



I Samgodsmmodellens kölvatten PM
– att följa arbetet med 2011:7
modellutveckling

I Samgodsmodellens kölvatten PM
– att följa arbetet med 2011:7
modellutveckling

Trafikanalys

Adress: Sveavägen 90

113 59 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

Fax: 010 414 42 10

E-post: trafikanalys@trafa.se

Webbadress: www.trafa.se

Ansvarig utgivare: Brita Saxton

Publiceringsdatum: 2011-08-29

Förord

Trafikanalys har i uppdrag att kontinuerligt följa Trafikverkets arbete med att utveckla modeller för samhällsekonomiska analyser. Trafikanalys har däremot inget förvaltningsansvar eller utvecklingsansvar inom området. Trafikanalys ska årligen redovisa sitt arbete inom området till regeringen. Detta uppdrag kräver att Trafikanalys har god modellkompetens, både för att själva kunna följa Trafikverkets arbete och för att ha förmåga att handla upp specifika granskningsuppgifter av externa aktörer. Trafikanalys ska också vara en kompetent användare av relevanta modeller för att dra nytta av dessa instrument i det egna transportpolitiska analysarbetet.

Trafikanalys är statistikansvarig myndighet och har bl.a. till uppgift att svara för resvane- och varuflödesundersökningar. Trafikanalys har däremot inget specifikt ansvar att producera indata för transportmodeller såsom Samgods och Sampers. Genom samarbetsavtal med Trafikverket respektive Transportstyrelsen har dock Trafikanalys åtagit sig ett sådant uppdrag. Resvane- och Varuflödesundersökningarna är viktiga för modellsystemen, både vad gäller indata och data till kalibrering och validering.

Trafikverkets utvecklingsarbete rörande en ny godstrafikmodell är nu inne i en slutfas och en första version kan komma att levereras under 2011.

Mot bakgrund av detta gavs VTI i uppdrag att ge sin syn på vilken typ av övergripande granskning som bör genomföras. Arbetet utfördes av Inge Vierth och Lena Wieweg, VTI. Föreliggande PM utgör en bearbetad version av ursprungligt underlag. Arbetet med promemorian har utförts av Inge Vierth, VTI och Magnus Johansson, Trafikanalys. Arbetet har utförts inom ramen för VTI:s och Trafikanalys engagemang i CTS. Synpunkter på arbetet har lämnats av Henrik Swahn, Henrik Swahn AB. Projektansvarig på Trafikanalys har varit Magnus Johansson.

Stockholm i juni 2011

Gunnar Eriksson
Avdelningschef

Innehåll

Förord	3
1 Inledning	7
1.1 Uppdraget	7
Trafikanalys modellrelaterade arbete	7
Myndigheters rollfördelning	8
1.2 Metod och upplägg	8
2 Användning av modeller för att få fram beslutsunderlag	11
2.1 Tidigare användning av modeller	11
2.2 Aktuella projekt	14
Regelverk och andra styrmedel för höjda fyllnadsgrader	14
Gröna korridorer	14
Skatter och avgifter	14
Infrastrukturplanering	15
Nulägesbeskrivningar och uppföljningar	16
Omvärldsförutsättningar	16
3 Modeller och modellhistorik	19
3.1 Transportmodellernas funktion	19
3.2 Utveckling av Samgodsmo del	20
Brister med STAN-modell	20
Mål med Samgodsmo del	21
Modellstruktur	21
Tester och tillämpningar.....	22
3.3 Transportmodeller i andra länder	24
4 Validering av referensmodell	25
4.1 Granskning av indata	26
(1) Granskning av basmatriser inkl nedbrytning till företag	26
(2) Granskning av kostnadsparametrar	26
4.2 Granskning av modellresultat	27
(3) Avstämning mot officiell statistik och andra källor (ej nätverk)	27
(4) Avstämning mot uppgifter om flöden i nätverket.....	29
(5) Utveckling av transportstatistik och andra dataunderlag	31
4.3 Tests av enkla samband	32
(6) Betydelse av transportkostnader.....	32

