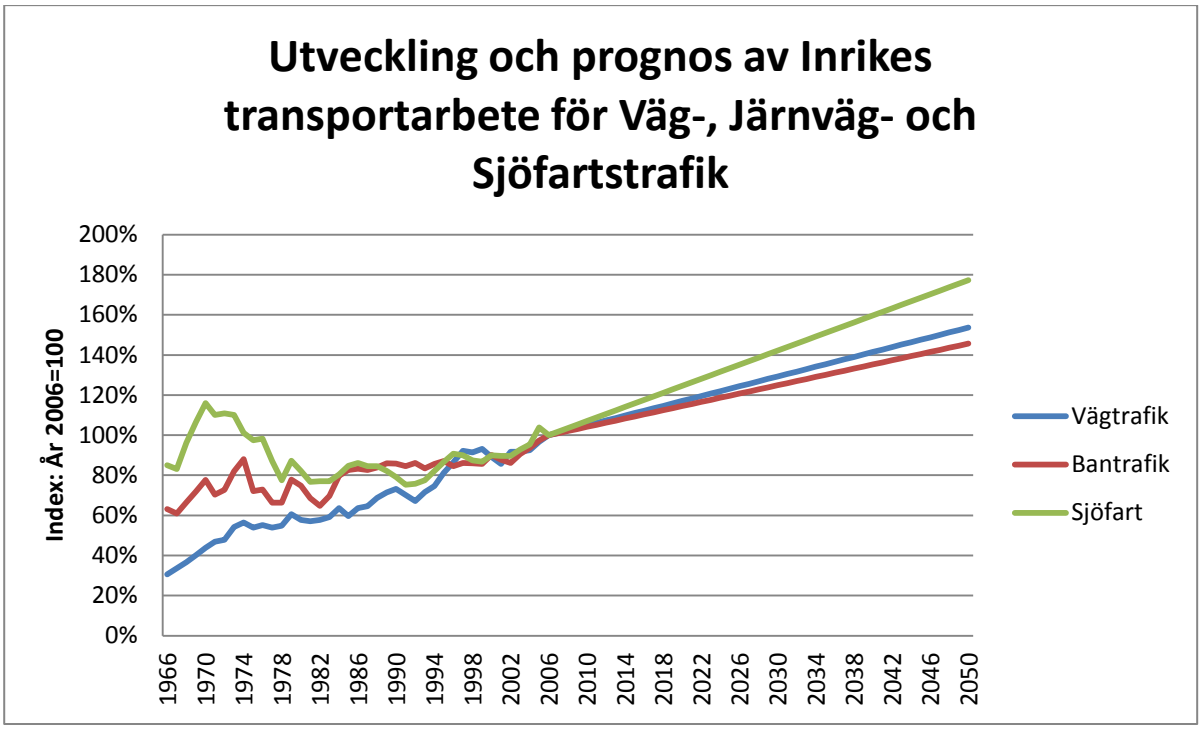
I det här stycket redovisas prognosresultaten på en övergripande nivå för inrikes och utrikes transporter för bantrafik, vägtrafik, sjöfart och luftfart.

För det samlade inrikes transportarbetet visar prognosen på en utvecklingstakt i paritet med vad vi sett historiskt, se avsnitt 3.2 Historisk tillväxt. Här bör läsaren dock ha i minnet att vi inte tagit med kapacitetsrestriktioner för järnväg i analysen och att vi antar en relativt kraftig ökning av malmbrytning i norr vilket höjer upp prognosen. Den samlade tillväxttakten för inrikes transporter skattas till 1,1 procent per år.



Figur 4.18 Transportarbete inrikes historisk utveckling och prognos till år 2050

Trafikslagen utvecklas emellertid olika. Den underliggande efterfrågan ökar mest för sjöfart (1,3 procent i årstakt) följt av vägtrafik (1,0 procent i årstakt) och därefter bantrafik (0,9 procent i årstakt). I figuren nedan visas historik och utveckling. Noterbart är sjöfartens stora prognostiserade tillväxt i förhållande till de andra trafikslagen.



Figur 4.19 Utveckling och prognos av Inrikes transportarbete för Väg-, Järnväg- och Sjöfartstrafik

Luftfart finns inte med i diagrammet på grund av att statistik saknas för längre tidsserier.

Tabellerna nedan visar prognostiserad tillväxt i transportarbete mellan år 2006 och år 2050. Det görs en skillnad mellan inrikes och utrikes transportarbete. Gränsen mellan de två ges av följande definition (i modellen).

- Landgräns för väg och järnväg
- Svensk territorialvatten för sjöfartstrafik
- Inrikes flygtransporter modelleras inte i Samgodsmodellen. Men för inrikes inklusive utrikes transporter producerar modellen estimat

Tabell 4.13 Inrikes tillväxt av transportarbete år 2006 till år 2050[10]

Inrikes tonkm	År 2006	År 2050	Tillväxt 2006-2050	Årstakt
Väg	39,9	61,3	54%	1,0%
Järnväg	22,3	32,4	46%	0,9%
Sjöfart	36,9	65,5	77%	1,3%
Luftfart	-	-	-	-
Total	99,1	159,2	61%	1,1%

Summeras inrikes och utrikes transporter visas att sjöfartstransporterna ökar procentuellt ännu mer i jämförelse med bantrafik och vägtrafik.

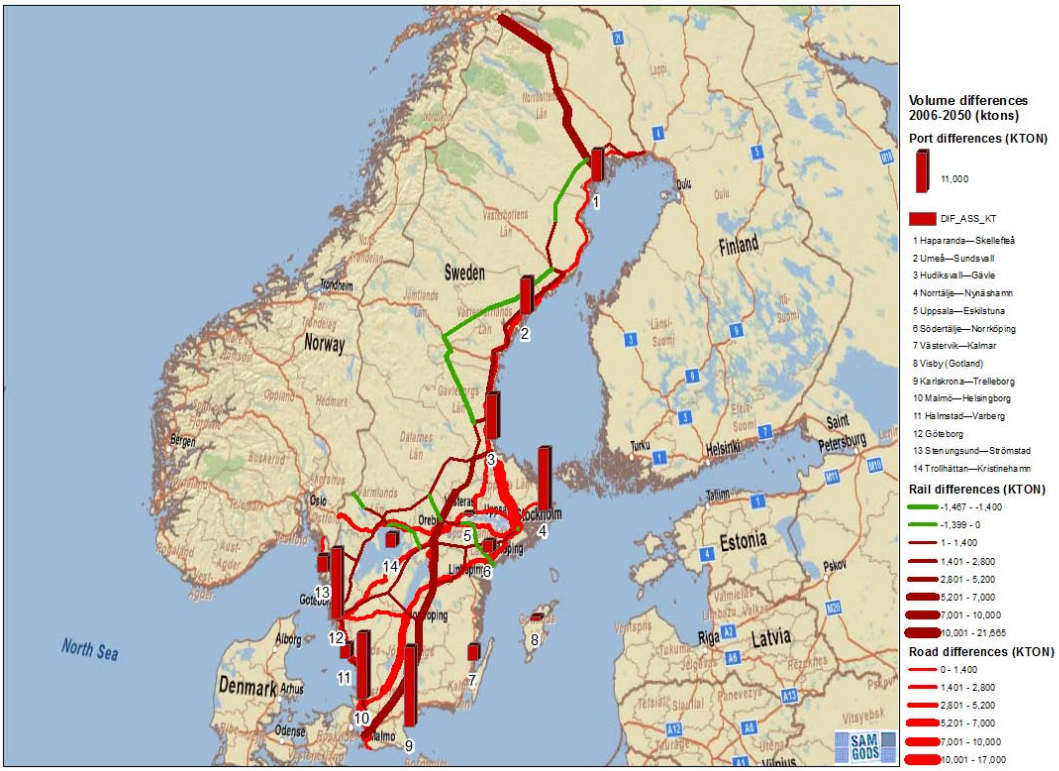
[10] Data i tabell 4.13 för år 2006 är offentlig statistik från Trafikanalys. Data för kalibreringen av modellen, presenterad i tabell 2.1, är statistik från Transportindustriförbundet.

Tabell 4.14 Inrikes och utrikes relativa tillväxt av transportarbete

Inrikes och utrikes tonkm	Tillväxt 2006-2050	Årstakt
Väg	73%	1,3%
Järnväg	56%	1,0%
Sjöfart	137%	2,0%
Luftfart	153%	2,1%
Total	126%	1,9%

Det totala transportarbetet växer snabbare än det inrikes transporterarbetet. Det är en konsekvens av antagandena från LU och övriga underlag som förutser en kraftigt ökad utrikeshandel i framtiden.

I figur 4.20 nedan visas fördelningen på de strategiska väg- och järnvägsnäten, samt över hamngrupper av den underliggande efterfrågeförändringen på infrastruktur under perioden 2006-2050 i tusentals ton.