(7)	Betydelse av tider och avgångsfrekvenser.....	33
(8)	Betydelse av lager- och orderkostnader.....	34
4.4	Modellering av logistiska funktioner	34
(9)	Modelleras konsolidering och skalfördelar på ett bra sätt?.....	35
(10)	Beräknas tomtransporter på ett bra sätt?.....	36
(11)	Kan funktionerna för järnvägskostnader förbättras?	36
(12)	Hur hanteras spårkapacitet?	37
5	Effekter av specifika policyinsatser	39
(13)	Kan effekter av införandet av km-skatter modelleras på bra sätt? ...	39
(14)	Kan effekter av alternativa utformningar av banavgifterna analyseras på bra sätt?.....	41
6	Sammanfattning	43
7	Litteraturförteckning	45
	Bilaga 1: Avstämningsmaterial.....	51

1 Inledning

1.1 Uppdraget

Trafikanalys har bett VTI att ta fram en rapport som kan ligga till grund för Trafikanalys fortsatta arbete med uppdraget att kontinuerligt följa Trafikverkets arbete med modeller för samhällsekonomiska analyser (SFS 2011:495). Uppdraget till VTI gäller den nya nationella godstransportmodellen (Samgods).

De krav som ställs för den transportpolitiska analysen är en central utgångspunkt. Underlaget ska dessutom utformas mot bakgrund av den nya modellens förväntade funktion, med beaktande av förbättringsbehov i förhållande till föregående modellversion. Bland dessa behov kan nämnas en bättre hantering av skalfördelar i transportflöden och logistik.

Uppdraget ska ge perspektiv på hur Trafikanalys kan förhålla sig till att följa trafikverkets arbete med Samgodsmodellen, hur tänkbara utvärderingar kan genomföras och vilka resultat som ska förväntas. Det ska också framgå vilka data, eller annan kvalitativ information, olika modellresultat kan jämföras emot och om dessa uppgifter finns tillgängliga eller måste införskaffas.

De utvärderingar som föreslås i denna PM är av övergripande karaktär med fokus på modellanvändning snarare än modellutveckling. En viktig förutsättning är dock att Trafikverkets dokumentation omfattar modellspecifikation och programbeskrivningar. Det måste vara möjligt för andra användare att rekonstruera Trafikverkets egna beräkningsresultat.

Trafikanalys modellrelaterade arbete

Bakgrunden till uppdraget är således främst att Trafikanalys enligt instruktion har till uppgift att kontinuerligt följa Trafikverkets arbete med modeller för samhällsekonomiska analyser. Uppdraget ska samtidigt ses i ljuset av det som pekas ut som Trafikanalys huvuduppgift enligt instruktion: Att utvärdera, analysera samt redovisa effekter av föreslagna och genomförda åtgärder inom transportområdet (SFS 2011:495). Detta ska göras med utgångspunkt i de transportpolitiska målen.

Trafikanalys kommer att använda trafikmodeller i samband med egna analysuppdrag. Trafikanalys ska också granska och utvärdera åtgärdsförslag som har utarbetats av andra myndigheter och där modellverktyg, och det sätt på vilket de tillämpas, har stor inverkan på resultaten. Det kan i många fall vara viktigt att kunna påvisa Samgodsmodellens för- och nackdelar gentemot andra modellverktyg.

Trafikanalys har till uppdrag att identifiera eventuella brister i Trafikverkets arbete med samhällsekonomiska modeller. Att ta fram förbättringsförslag med

avseende på modellens vidareutveckling och förvaltning är däremot ingen specifik uppgift för Trafikanalys. Det hindrar i och för sig inte att myndighetens arbete kan ge insikter som Trafikverket kan komma att bedöma som värdefull när de lägger fast sin agenda inom området.

Att genomföra eller delta i projekt där modellsystemen används ger kunskap om modellernas möjligheter, brister och utvecklingsbehov. Det är i detta sammanhang en fördel att Trafikanalys, enligt instruktionen, får bedriva forskning inom sitt verksamhetsområde utifrån statistiskt material. Därigenom ges myndigheten bättre möjligheter att använda egenproducerad statistik.