Figur 4.20 Förändring av den underliggande efterfrågan mellan år 2006 och år 2050 (i 1000 ton)

4.3.2 Järnvägstrafik

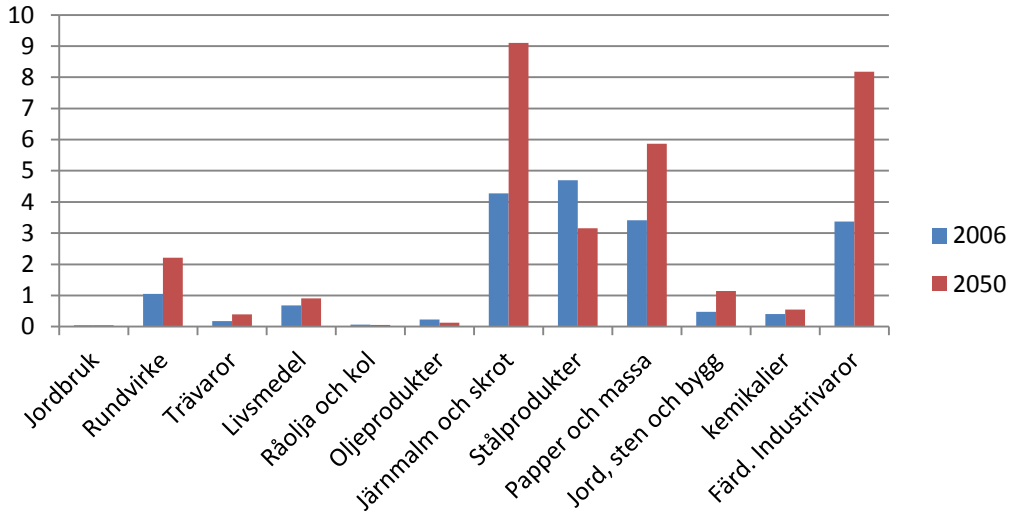
Under år 2006, som utgör basår i analysen, utfördes ett transportarbete[11] på 22.3 miljarder tonkilometer på det svenska järnvägsnätet (SIKA, 2008:2). Det utpekade nätet

[11] Storheten transportarbete har valts i uppdraget för att redovisa modellresultatet på stråknivå. Det är ett mått som avspeglar en förflyttning av personer eller godsvolymer och även längden av denna förflyttning. Enheten mäts i personkilometer eller

för godstrafik på järnväg dominerar stort när det gäller transportarbetet för basåret. Hela 18.9 miljarder tonkilometer utfördes på detta strategiska nät.

I analysen beräknas efterfrågan på det strategiska järnvägsnätet öka från basårets nivå på 18.9 miljarder tonkilometer till 27.7 miljarder tonkilometer år 2050, vilket ger en total relativ efterfrågeökning under perioden på c:a 47 %. Denna totala ökning motsvarar i snitt en årlig tillväxt på 0.9 %. Här avses den underliggande efterfrågan som skulle kunna realiseras om tillräckligt spårutrymme fanns i järnvägsnätet.

De varugrupper som har kraftigast ökning är Järnmalm och skrot, samt Jord, sten och bygg, som framgår av nedanstående diagram över transportarbetet 2006-2050 på de strategiska järnvägsstråken.



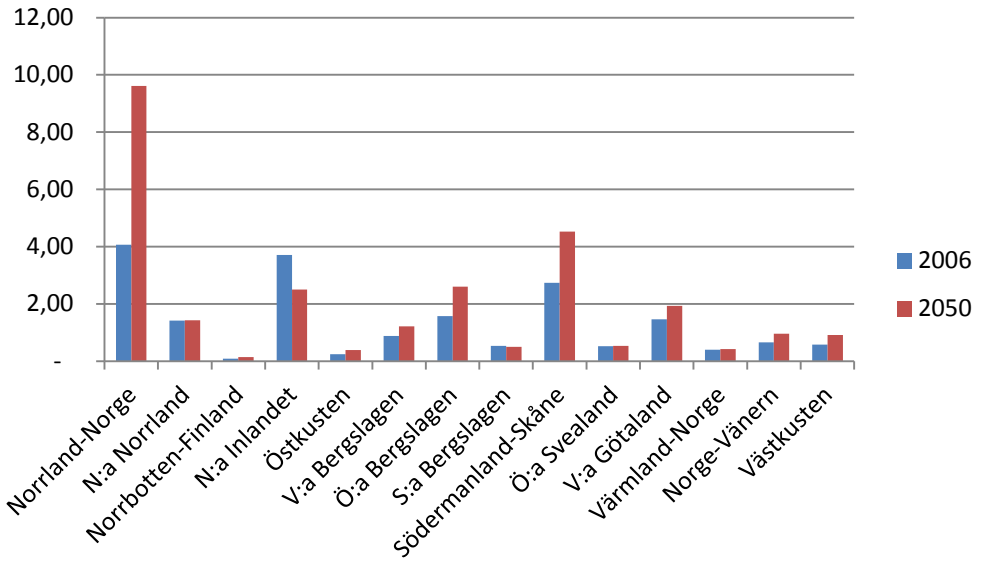
Figur 4.21 Transportarbete per varugrupp på det strategiska järnvägsnätet 2006 och 2050. Enhet: miljarder tonkilometer.

De utpekade järnvägssträckornas transportarbete 2050 på 27.7 miljarder tonkilometer, kan jämföras med de 32.5 miljarder tonkilometer som beräknas totalt i Sverige för hela järnvägsnätet.

---

tonkilometer, vilka definieras som antalet personer alternativt antalet ton, multiplicerat med antalet kilometer som dessa transporteras.

Det totala transportarbetet per sträcka framgår av nedanstående figur.



Figur 4.22 Transportarbete per sträcka på det strategiska järnvägsnätet 2006 och 2050. Enhet miljarder tonkilometer

De flesta sträckorna får ett ökat transportarbete, medan några ligger kvar på ungefär samma nivå som år 2006. På ”Norra inlandet” (Norra stambanan/Stambanan genom övre Norrland) minskar transportarbetet p.g.a. en överflyttning till ”Östkusten” (Botniabanan/Ostkustbanan). Hur stor denna överflyttning blir i verkligheten är dock svårt att sia om. Klart är att de båda banorna har potential att lösa samma transportproblem.

Den relativa förändringen per sträcka varierar enligt nedanstående tabell.

Tabell 4.15 Transportarbetesförändring per sträcka 2006-2050

Nr	Sträcka	2006-2050
1	Norrland-Norge	136%
2	N:a Norrland	1%
3	Norrbotten-Finland	55%
4	N:a Inlandet	-33%
5	Östkusten	58%
6	V:a Bergslagen	39%
7	Ö:a Bergslagen	65%
8	S:a Bergslagen	-7%
9	Södermanland-Skåne	65%
10	Ö:a Svealand	4%
11	V:a Götaland	32%
12	Värmland-Norge	3%
13	Norge-Vänern	46%
14	Västkusten	58%
-	-	-

Störst ökning har ”Norrland-Norge”, vilket har att göra med den kraftiga expansionen i malmfälten som planeras de närmsta åren. Övriga sträckor som bedöms få en stark ökning är ”Östra Bergslagen” (Godsstråket genom Bergslagen), ”Södermanland-Skåne” (Södra stambanan); ”Västkusten” (Västkustbanan) och ”Norrbotten-Finland” (Haparandabanan).

Några sträckor bedöms få ett minskat transportarbete. Trafiken på sträckan Norra Inlandet flyttar till sträckan Ostkusten. En del av sträckan Norra Norrland får ett svagt minskat transportarbete, vilket hänger samman med den beräknade stagnerande efterfrågan för stål år 2050. Som nämnts i avsnitt 4.1. så antas den utökade malmbrytningen till år 2050 huvudsakligen innebära en ökad export av malm. Ett annat möjligt scenario skulle naturligtvis kunna vara att ståltillverkningen, där malm utgör insatsvara, ökar till följd av produktionsökningen för malm. Detta scenario har dock inte analyserats här.

Figur 4.23 Procentuell ökning per järnvägssträcka 2006-2050

4.3.3 Möjliga flaskhalsar i framtiden

Analyser av var kapacitetsproblem kommer att uppträda i framtiden är behäftade med osäkerheter och beroende av ett flertal olika faktorer och hur de samverkar. I denna analys antas att inga investeringar genomförs efter år 2021. Det är ett hypotetiskt antagande, som innebär att infrastrukturen kommer att ha stora begränsningar år 2050 eftersom trafiken antas öka ganska kraftigt under perioden. Framförallt antas antalet persontåg öka, men även godstrafiken kan förväntas öka en del. Mellan 2006- 2050 bedöms efterfrågan på godstransporter totalt sett för alla trafikslag öka med nära 50 % i ton, (se kap. 4.1).

En analys av effekten av investeringarna i den nationella planen fram till 2021 i kombination med den antagna persontågstrafikeringen för år 2050, visar att utrymmet för godståg kommer att minska till år 2050 jämfört med idag på ett stort antal sträckor.

Men det bör noteras att all tillgängligt spårutrymme inte utnyttjas idag i alla delar av nätet, så en minskning av spårutrymme innebär inte per automatik att kapacitetsbrist uppstår. På vissa bandelar leder dock trafikökningen till att kapacitetsproblemen kommer att vara betydligt större än idag och det kan uppstå stora problem att framföra trafiken.

Nedanstående tabell 4.16 visar var i järnvägsnätet det efterfrågade antalet tåg överskrider det tillgängliga antalet tåglägen i analysen. Resultatet kan ses som ett möjligt utfall bland många för den svenska järnvägstrafiken år 2050. Som nämnts tidigare innehåller analysen ett stort antal antaganden och delprognoser av varierande grad av säkerhet. Resultatet skulle t.ex. kunna se annorlunda ut under antagandet att tågens lastvikter kommer att öka i framtiden. Om tågföringen rationaliseras så att mer gods transporteras per tåg, utnyttjas spårkapaciteten mer effektivt och utrymmesbristen minskar i järnvägsnätet. En möjlig konsekvens skulle dock kunna vara att transporttiderna och -kostnaderna ökar. Denna typ av känslighetsanalyser av resultaten ingår inte i analysen.