Myndigheters rollfördelning

Arbete som specifikt rör modellsystemen bör hanteras i samråd med Trafikverket och andra myndigheter på området. Arbetet ska samtidigt ske på ett sådant sätt att det inte äventyrar Trafikanalys trovärdighet och roll som oberoende granskare och utvärderare. Eftersom myndighetsstruktur och ansvarsfördelning är relativt ny har formerna för samråd ännu inte i alla delar funnit sina former. Under det dryga år som gått sedan Trafikanalys respektive Trafikverket bildades har dock bilden klarnat i väsentliga delar.

Trafikanalys ser det som naturligt att lämna synpunkter till Trafikverket gällande eventuella brister som uppdragas i samband med användning av modellen.

1.2 Metod och upplägg

Uppdraget begränsas till att innefatta en bedömning av modellen för ett givet basår. Det ingår med andra ord ingen bedömning av hur långsiktiga prognoser tas fram och hur prognosmatriser estimeras.

Rapporten är uppbyggd enligt följande:

I kapitel 2 presenteras ett antal exempel på beslutsunderlag där modellberäkningar har varit nödvändiga. Kapitlet innehåller även en kort beskrivning av pågående projekt på godstransportområdet som kräver kvantitativt underlag.

I kapitel 3 beskrivs modellernas funktion och det ges en bakgrund till utvecklingen av den nya Samgodsmodellen. Motsvarande modeller i andra länder beskrivs kortfattat.

I kapitel 4 beskrivs vilka grundläggande avstämningar som bör göras av den nya Samgodsmodellens resultat och funktionssätt. Ett antal övergripande utvärderingstest beskrivs.

I kapitel 5 utvärderas om, respektive under vilka förutsättningar, Samgodsmodellen kan användas för att analysera effekter av transportpolitiska åtgärder. Två fall beskrivs övergripande.

I kapitel 6 sammanfattas rapporten med fokus på de olika sätt en granskande myndighet kan behöva förhålla sig till de nationella samhällsekonomiska modellsystemen.

2 Användning av modeller för att få fram beslutsunderlag

2.1 Tidigare användning av modeller

Kvantitativt underlag till transportpolitiska beslut kräver information om transport- och trafikflöden, transportkostnader och transporttider med mera. Modellresultat används för att belysa möjliga konsekvenser av förändrade omvärldsförutsättningar, åtgärder med avseende på infrastrukturen, skatte- och avgiftspolitikerna samt regleringar. Användningen av godstrafikmodeller har ökat under senare år och nyttan med modellsystemet ska därför inte enbart relateras till infrastruktur- och åtgärdsplanering.

I Tabell 2.1 ges en överblick över godstransportrelaterade projekt som har genomförts på uppdrag av offentliga uppdragsgivare, det vill säga regering och myndigheter, Godstransportdelegationen, etc. Vad gäller infrastrukturplanering har modeller används till övergripande frågeställningar som godstransportstråk och optimala hamn- och kombiterminalstrukturer. Analysverktygen har dock endast i begränsat utsträckning använts till samhällsekonomiska investeringskalkyler för åtgärder på enskilda länkar och noder.

Tabell 2.1. Tillämpning av godsmodell till framtagning av beslutsunderlag 2000- 2008.