Bandelarna där kapaciteten överskrids ingår i ”Norrland-Norge”, ”Norra Norrland”, ”Östkusten”, ”Västra Bergslagen”, ”Södra Bergslagen”, ”Södermanland-Skåne”, ”Västra Götaland” och ”Värmland-Norge”. Dessutom får delar av några banor utanför det utpekade järnvägsnätet en överskriden kapacitet, nämligen Godsstråket genom Skåne, Markarydsbanan, Hargshamnsbanan, Mälarbanan, Inlandsbanan, Ystadbanan och Nyfors-Piteå.

Tabell 4.16 Sträckor med överskriden kapacitet år 2050

Stråk	Bana	Från	Till	Efterfrågan 2050	Kapacitet 2050	Efterfrågan/ Kapacitet
1	Malmbanan	Kiruna	Vassijaure	25000	15500	161%
1	Malmbanan	Boden	Gällivare	12200	8500	144%
2	Stambanan genom övre Norrland	Vännäs	Umeå	10200	8500	120%
5	Ådalsbanan	Örnsköldsvik	Nyland	22700	14800	153%
5	Botniabanan	Umeå	Örnsköldsvik	29300	20800	141%
5	Ostkustbanan	Gävle	Söderhamn	12400	12300	101%
6	Bergslagsbanan	Gävle	Storvik	19200	12300	156%
8	Godsstråket genom Bergslagen	Avesta/Krylbo	Fagersta	20200	15300	132%
8	Godsstråket genom Bergslagen	Fagersta	Frövi	20100	15300	131%
8	Godsstråket genom Bergslagen	Storvik	Avesta/Krylbo	23000	18000	128%
8	Godsstråket genom Bergslagen	Hallsberg	Mjölby	18700	16800	111%
9	Södra stambanan	Eslöv	Lund	36900	23500	157%
9	Södra stambanan	Höör	Eslöv	35800	27000	133%
9	Södra stambanan	Hässleholm	Höör	35800	27000	133%
11	Västra stambanan	Stockholm	Älvsjö	7800	6300	124%
11	Västra stambanan	Hallsberg	Laxå	26800	25000	107%
12	Värmlandsbanan	Karlstad	Kil	12900	7500	172%
	Godsstråket genom Skåne	Malmö	Trelleborg	9800	7500	131%
	Markarydsbanan	Eldsberga	Markaryd	2400	1000	240%
	Hargshamnsbanan	Örbyhus	Hargshamn	7700	3500	220%
	Mälarbanan	Jädersbruk	Frövi	16800	7800	215%
	Inlandsbanan	Lycksele	Hällnäs	3100	1800	172%
	Ystadbanan	Fosieby	Ystad	2100	1500	140%
	Mälarbanan	Köping	Valskog	11700	10800	108%
	Nyfors-Piteå	Älvsbyn	Piteå	8900	8500	105%
	Mälarbanan	Kolbäck	Köping	11300	10800	105%

Den överskridna kapaciteten på dessa avgränsade sträckor motsvarar ett transportarbete på c:a 4 miljarder tonkilometer.

Figur 4.24 Sträckor med överskriden kapacitet år 2050

4.3.4 Reducerat transportarbete p.g.a. flaskhalsar

I förra avsnittet beräknades den överskridna kapaciteten på överbelastade sträckor motsvara ett transportarbete på c:a 4 miljarder tonkilometer. Men eftersom de flesta järnvägstransporter är långväga (> 10 mil) och med största sannolikhet även kommer att vara det fortsättningsvis, så kommer kapacitetsproblemen på avgränsade delar av järnvägsnätet att påverka trafikeringen i andra delar av landet. Antalet tonkilometer som inte får plats 2050, kan därför antas vara större än den summerade överskridna kapaciteten (räknad i tonkilometer) i tabell 4.16.

I vissa fall kan flaskhalsarna undvikas genom att tågen leds längs alternativa stråk. Exempelvis så får Markarydsbanan mellan Halland och Småland en överskriden kapacitet till följd av att persontrafiken antas öka kraftigt på sträckan. Godstågen här skulle emellertid kunna ledas om till ”Västkusten” istället (Västkustbanan/Godsstråket genom Skåne), efter färdigställandet av tunneln genom Hallandsås.

Liknande möjligheter till omledning finns för det hårt belastade stråket längs ”Östkusten” (Botniabanan, Ostkustbanan) där en del av trafiken istället kan gå längs ”Norra Inlandet” (Norra Stambanan, Stambanan genom övre Norrland). Trafiken genom Östra Bergslagen skulle på samma sätt kunna ledas genom ”Västra Bergslagen” istället, för att undvika de flaskhalsar som finns.

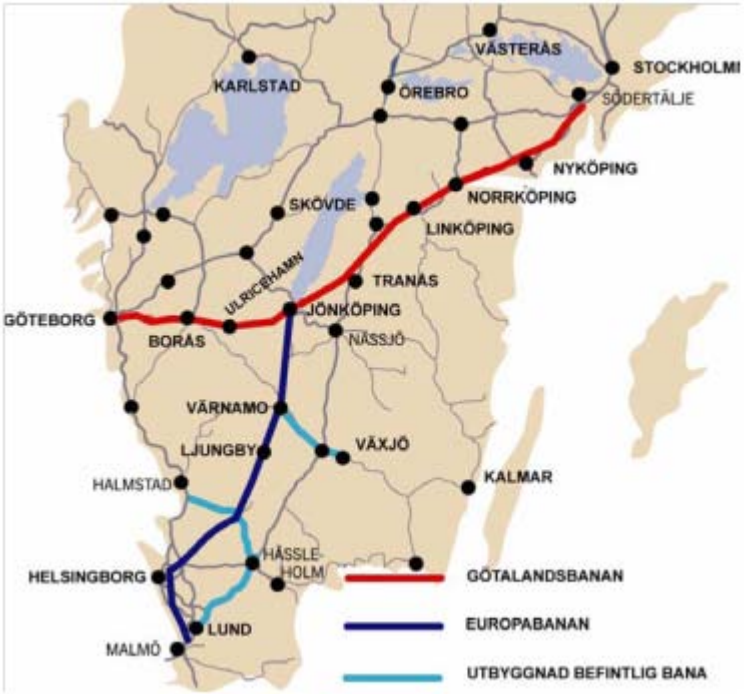
Med hänsyn tagen till möjligheten till omledning till alternativa stråk i järnvägsnätet, så ger modellresultaten att c:a 6 miljarder tonkilometer ändå kan komma att behöva transporteras på annat sätt och med andra trafikslag. Det transportarbete som får plats i järnvägsnätet år 2050 med givna antaganden har med hänsyn tagen till omledning

beräknats till c:a 26 miljarder tonkilometer. Det potentiella transportarbetet på bana (utan kapacitetsrestriktion) har beräknats till ca 32 miljarder tonkilometer år 2050. Differensen mellan den beräknade potentialens transportarbete och transportarbetet i analysen *med* kapacitetsrestriktioner, skattas alltså till 6 miljarder tonkilometer.

Modellresultaten är beräknade med den nyligen för uppdraget framtagna tilläggsmodellen till Samgods, RCM, och är att betrakta som preliminära (Edwards H. , 2011d). De bör alltså ses som en grov fingervisning av vilka nivåer det kan röra sig om. Modellen bör fortsättningsvis kvalitetssäkras med avseende på t.ex. utnyttjandegrader, tomkörningsandelar, transportarbete, trafikarbete, observerade flöden på stråk och hamnar m.m.

4.3.5 Ändrat transportarbete p.g.a. byggande av höghastighetsbanor

Byggandet av höghastighetsbanor mellan storstäderna skulle innebära minskad persontrafik på stora delar av befintliga banor (framförallt Västra och Södra stambanan, samt Jönköpingsbanan) när den nuvarande snabbtågstrafiken och delar av den övriga persontrafiken flyttar till de nya banorna.

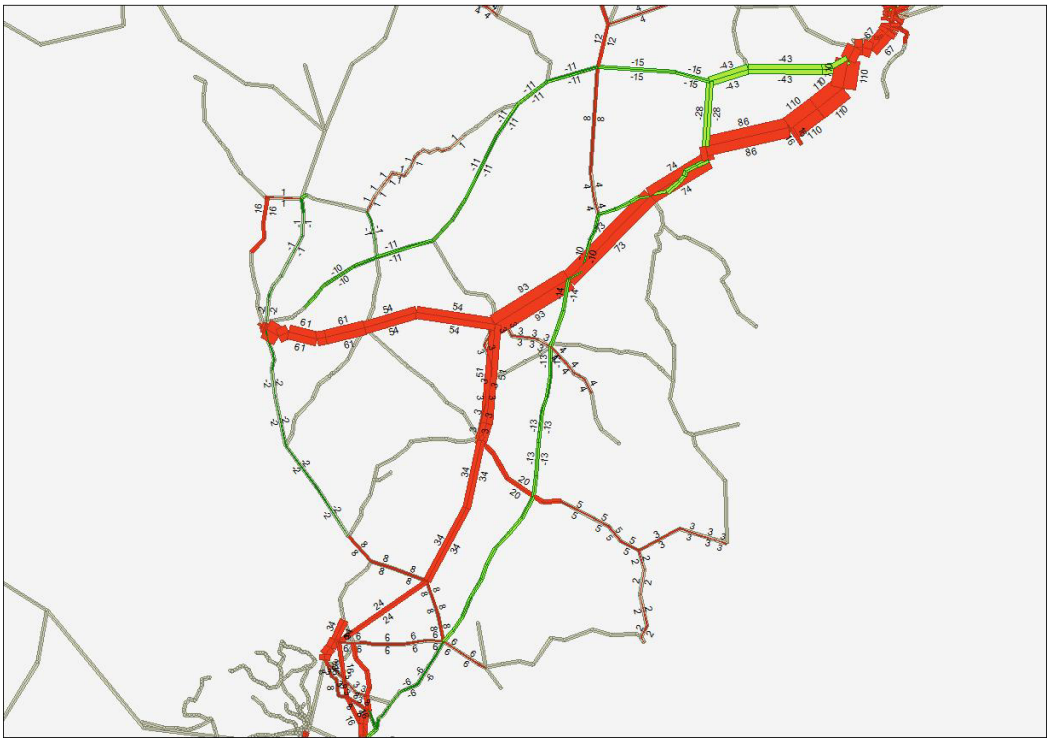


Figur 4.25. Linjesträckning i scenario 1 (US1)

Det skulle i sin tur innebära att kapacitet frigörs för övrig trafik, bl.a. godstågstrafiken. Konsekvenserna för godstrafiken av byggandet av höghastighetsbanor har analyserats bl.a. i utredningen om höghastighetsbanor (Näringsdepartementet, SOU 2009:74) med tillhörande underlagsrapport ”Samhällsekonomisk bedömning av höghastighetsbanor i Sverige” (WSP, 2009:20).

I detta uppdrag har effekterna för persontrafiken beräknats av byggandet av höghastighetsbanor (se underlagsrapport ”Höghastighetståg”). Konsekvenserna för godstrafiken är osäkra. Vissa slutsatser kan dras genom att översiktligt studera ledig

kapacitet i järnvägsnätet i ett tänkt framtida läge år 2050, före och efter åtgärd. Persontrafiken antas i scenario 1 (”US1”) öka enligt nedanstående figur.



Figur 4.26. Förändrat antal persontåg 2050 vid byggandet av höghastighetsbanor (jämfört med JA2050)

Visserligen bedöms en stor del av snabbtågstrafiken i scenariet flytta över till de nya höghastighetsbanorna, men samtidigt antas regionaltrafiken öka på vissa sträckor på det befintliga järnvägsnätet. Höghastighetstågen förutsätts dessutom gå på befintliga banor i anslutning till storstäderna. På vissa delar av järnvägsnätet kan det då medföra ökad trängsel, bland annat på Grödingebanan, delen Flemingsberg-Södertälje. På övriga delar av stambanorna förbättras situationen, även om kapacitetsförbättringen närmast Göteborg och Malmö är relativt liten jämfört med JA.

Potential finns alltså för en ökning av godstrafiken pga byggandet av höghastighetsbanor på stora delar av Södra och Västra stambanan, men potentialen begränsas av de sträckor som bedöms få ett oförändrat eller minskat antal lediga tåglägen i US1 jämfört med JA bland annat till följd av utökning av regionaltågstrafik.

4.3.6 Vägtrafik

Vår bedömning är att modellen ger en tillräckligt bra bild av hur godsflödet på väg i stort förändras. Totalt ger modellen en ökning av antal tonkilometer på lastbil med 54 % mellan 2006- och 2050. Detta motsvarar en årlig tillväxt på 1 %. Som jämförelse kan nämnas att den historiska utvecklingen enligt Trafikanalys mellan 1966 och 2006 är 3 % per år, men tillväxttakten är avtagande under perioden och mellan 1996 och 2006 var den bara 1,5 % per år. Statistiken från Trafikanalys gäller dock endast svenska lastbilar, från undersökningar i Skåne har det visats att bara ca 20 % av utlandstrafiken mot kontinenten körs av svenska lastbilar. I nuläget finns dock ingen uppgift om hur mycket tonkilometer som hanteras av utländska lastbilar. En del av den avtagande årliga tillväxten under 2000-talet kan möjligen förklaras av att ett allt större transportarbete utförs av utländska lastbilar. Som jämförelse kan nämnas att på E6 i Skåne har antal

lastbilar ökat med mer än 6 % per år mellan 1996 och 2006, andelen lastbilar med släp som är utländska uppgår här till nästan 50 % (Östlund & Wärnfeldt, 2006) (Vägverket, 2006:109).

För analyserna har använts 2006 års vägnät även för analysen av 2050 års flöden. Det har bedömts att detta inte påverkar valet av transportsätt eller valet av rutt.

Vi anser att modellen inte är tillräckligt kvalitetssäkrad för att skatta förändringar av godsflöde på enskilda länkar. Vi har valt att redovisa tillväxten på huvudstråk i det utpekade huvudvägnätet för långväga godstransporter, det så kallade HVN-1 nätet, figur 4.27 (Trafikverket, 2009:97). På detta nät som enligt modellen 2006 omfattar 45 % av godsflödet mätt i tonkilometer, ökar godstransportarbetet med 65 % mellan åren 2006 och 2050. Ökningen är således större på HVN-1 nätet än på det övriga nätet.

Figur 4.27 Det utpekade huvudvägnätet för långväga godstransporter, HVN-1

Erfarenhetsmässigt så brukar antal fordonskilometer öka mer än antal tonkilometer, hur detta förhållande ser ut till år 2050 är svårt att bedöma. Men det kan vara rimligt att betrakta ökningstalet för tonkilometer som en minimiökning av antal fordonskilometer. Ur kapacitetssynpunkt är det ju fordonskilometer som är intressant. Mätningar av vägtrafiken uppdelat på fordonstyper finns bara sedan 1990. Transportarbetet ökar enligt Trafikanalys med 1,9 % per mellan 1990 och 2006 under samma period ökade antal fordonskilometer med 2,4 % per år på det statliga vägnätet. Hur stor del av denna ökning som beror på ökad andel transporter med utländska lastbilar vet vi inte. HVN-1 nätet har som nämndes ovan 45 % av andelen tonkilometer medan trafikmätningarna på motsvarande nät ger 38 % av trafikarbetet för lastbilar som utförs på det statliga vägnätet.

Figur 4.28 Relativ förändring av antal tonkilometer på HVN-1 nätet mellan 2006 och 2050

I figur 4.28 ses den relativa ökningen av tonkilometer för HVN-1 nätet. I bilden ser man att det är en någorlunda jämn tillväxt över hela det utpekade nätet. Stråken i öst-västlig riktning till och från Göteborg visar dock på en mindre ökning är nätet i övrigt. Modellen har tidigare inte kvalitetssäkrats på annan nivå än totalt för landet. Därför bör siffror på stråknivå användas med viss försiktighet.

Tabell 4.17 Procentuell tillväxt i tonkilometer på HVN-1 nätet och dess huvuddelar

		Ökning 2006 till 2050 (%)
E4	norr Stockholm	79%
E4	söder Stockholm	64%
E6	Trelleborg-Norge	76%
E18,E20, Rv40	Stockholm-Göteborg/Norge	50%
HVN-1		65%

Som en fingervisning av hur stora lastbilsflöden som kan förväntas 2050 med analysens förutsättningar visar vi resultat på en finare nivå för olika delstråk på HVN-1 nätet.

Tabell 4.18 Lastbilsflöde 2006 per delstråk samt procentuell ökning av antal tonkilometer till 2050.

			Ökning %
Vägnr	Rutt	ÅDT LB 2006	2006-2050
E4	Luleå-Haparanda	727	46%
E4	Umeå-Luleå	864	43%
E4	Sundsvall-Umeå	1 333	64%
E4	Gävle-Sundsvall	1 401	71%
E4	Stockholm-Gävle	1 929	133%
E4	Jönköping-Stockholm	3 199	57%
E4	Helsingborg-Jönköping	3 092	79%
E6	Göteborg-Norge	2 655	67%
E6	Helsingborg-Göteborg	3 765	83%
E6	Malmö-Helsingborg	5 699	70%
E6	Trelleborg-Malmö	3 232	91%
E18	Norge-Örebro	1 270	78%
E18/E20	Örebro-Arboga	2 938	36%
E18	Arboga-Stockholm	2 233	55%
E18	Stockholm-Norrtälje hamn	1 557	15%
E20	Göteborg-Örebro	1 871	37%
E20	Arboga-Södertälje	1 645	68%
Rv 40	Göteborg-Jönköping	2 098	43%
Rv 50	Mjölby-Örebro	981	43%
Rv 56	Västerås-Gävle	996	72%

I tabell 4.18 visas årsmedelvärdet av antal lastbilar på olika delar av HVN-1 nätet samt ökning i procent till 2050. Den procentuella ökningen per delstråk visar tillväxten i tonkilometer, hur den förhåller sig till tillväxten av antal fordon är osäker och har diskuterats tidigare i detta kapitel. Modellen är inte kvalitetssäkrad så att vi med säkerhet kan säga hur ökningen kommer att bli på en detaljerad nivå. Skillnaden i ökning på de olika stråken i tabell 4.18 bör hanteras med försiktighet och relateras till HVN-1 nätets totala tillväxttakt enligt modellresultaten på 65%.