	Omvärldsförutsättningar	Infrastrukturplanering	Avgifter/Stöd	Regleringar
Väg			Effekter av alternativ till Eurovinjettsystemet (SIKA, 2000)	Långa och tunga lastbilars effekter på transportsystemet (Vierth, o.a., 2008)
			Transportkostnadseffekter av en svensk kilometerskatt (SIKA, 2007)	
			Kilometerskatt - Effekter på näringar och regioner (SIKA & ITPS, 2007)	
Järnväg			Nya banavgifter (SIKA & Banverket, 2002)	
Sjöfart		Modellanalyser av godsflöden i Östra Mellansverige, (SIKA & Sjöfartsverket, 2005)		
Trafikslags- övergripande	Prognos för godstransporter 2010 (SIKA & trafikverken, 2000) Prognos för godstransporter 2020. (SIKA & trafikverken, 2005) Känslighetsanalyser av transportprognoserna 2020 med högre oljepris (SIKA, 2005)	Stråkanalyser för godstransporter (SIKA, 2001) Strategiskt nät av kombiterminaler (Vierth, McDaniel, & Troche, 2007)	Internalisering av godstrafikens externa effekter, (SIKA, 2003) Transportkostnader för företag i norra Sverige, (SIKA, 2006)	

2.2 Aktuella projekt

För närvarande pågår flera godstransportrelaterade projekt med varierande behov av kvantitativt underlag. Ytterligare projekt planeras eller kan förväntas initieras på såväl regional nivå som nationell och internationell nivå. Nedan listas ett antal pågående och efterfrågade utredningar och uppgifter som kan kopplas till ett behov av godstransportmodellering.

Regelverk och andra styrmedel för höjda fyllnadsgrader

Transportstyrelsen har haft i uppdrag att analysera och föreslå åtgärder för att höja fyllnadsgraden i tåg och lastbilar, samt reducera antalet transporter som går med tomma eller delvis tomma lastutrymmen (Regeringen, 2010). Uppdraget genomfördes tillsammans med Trafikverket och Trafikanalys, och i samverkan med VINNOVA. En problemanalys, en kartläggning av transport-flöden och volymer samt en fördjupad analys av möjliga åtgärder avrapporterades den 30 maj 2011 (Transportstyrelsen, 2011). Myndigheternas uppdrag var att identifiera de största förbättringspotentialerna men också vilka realistiska möjligheter det finns för att öka fyllnadsgraden. Rapporten innehåller förslag till förändringar av regelverk, bättre utnyttjande av infrastrukturen och ökad samverkan mellan varuägare och transportörer.

Gröna korridorer

Projektet Gröna korridorer (GK) med ursprung i EU-kommissionens logistikhandlingsplan från 2007 startades av Logistikforum 2008 (Regeringen, 2010). Utgångspunkten är att godsflödena till och från Sverige/Norden som går med fartyg, flyg, på väg eller järnväg – separat eller i intermodal trafik – kan göras effektivare. Ambitionen är att lyfta fram kundperspektivet i transportererna, parallellt med ett långsiktigt ansvar för miljö och klimat. Projektet har i uppdrag att öka samverkan mellan trafikslagen och att stimulera ett optimalt utnyttjande av respektive trafikslag (Regeringskansliet).

Trafikverket, Sjöfartsverket och VINNOVA har fått i uppdrag att stödja regeringen i arbetet med Gröna Korridorer. Uppdraget ska slutredovisas senast vid utgången av 2012. (VINNOVA, 2010). Trafikverket har tagit fram kriterier för att mäta effekten av GK-projekt; kriterier som ska användas för att kvalitetssäkra projekt och vara till hjälp för att utvärdera projekt och initiativ (Trafikverket, 2010).

Skatter och avgifter

Trafikverket genomför en trafikslagsövergripande analys av avgifter med särskilt fokus på banavgifter (Trafikverket, 2011).¹ Projektet ska analysera hur branscher i olika delar av landet påverkas av alternativa avgiftsnivåer och -strukturer.

På rådsötet den 15 oktober 2010 enades EU-ministrarna om förnyade regler i Eurovinjettdirektiv för vägavgifter för tunga lastbilar.² En ändring som gör att

¹ Modellresultaten kommer att dokumenteras mer utförligt i en separat underlagsrapport.

² Council of the European Union, press release 2010-10-15, 3037th Council meeting, Transport, Telecommunication and Energy, Luxemburg

medlemsländer nu kan välja att införa en särskild vägavgift för tung trafik baserad på buller och luftföroreningar (exkl. CO₂) upp till ett visst takvärde. Infrastrukturavgiften ska också kunna differentieras för att minska trängsel på vägarna.