4.3.7 Sjöfart

Den underliggande efterfrågan på sjötransporter ökar med 137 procent totalt sett mätt i tonkilometer mellan 2006 och 2050. För svenska sjötransporter inom svenskt territorialvatten spås en motsvarande ökning på 77 procent. Hamnarna ökar sin hantering i ton med i genomsnitt 71 procent (180487 kton till 308788,9 kton). Den aggregerade tillväxten för tre större kuststräckor väntas bli 52 procent för västkusten (Strömstad t.o.m. Malmö hamngrupp), 76 procent för södra ostkusten (Trelleborg t.o.m. Norrtälje hamngrupp) och 112 procent för norrlandskusten (Gävle t.o.m. Haparanda hamngrupp) i hanterade ton. Resultaten i absoluta tal ger en tillväxt för ostkusten i paritet med västkusten, medan norrlandskusten spås en lägre tillväxt i antal ton; västkusten växer med 45 539[12] kton, ostkusten med 48163 kton och därefter norrlandskusten med 30937 kton. Tillväxten har en liten utjämnande effekt på den relativa fördelningen mellan kuststräckorna till år 2050 sett till hanterade ton, men västkusten behåller sin dominerande ställning och växer betydligt snabbare än

[12] Beräknat exklusive hamngrupp Trollhättan - Kristinehamn

norrlandskusten i absoluta termer. För den största hamnen Göteborg skattas den relativa ökningen av den underliggande efterfrågan av hanterade ton till 48 procent.

Enligt teknik presenterat i 2.3 Riggning, har vi beräknat den underliggande efterfrågeförändringen för svenska sjötransporter utifrån förändrat transportarbete. Med svenska sjötransporter avses alla transporter i modellen över vatten, dvs. de transporter som har avsändande och/eller mottagande nod i Sverige och som inkluderar både svensk och/eller internationellt vatten. Den relativa efterfrågeökningen för svenska sjöfartstransporter beräknas till 137 procent totalt sett. Inom svenskt territorialvatten beräknas svenska sjötransporter öka med 77 procent.

Tabell 4.19, Relativ tillväxt av transportarbetet för svenska sjötransporter år 2006 till år 2050

Område	Relativ tillväxt i transportarbete
Svenskt och internationellt vatten	137%
Svenskt vatten	77%

Ur kapacitetsynpunkt är emellertid den underliggande efterfrågeförändringen för hanterat gods i hamnarna av större intresse än själva transportarbetet – som alltså i hög grad påverkas av förändrade handelsavstånd. Nedan redovisas relativa tillväxter av hanterade ton i svenska hamnar. Resultaten per hamn är att anse som osäkra, varför Trafikverket väljer att redovisa hamnar i aggregerad form.

För västkusten från Strömstad i norr till Malmö i söder, ges en relativ efterfrågeförändring om 52 procent. För södra ostkusten från Trelleborg till Norrtälje hamngrupp, ges en relativ efterfrågeförändring om 76 procent. För norrlandskusten från Gävle till Haparanda hamngrupp, ges en relativ efterfrågeförändring om 112 procent mellan år 2006 och 2050.

Tabell 4.20, Relativ tillväxt av hanterade ton för svenska hamnar aggregerade till kustområden år 2006 till år 2050

Tre kustlinjer	Procentuell ökning hanterade ton till år 2050
Haparanda-Gävle	112%
Norrtälje-Trelleborg	76%
Malmö-Strömstad	52%
Totalt	71%

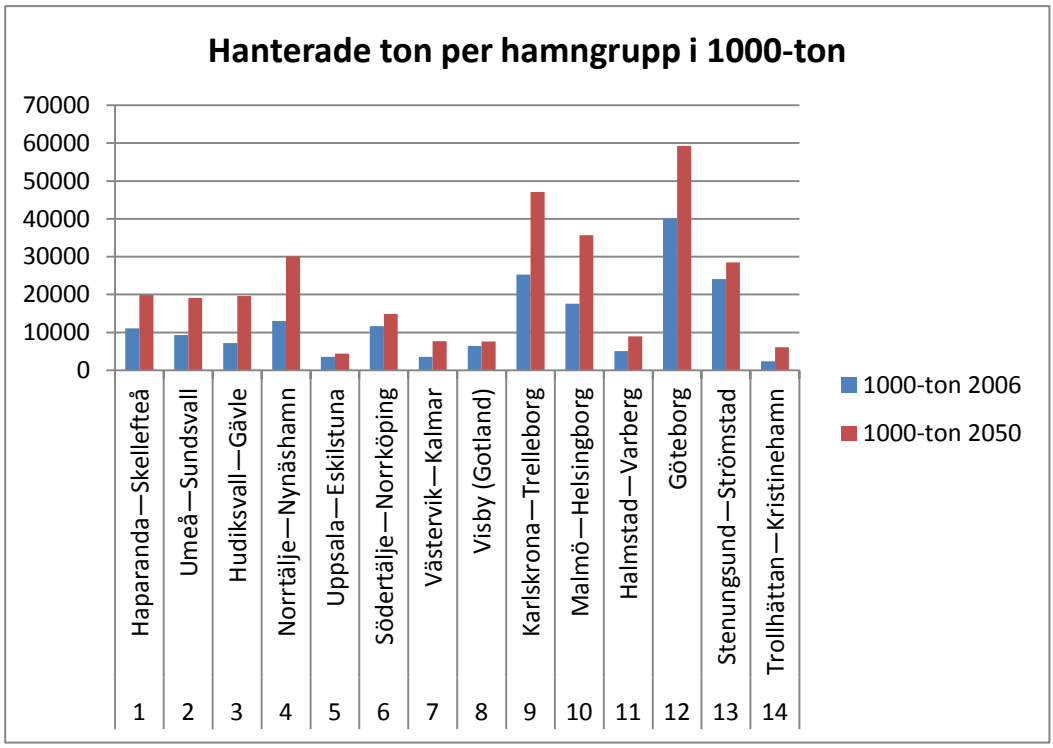
Tabellen nedan visar absoluta tillväxter för hamnarna till år 2050. Förändringen har en utjämnande effekt av hanterade ton sett till kustområden, men proportionerna förblir i stort sett oförändrade. Västkusten behåller sin dominerande ställning.

Tabell 4.21, Hanterade ton per kustområde år 2006 till år 2050 i kton

Tre kustlinjer och Vänern	2006 kton	Andel 2006	2050 kton	Andel 2050
Haparanda-Gävle	27653	15%	58590	19%
Norrtälje-Trelleborg	63583	35%	111747	36%
Malmö-Strömstad	86837	48%	132375	43%
Trollhättan-Kristinehamn	2413	1%	6077	2%
Totalt	180487	100%	308789	100%

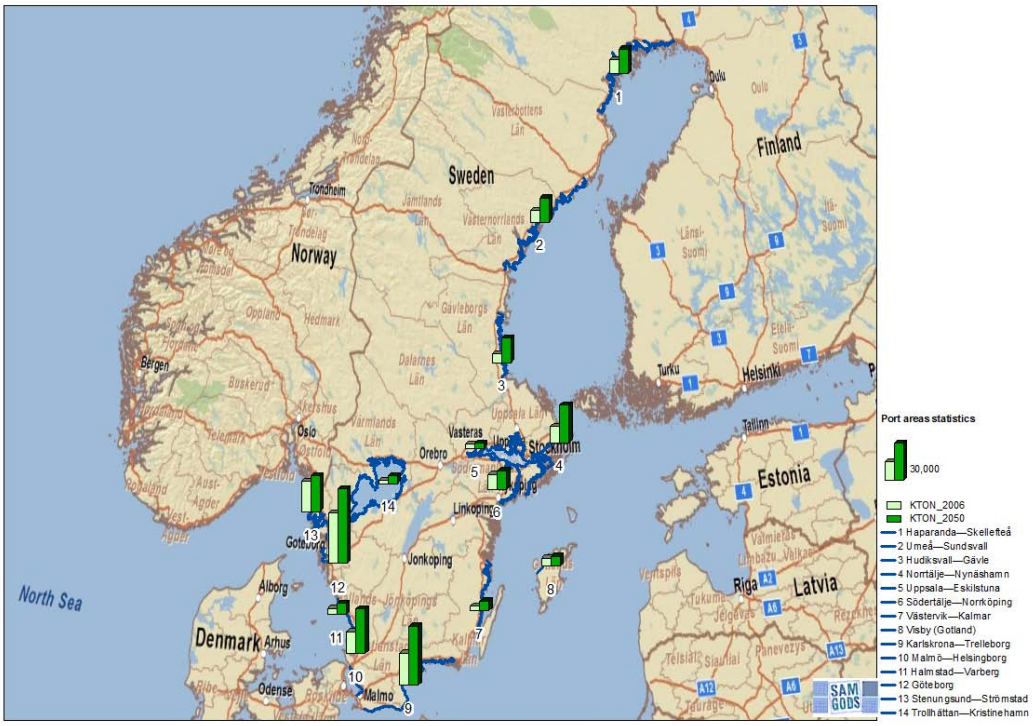
Det faktum att ostkust får ungefär lika stor tillväxt som västkust i absoluta termer samt att norrlandskusten ökar så pass kraftigt i relativa termer förvånar en del, även om transportefterfrågan väntas öka mest österut. Möjligtvis kan den skeva kalibreringen samt modellens förenklade val av sjöfartens start och målpunkter, ha inverkat en smula störande på resultatet. Trafikverket har inom ramen för detta uppdrag inte haft möjligheten att i detalj kontrollera dessa effekter. Resultaten bör mot bakgrund av detta tolkas med viss försiktighet och gärna kompletteras med ytterligare prognoser och rapporter.