Även uppdraget kring "medfinansiering i samband med den långsiktiga planeringen av transportinfrastruktur" (Dir2010:297), som redovisades i juni 2011, kan leda till behov av underlag.

Infrastrukturplanering

Sedan 1 april 2010 ansvarar Trafikverket för den samlade långsiktiga infrastrukturplaneringen och för byggande, drift och underhåll av statliga vägar och järnvägar. En utgångspunkt är att sammanslagningen av Vägverket och Banverket samt delar av Sjöfartsverket och SIKA innebär ett ännu tydligare trafikslagsövergripande perspektiv i infrastrukturplaneringen och att metoder och modeller (behöver) anpassas därtill.

Vägar

Planering av vägar styrs i stor utsträckning av persontrafiken, vilket har inneburit ett förenklat sätt att hantera lastbilstrafik då underlag tagits fram. Vägverket har traditionellt använt länsvisa trafikuppräkningsstal för att prognostisera lastbilstrafiken (trafikarbete) och behandlat lastbilsflöden i persontransportmodellen Sampers. Prognosmöjligheterna förbättras bl.a. via en högre precision i Samgodsmodellen och användningen av samma nätverk för person- och godstransporter på väg.

Järnvägar

Godstransporter står för en stor del av de samlande järnvägstransporterna; cirka 33 procent av körda tågkilometer och cirka 70 procent av realiserade bruttotonkilometer. Banverket har använt varugrupsvisa tillväxttal, som baseras på Finansdepartementets Långtidsutredning, och tågtypspecifika transportkostnader för att ta fram transportprognoser. Kostnaderna baseras på kostnadsfunktioner med avseende på antal vagnar, andel 2-axliga respektive 4-axliga vagnar, andel lastade vagnar, antal lok samt drivmedelstyp (el- eller dieseldrift). Med hjälp av genomsnittliga värden för dessa parametrar har kostnader per tågtyp avseende tonkilometer respektive tontimme beräknats. De senare har använts som indata till den nuvarande nationella godstrafikmodellen, här kallad STAN-modellen³.

Beräkningsunderlag i form av flöden på länkar (bandelar) tas fram via Trafikverkets BANGODS-modell (Banverket, 2009). Med hjälp av data från BANGODS beräknas transportarbetet på järnväg (tonkilometer per tågtyp) och trafikarbete uttryckt i både tågkilometer och bruttotonkilometer (total vikt för tåg, vagnar, lastbärare och last). Tågkilometer används till analyser av spårkapacitet och beräkningar av externa olyckskostnader, medan bruttotonkilometer används för att beräkna externa slitagekostnader. För att beräkna eventuella förändringar

³ STAN (Strategic Transportation Analysis) is a multimodal, multiproduct freight transportation model developed by INRO in Montreal. För mer information se kapitel 3.

av transportefterfrågan används efterfrågeelasticiteter baserade på transportkostnader.

Sjöfart

Godstransporter har stor betydelse för sjöfarten. Sjöfartsverket är bland annat intresserade av hur infrastrukturåtgärder, förändrade farleds- och lotsavgifter eller förändrade IMO⁴-regleringar påverkar transportarbetets fördelning på trafikslag och flödenas fördelning på hamnar (Ljungström, 2010). En modell anses vara en förutsättning för att fånga det regionala perspektivet. Med hänsyn till transportsystemets komplexitet, framförallt via behovet av anslutande infrastruktur på land- och sjösidan, är det svårt att utan en modell resonera sig fram till vilka systemeffekter en förändring leder. Med det ökande intresset av ett trafikslagsövergripande perspektiv ökar hamnarnas och kombiterminalernas betydelse som studieobjekt.

Flyg

Inom flyget dominerar persontransporter och flygfrakt har mycket begränsat betydelse (mätt i ton).