För den lägre aggregeringsnivån ”hamngrupper” är resultaten av osäker kvalitet, dessa resultat bör därför användas med stor försiktighet. Vi ser att Umeå-Sundsvall, Hudiksvall-Gävle, Norrtälje-Nynäshamn, Västervik-Kalmar, Malmö-Helsingborg och Vänern fördubblar sin hantering av ton till år 2050. I genomsnitt får de 14 hamnområdena en ökad tillväxt om 71 procent. För Göteborg, den största hamnen och större än varje enskild hamngrupp, ges en underliggande relativ tillväxt om 48 procent.



Figur 4.29 Hanterade ton per hamngrupp år 2006 och år 2050

Diagrammet ovan visas nedan i kartform.



Figur 4.30 Hanterade ton för aggregat av hamnar år 2006 och år 2050

Att ha i minnet vid användning av resultatet för sjötransporter är att det trots kalibrering återstår en för resultatet betydande avvikelse mellan modellens basår och offentlig statistik för år 2006. I sjöfartsanalysen har tillväxttalet för hamngrupperna multiplicerats på motsvarande statistik för år 2006, vilket ger en relativ ökning i hamnarna för hela det svenska hamnsystemet om 71 procent till år 2050. Den motsvarande siffran hämtad direkt från modellen är 82 procent. Skillnaden mellan de två talen beror på avvikelserna mellan modell och statistik på hamngruppsnivå i utgångsläget.

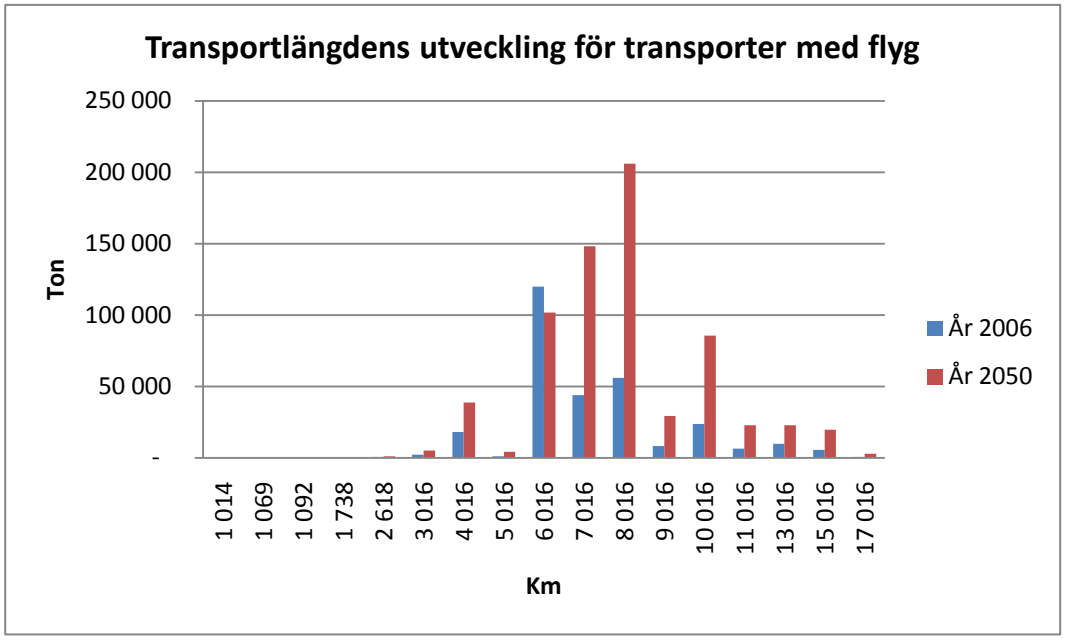
4.3.8 Luftfart

I transportsammanhang utgör flygfrakten en mycket liten del volymmässigt, den uppgår till totalt endast en knapp miljon ton år 2006. Prognosen ger en ökning av antalet ton flygfrakt med 16 procent till år 2050. Uppskattningen baseras på en andel av övriga varugrupper som tillsammans utgör flygfrakt (Väg- och transportforskningsinstitutet VTI, 2004). För att uppdatera andelarna behövs ny information från exempelvis varuflödesundersökningarna för att skatta vikt- och värdeandelar. I värde representerar volymen dock en betydligt större andel av transporterna, eftersom varuvärdet per ton uppskattas till c:a 560 000 kr år 2006.

I tabell 4.14 redovisades det transportarbete för flyg som erhålls 2006 respektive år 2050, med en modellestimerad uppräkning av statistiken år 2006. Beträffande resultatet är det av vikt att påpeka att det per definition inte förekommer inrikes flygtransporter i Samgods. Inrikes transporter görs uteslutande med lastbil och färja för flygfrakt. För utrikes transportarbete med flyg ges en tillväxt mellan år 2006 och år 2050 på c:a 153 %.

Det kan tyckas märkligt att ökningen av utrikes transportarbete för flyg är så pass mycket högre än motsvarande ökning i ton för varugruppen flygfrakt. Det finns dock två

saker som förklarar denna skillnad. Vid beräkningen av transportarbetet tas endast gods som går med flyg med i beräkningen. Varugruppen flygfrakt kan dock gå med flera trafikslag. Det gör att talen inte blir helt jämförbara, eftersom de inte kommer ur samma indelning. En annan orsak till den stora skillnaden är att transportarbetet, till skillnad från transporterade ton, i hög grad styrs av handelsutvecklingens effekter på transportavstånden. I figur 4.31 nedan visas att den genomsnittliga längden för transporter med flyg förväntas öka i en betydande omfattning mellan år 2006 och år 2050.



Figur 4.31 Transportlängdens utveckling för transporter med flyg

Litteraturförteckning

Anderstig, C. (200X). *rAps – en beskrivning.* Stockholm: WSP.

Anderstig, C., & Sundberg, M. (2009). *Regional utveckling i Sverige Flerregional integration mellan modellerna STRAGO och rAps.* Östersund: ITPS A2009:005.

de Jong, G., Ben Akiva, M., & Baak, J. (2010). *Method Report - Logistics Model in the Swedish National Freight Model System (Version 2) deliverable 6b for the Samgods group; Significance.* Trafikverket.

Edwards, H. (2011c). *Godsprognos 2030 och 2050.* Solna: Vectura.

Edwards, H. (2011d). *Kortsiktiga förbättringar av logistikmodellen - SLM, RCM och kalibrering.* Solna: Vectura.

Edwards, H. (2011a). *The Logistics Model in the Swedish National Freight Transport Model – A Discussion of Unresolved Issues.* Solna: Vectura.

Edwards, H. (2011b). *Varuvärden godsprognos 2030 och 2050.* Solna: Vectura.

Edwards, H., Bates, J., & Swahn, H. (2008). *Swedish base matrices report; Estimates for 2004, estimation methodology, data and procedures.* Trafikverket.

Finansdepartementet. (2008a). *Långtidsutredningen 2008; SOU 2008:105.* Stockholm: Regeringskansliet.

Finansdepartementet. (2008b). *Sveriges ekonomi scenarier på lång sikt; Bilaga 1 till Långtidsutredningen 2008; SOU 2008:108.* Stockholm: Regeringskansliet.

ITPS. (2010). *Introduktion av rAps - Regionalt analys- och prognossystem.* Östersund: Tillväxtanalys.

ITPS. (2009:004). *Regional utveckling i Sverige.* Tillväxtanalys.

Näringsdepartementet. (SOU 2009:74). *Höghastighetsbanor - ett hållbart samhällsbygge för stärkt utveckling och konkurrenskraft;.* Stockholm: Näringsdepartementet.

Näringsdepartementet. (2011a). *Uppdrag för ökad kapacitet i järnvägssystemet; N2011/1933/TE.* Stockholm: Regeringskansliet.

Näringsdepartementet. (2011b). *Utvidgning av uppdrag för ökad kapacitet i järnvägssystemet; N2011/5221/TE.* Stockholm: Regeringskansliet.

SCB. (2011). *Industriproduktionen i Sverige 1913-2010; NV0402_2010A01_DI_01_SV_ar.xls.* SCB.

SIKA. (2008:2). *Bantrafik 2006.* Trafikanalys.

SIKA. (2007:13). *Utrikes och inrikes trafik med fartyg 2006.* Trafikanalys.

Sundberg, M. (2009). *Essays on Spatial Economies and Organization.* Stockholm: KTH (doktorsavhandling).

Tillväxtanalys. (2010:05). *Malmfälten under förändring – En rapport om arbetskraftsförsörjning och utvecklingsmöjligheter i Gällivare, Kiruna och Pajala.* Tillväxtanalys.

Trafikanalys. (2011:24). *Bantrafik 2010.* Trafikanalys.

Trafikanalys. (2010:1). *Indata till de nationella svenska person- och godsmodellerna Sampers och Samgods för prognosår 2030.* Stockholm: Trafikanalys.

Trafikanalys. (2011:6). *Luftfart 2010;.*

Trafikanalys. (2011:a). *Transportarbete 1970-2010.xls.* Trafikanalys.

Trafikverket. (2011b). *0-alternativ och Basalternativ; Förutsättningar infrastruktur och trafik.* Trafikverket.

Trafikverket. (2009:97). *Förslag till Nationell plan för transportsystemet 2010-2021.* Trafikverket.

Trafikverket. (2011a). *Indata till de nationella svenska person- och godstrafikmodellerna Sampers och Samgods för prognosår 2050 inom ramen för Kapacitetsuppdraget; TRV 2011/29243 A; Trafikverket 2011-11-14.* Trafikverket.

Trafikverket. (2011c). *Järnvägsnätsbeskrivning 2013, del 1, bilaga 4.2: ”Prioriteringskriterier” utgåva 2011-12-09.* Trafikverket.

Trafikverket. (2012). *Kapacitetsutnyttjande och kapacitetsbegränsningar hösten 2011.* Trafikverket.

Trafikverket. (2011:067). *Nationell plan för transportsystemet 2010-2021.* Trafikverket.

Trafikverket. (2010b). *Trafikverkets årsredovisning 2010.* Trafikverket.

Trafikverket/Exportrådet. (2011). *Långtidsbedömning av världsekonomin.* Trafikverket.

Trafikverket/Vectura. (2011). *Varuvärden godsprognos 2030 och 2050.* Trafikverket.

Transportindustriförbundet. (2008). *Godstransporterna, näringslivet och samhället.* Transportindustriförbundet.

WSP. (2009:20). *Samhällsekonomisk bedömning av höghastighetsbanor i Sverige.* WSP.

Väg- och transportforskningsinstitutet VTI. (2004). *Prognostisering av varuvärden; PM 10 mars 2004; J R Eriksson & U Björketun.* Väg- och transportforskningsinstitutet VTI.

Vägverket. (2006:109). *Godstransporter genom Skåne och Blekinge.* Vägverket.

Östlund, B., & Wärnfeldt, Y. (2006). *Analys av godstrafiken genom Skåne och Blekinge.* TFK.

Appendix 1. Klimatscenariot och efterfrågan i ton

I klimatscenariot som inte har använts i modellkörningarna med Samgods har utgångspunkten varit en annorlunda klimatpolitik. Den innebar begränsad handel med utsläppsrätter som innebär att den ekonomiska tillväxten blir några tiondels procent lägre per år, vilket total innebär att BNP-tillväxten mellan 2005 och 2030 blir 3 procent lägre än med basscenariot. Den privata konsumtionen blir 3,9 procent lägre än basscenariots.

1. Produktion
2. Inrikes transporter
3. Export
4. Import
5. Konsumtion

enligt tabell A1.1 för BAS- och KLIMAT-scenarierna.

Tabell A1.1 Tillväxt i ekonomin 2006-2030-2050 i de båda scenarierna. Enhet: Miljarder SEK.

SCENARIO	ÅR /Tvxt	Produktion	Inrikes transporter	Export	Import	Konsumtion
	2005	1 696	755	791	869	1 858
BAS	2030	3 197	1 027	1 946	1 560	2 991
	Tvxt 06-30	1.89	1.36	2.46	1.80	1.61
BAS	2050	5 624	1 353	4 116	2 537	4 394
	Tvxt 06-50	3.32	1.79	5.20	2.92	2.36
	Tvxt 30-50	1.76	1.32	2.12	1.63	1.47
KLIMAT	2030	3 164	1 030	1 903	1 315	2 732
	Tvxt 06-30	1.87	1.36	2.41	1.51	1.47
KLIMAT	2050	5 994	1 459	4 315	2 026	4 004
	Tvxt 06-50	3.53	1.93	5.46	2.33	2.16
	Tvxt 30-50	1.89	1.42	2.27	1.54	1.47

I tabell A1.1 finner vi i stort sett samma ekonomiska utveckling 2006 – 2030 i båda scenarierna med undantag för import konsumtion som är drygt 10 % respektive knappt 10 % lägre i klimatscenariot. Fram till 2050 växer produktion, inrikes transporter och export till 5 - 8 % högre nivåer i klimatscenariot medan import och konsumtion minskar ytterligare.

Inrikes transportvolym minskar i andel jämfört med 2006, dess andel går från 45 till 29 till 20 % från 2005 till 2050 i BAS-scenariot. I KLIMAT-scenariot är motsvarande trend 45 – 32 – 23 %, d v s inte fullt så dramatisk.

Enligt befolkningsprognosen kommer Sveriges befolkning att öka från dagens 9,2 miljoner personer till 10,1 miljoner 2030. Till 2050 förväntas befolkningen växa med ytterligare 300 000 personer 10,4 milj.

Antalet arbetade timmar ökar svagt från 7 460 miljoner timmar 2008 till 7 530 miljoner timmar 2030. Därefter medför befolkningsutvecklingen att arbetsinsatsen stiger något snabbare, 2050 beräknas totalt 7 790 miljoner arbetstimmar utföras i ekonomin.

Bruttonationalprodukten (BNP) växer med i genomsnitt 2,2 procent per år mellan 2005 och 2030. Det är samma genomsnittliga tillväxt som mellan åren 1980 och 2005.

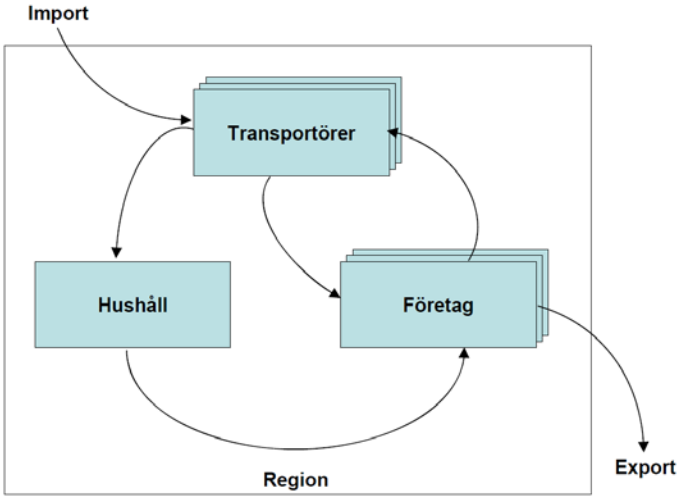
Den strukturomvandling som basscenariot räknar med, där speciellt tjänste-branschernas betydelse ökar, har en dämpande effekt på näringslivets sammanlagda produktivitetsutveckling. Hushållens privata konsumtionsutgifter växer snabbare än BNP, med 3,1 procent årligen. Den offentliga konsumtionen växer under perioden svagt, med knappt 0,7 procent per år. De offentliga finanserna är hållbara på lång sikt enligt bas-scenariot. En förutsättning för att detta ska gälla är att beräkningarnas antagande om oförändrad omfattning och kvalitet i den offentliga verksamheten uppfylls.

Global BNP har vuxit med i genomsnitt 3,6 procent per år sedan 1980 samtidigt som den internationella handeln har vuxit med i genomsnitt 6,3 procent per år.
OECD har i sin tur beräknat att de åtgärder som krävs för att nå stabiliseringsmålet kan leda till en minskning av global BNP med 2,5 procent 2050. IMF bedömer att kostnaden för att nå ett något mindre ambitiöst stabiliseringsmål uppgår till knappt 4 procent av BNP 2050.

Sammanfattningsvis visar dessa beräkningar på en sammanlagd kostnad som understiger 5,5 procent av global BNP 2050. I tillväxttermer motsvarar detta en genomsnittlig minskning i till-växttakten med mindre än 0,15 procentenheter per år. Horisonten för beräkningarna är 2030, med en utblick mot 2050 för de offentliga finanserna.

Appendix 2. Kort om STRAGO

STRAGO är en rumslig allmän jämviktsmodell, eller en SCGE-modell. Modellen beskriver Sveriges ekonomi uppdelad i nio inhemska regioner, samt resten av världen. Fjorton olika sektorer/branscher finns representerade. Dessa motsvarar i huvudsak producenter av varor uppdelade i STAN-grupper. Därutöver ingår en sektor ”övrigt” samt en transportsektor. Den regionala uppdelningen följer i huvudsak NUTS 2-uppdelningen för Sverige. Varje region omfattar en rad ekonomiska aktörer i form av hushåll och olika typer av företag, se Figur A2.1.



Figur A2.1 Schematisk bild av en region i STRAGO. I varje region representeras hushåll, företag, samt transportörer. Källa: (Anderstig & Sundberg, Regional utveckling i Sverige Flerregional integration mellan modellerna STRAGO och rAps, 2009)

Hushållen i en region beskrivs av ett representativt hushåll som tar konsumtions- och investeringsbeslut över tiden under adaptiva statiska förväntningar. Vid varje tidpunkt avväger hushållen hur stor del av deras budget som skall användas till konsumtion respektive investeringar, investeringar som i sin tur leder till förändrade produktions- och konsumtionsmöjligheter i framtiden. Den budget som hushållen agerar under byggs upp av inkomster från arbete samt kapitaltillgångar. Varje företag producerar en unik variant av en vara och gör detta under stordriftsfördelar. Samtidigt agerar företagen i de olika sektorerna som vinstmaximerare under monopolistisk konkurrens. Detta innebär att företagen sätter priset högre än marginalkostnaden för produktionen, men vinsten för varje företag drivs ned till noll på grund av fritt in- och utträde på marknaderna. För att kunna realisera sin produktion efterfrågar alla företag insatsvaror samt arbetskraft och kapital. Insatsvaror som används för produktion, konsumtion eller investeringar levereras från olika regioner. På så sätt kommer efterfrågan att generera varuflöden mellan regioner, det vill säga interregional handel och en betingad efterfrågan av transporttjänster.