Nulägesbeskrivningar och uppföljningar

I samband med uppföljningen av de transportpolitiska målen (Trafikanalys, 2010) diskuteras bland annat trafikslagsövergripande utvärderingsmetoder och uppföljningar baserade på indikatorer.⁵ Rapporten diskuterar även behovet av olika grader av geografisk precision. I anslutning till detta har behovet av modellstöd diskuterats.

Även i uppföljningen av effekterna av den svenska klimatstrategins utveckling samt utvecklingen av nya styrmedel behövs kvantitativa underlag. Efterfrågan på kvantitativa underlag drivs i stor utsträckning av transportsektorns höga andel av CO₂-utsläppen, se exempelvis Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till kontrollstation 2008 (Naturvårdsverket & Energimyndigheten, 2008).

Omvärldsförutsättningar

Frågor av betydelse är hur råoljepriset, valutakurser och mönstren i den internationella handeln påverkar utnyttjandet av och kraven på det svenska transportsystemet. Att kunna kvantifiera magnituden och förändringshastigheten till följd av olika omvärldsförändringar blir allt viktigare.

Även utbyggnaden av infrastrukturen i andra länder, exempelvis fast förbindelse över Fehmarnbelt eller fast förbindelse Helsingborg till Helsingör, påverkar hur den svenska infrastrukturen utnyttjas. I synnerhet är det viktigt att följa arbetet på europeisk nivå med det transeuropeiska nätverket, TEN.

Godstransporterna är i större grad gränsöverskridande än persontransporter. Drygt hälften av alla transporter som startar eller slutar i Sverige kan direkt

⁴ IMO = International Maritime Organisation

⁵ Appendix – En utvecklad måluppföljning.

kopplas till svensk internationell varuhandel. EU:s transportpolitik och den globala politiken inom IMO får dessutom en allt större inverkan på den svenska godstransportmarknaden.

Näringslivet ser behov av analysverktyg

Behovet av kvantitativa analyser framhålls också i en skrivelse från Näringslivets Transportråd, Sveriges Hamnar och Transportindustriförbundet till Näringsdepartementet den 14 april 2010, "14 punkter för svensk logistik", (Näringslivets Transportråd, 2010). Näringslivsrepresentanterna föreslår ett särskilt regeringsuppdrag till Trafikverket och Trafikanalys i nära samarbete med näringslivet. De skriver bland annat:

"Det finns stora brister i både den statistiska belysningen av logistiken idag och i kalkylmodellerna för planering och utbyggnad av infrastruktur och andra åtgärder. Det är ett känt faktum att kalkylerna för godstrafikeffekter innehåller större osäkerheter än kalkylerna för persontrafik. Därför bör metoderna för att beskriva effekter för detta område när det gäller olika infrastrukturåtgärder utvecklas vidare för att tydliggöra effekterna av investeringar, drift och underhåll i ett samlat stråkperspektiv. I beslutsunderlagen bör samlade effekter för transportkvaliteten på viktiga godsstråk föreligga. Kopplingar till viktiga frågor i EU, som Transeuropeiska Transportnätverk, gröna korridorer, särskilda järnvägskorridorer för godstransporter och sjömotorvägar bör framgå. Det är också viktigt att effektbeskrivningarna gör det tydligt var både beräkningsbara och andra nyttor uppstår, eftersom det ofta inte bara är exakt på den plats där investeringen genomförs."

Citatet påvisar att även näringslivet ser ett behov av pålitliga verktyg för att analysera transportpolitiska utvecklingsprojekt.

3 Modeller och modellhistorik

3.1 Transportmodellernas funktion

Transportmodeller är, precis som andra modeller, förenklingar av verkligheten. Modellerna har tagits fram för att kunna identifiera och kvantifiera huvudsakliga effekter av de policy- och omvärldsförändringar som inverkar på transportmarknaden. De kännetecknas av att de innehåller uppgifter om efterfrågan på transporter, infrastrukturens karakteristika och transportkostnader för de inkluderade trafikslagen. Vanligtvis krävs aktuella detaljerade nedbrytningar på zoner, varugrupper och transportmedel.