I den schematiska bilden ovan indikeras att från varje region exporteras och importeras varor från de olika branscherna. I modellen representeras en fullständig sådan handelsstruktur, där varje region kan importera varor ifrån varje annan region och bransch eller använda inhemsk produktion för att tillgodose efterfrågan. Att handla med andra regioner innebär att varorna måste transporteras och ju längre ifrån varandra två regioner ligger desto större blir transportkostnaden. Detta medför att aktörerna i en given region kommer att substituera varor på så sätt att de handlar mer ifrån närbelägna regioner i den mån det är möjligt.

Det antas att en av drivkrafterna bakom den interregionala handeln är så kallade *Love of Variety*, eller *LoV*-egenskapen. Denna egenskap medför att det är attraktivt att handla

med regioner som har ett stort utbud av en varugrupp. Tillsammans med förekomsten av transportkostnader skapar detta en grund för att olika aktiviteter skall agglomereras, det vill säga förläggas i geografisk närhet till varandra. Detta kan förstås bland annat genom att betrakta ett företag. Dels vill företaget befinna sig nära sina leverantörer och befinna sig nära många leverantörer, dels vill företaget befinna sig nära sina konsumenter.

I modellen antas fullt resursutnyttjande. Detta innebär att det arbetskraftsutbud och kapitalutbud som hushållen erbjuder företagen till fullo används i produktionen. Arbetslöshet representeras alltså inte i den nuvarande versionen av modellen. Detta motiverar den länk som finns från rAps till STRAGO. I rAps modelleras arbetsmarknaden explicit. Konsistenskravet mellan modellerna blir därför att den sysselsättning, som finns i rAps per NUTS2-område också skall återfinnas i STRAGO.

Appendix 3. Kort om rAps

Översiktligt sett kan modellen sägas bestå av en demografimodell från Umeå universitet och en input/output-modell (IO-modell) för hantering av regional ekonomi från Inregia (numera WSP) och SCB. Utförligare beskrivningar erhålls via till exempel (Anderstig & Sundberg, Regional utveckling i Sverige Flerregional integration mellan modellerna STRAGO och rAps, 2009) och (ITPS, 2010). För att bryta ner aktiviteterna från STRAGO till en finare indelning, kommuner, används rAps-modellen (Regionalt analys- och prognossystem) som modellerar en efterfrågedriven ekonomisk utveckling utan priser. Disaggregeringsgraden är betydligt högre i rAps än i STRAGO, till exempel arbetar rAps med 49 branscher och 72 regioner. En övergripande beskrivning ges i flödesschemat i figur A3.1.

Den flerregionala modellen kopplar på medellång sikt samman regionala modeller för de 72 funktionella analysregionerna, FA-regionerna, med avseende på två typer av mellanregionala flöden: export och import av varor och tjänster, samt inrikes in- och utflyttning. Den flerregionala modellen ser till att mellanregional export från alla regioner är lika stor som mellanregional import till alla regioner, och att regionernas inflyttning är lika stor som utflyttningen. I en flerregional modell beräknas idealt export, import, in- och utflyttning för alla par av regioner, det vill säga riktad handel och flyttning. Detta gör inte rAps. I den flerregionala modellen hanteras de mellanregionala flödena genom en extraregion, en ”pool”, som förmedlar all mellanregional handel och alla mellanregionala flyttningar.

Den regionala modellen för respektive FA-region arbetar med detaljerade data; befolkningen är indelad efter ålder (100), kön (2), födelseland (3) och utbildning (12). Produktionen är uppdelad på 49 i produktionssystemet inbördes beroende branscher med arbetskraftsefterfrågan specificerad efter utbildning. Efterfrågan på arbetskraft bestäms i proportion till bruttoproduktionen i respektive bransch.

Modellen drivs av exogen efterfrågan riktad mot den aktuella regionens produktion i olika branscher. Denna exogena efterfrågan består av export (från regionen), bruttoinvesteringar och offentlig konsumtion. Hur dessa efterfrågekomponenter förändras över tiden bestäms av vilka tillväxttakter som antas. Tillväxttakterna baseras till exempel på nationella antaganden enligt långtidsutredningens bedömningar. Modellen är uppbyggd från samband både på kommunal och regional nivå, och består av fem delmodeller. Med start i befolkningsutvecklingsmodellen nås via stegvisa beräkningsprocedurer ett scenarioresultat. De olika delmodellerna beskrivs mycket kortfattat nedan. Beroendet mellan modellernas variabler kräver en iterativ procedur för identifiering av en jämvikt.

Befolkning: Här beräknas antalet födda, döda, åldrande och utbildade för aktuellt år. Till detta adderas nettoflyttningen till regionen som bestäms av skillnaden mellan regionens in- och utflyttning. Föregående års utveckling på en interkommunal arbets- och bostadsmarknad bidrar till resultatet.

Arbetsmarknad. Här beräknas preliminära värden för arbetskraftens storlek samt regionens in- och utpendling. Värdena baseras bland annat på arbetsmarknadens utveckling föregående år.

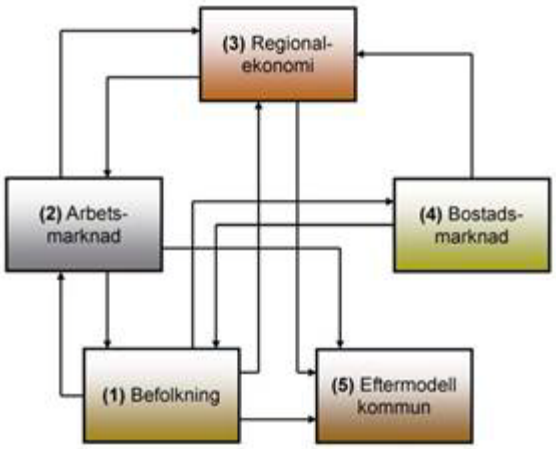
Regional ekonomi: Beräkningar av bruttoproduktion, inkomster och arbetskrafts-efterfrågan. Bruttoproduktionen drivs av en exogen efterfrågan bestående av export, investeringar, statlig och kommunal konsumtion samt eventuellt efterfrågan beroende

av så kallade nya aktiviteter. Nya aktiviteter definieras av användaren och kan till exempel vara tillägg av ett större investeringsprojekt till befintlig exogen efterfrågan, eller reducerad offentlig konsumtion.

Bostadsmarknad: En del av investeringsefterfrågan beräknas här med utgångspunkt i föregående års bostadsbyggande som indata för årets bostadsinvesteringar. Delmodellen beräknar i ett senare skede även småhuspriser, antal nya hushåll i regionen samt bostadsbyggande i den aktuella regionens kommuner.

Eftermodell kommun: Här beräknas sysselsatt nattbefolkning, sysselsatt dagbefolkning, pendling mellan kommuner i regionen, samt kommunernas inkomster och utgifter. Beräkningen av sysselsatt nattbefolkning baseras på antagandet att förvärvsgraden förändras på samma sätt som i regionen för samma befolkningskategorier. Den sysselsatta dagbefolkningen beräknas medelst en nedbrytning av regionens dagbefolkning, där förändringen av antalet sysselsatta i kommunal sektor styrs av den kommunala konsumtionens förändring i regionens olika kommuner. Kommunernas sysselsatta natt- och dagbefolkning blir därefter indata till beräkningen av pendlingsmatrisen mellan kommuner.

Innan delmodell 5 kan köras måste gapet på arbetsmarknaden slutas, d v s arbetskraften plus nettopendlingen måste överensstämma med summan av sysselsatta och arbetslösa. I en iterativ procedur mellan delmodellerna (2) och (3) justeras dessa variabler tills balansvillkoret är uppfyllt.



Figur A3.1 Aggregerat flödes för rAps-modellen. Källa: Nutek och SCB.

In- och utdata lista samt generella samband/operationer:

(1) Befolkning: födda, döda, in- och utflyttade, utbildade, transfereringar, kommunala kostnader
(2) Arbetsmarknad: arbetskraftsutbud, arbetslöshet, balansering, in- och utpendling, (-> flyttning)
(3) Regionalekonomi: bruttoproduktion = total efterfrågan, ->efterfrågan arbetskraft, förädlingsvärde, disponibel inkomst
(4) Bostadsmarknad: småhuspris, hushåll, bostadsbyggande, (-> flyttning)
(5) Efterkommunal modell: sysselsättning, pendling, kommunala inkomster

TRAFIKVERKET

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1
Telefon : 0771-921 921. Texttelefon:010-123 50 00

www.trafikverket.se

TRAFIKVERKET. PUBLIKATION 2012:112. APRIL 2012. PRODUKTION: GRAFISK FORM, TRAFIKVERKET. TRYCK: TRAFIKVERKET.