Modellernas exakta utformning påverkas av dess tilltänkta tillämpningsområde, det vill säga den regionala avgränsningen och den typ av frågor som modellen ska bidra till att besvara. De svenska modellerna är skräddarsydda för svenska förhållanden, det vill säga innehåller transporter i, till och från samt genom Sverige. De arbetar med information om svenska fordonstyper, kostnader för dessa, svenska regelsystem och avgifter etc. Den svenska godsmodellen inkluderar även den infrastruktur i framförallt Europa, men även andra delar av världen, som används för att transportera svenskt gods. För att möta de krav som ställs på regional upplösning arbetar svenska godsmodeller med kommun som minsta enhet. En annan modell, som genererar information om svensk trafik, är den modell som används för att studera utvecklingen av EU:s transportpolitik. Men, i EU:s modell TRANSTOOLS (European Commission Joint Research Centre, 2011) beskrivs godstransportefterfrågan i Europa på en betydligt mer aggregerad nivå. För Sverige är den regionala upplösningen riksområden istället för kommun och modellen studerar enbart de allra största vägarna, järnvägarna och hamnarna. Den norska godsmodellen, som kan sägas vara en systemmodell till den nya svenska godsmodellen, kan potentiellt hantera information om norsk trafik på det svenska vägnätet. Även den godsmodell som Danmark håller på att utveckla kommer att behöva hantera viss svensk trafik. Enskilda länders modellverktyg är emellertid enbart i begränsad utsträckning jämförbara.

Resultaten som tas fram med hjälp av transportmodeller används ofta som indata i andra modeller. Till exempel används modellberäknade trafikflöden för att uppskatta trafikens emissioner på regional och lokal nivå. Trafikarbete på svenskt territorium tas fram i samband med uppföljningen av nationella utsläppsmål. Modellerna genererar i förlängningen centrala indata till samhällsekonomiska kalkylmodeller.

Transportmodeller kalibreras mot ett basår, eller ett nuläge, och flertalet analyser och estimat kan tas fram som baseras på modellens reaktion i förhållande till

detta nuläge. Det finns med andra ord ett stort värde i att göra beräkningar kopplade till modellsystemens grundkonfiguration. Modeller används framförallt för att simulera hur olika transportpolitiska åtgärder påverkar företagens val av logistik- och transportlösningar samt hur transportarbetet fördelas över trafikslagen. Av denna anledning är det viktigt att modellsystemen inte blir allt för rigida, det vill säga att tillräckligt många anpassningsmöjligheter finns kvar i systemen. Detta är i synnerhet viktigt vid prognostisering och analyser av åtgärder eller omvärldsförändringar som kraftigt förändrar trafikslagens relativa kostnader.

3.2 Utveckling av Samgodsmodell

Brister med STAN-modell

I Sverige har man sedan början på 1980-talet utvecklat och använd den nationella godstransportmodellen STAN. För en beskrivning av STAN-modellen se (SAMPLAN, 2001). Utvecklingen har drivits av Samgodsguppen med representanter från trafikverken och under ledning av SIKA.⁶

STAN-modellen är en aggregerad modell som arbetar med flöden mellan kommuner i Sverige och större administrativa zoner utanför Sverige. En svaghet med modellen är att den inte konsekvent kan hantera godstransportefterfrågan mellan producenter (P) och konsumenter (C). I STAN-modellen beskrivs godstransportefterfrågan utifrån den trafikslagsvis uppdelade transportstatistiken och det skapas en exogent given efterfrågematrix som baseras på OD-samband (origin/destination) där start- och slutpunkter kan vara producenter, konsumenter, partihandelslager eller mellanliggande terminaler, hamnar och flygplatser.

Varuägarnas optimala val av trafikslag och rutt baseras på en minimering av de generaliserade transportkostnaderna för hela transportsystemet. I modellen tas inte hänsyn till vad som är rationellt utifrån enskilda företags perspektiv. Modellen fungerar i övergripande "what-if-analyser" (SIKA, 2004). Generellt beräknas relativt begränsade effekter på val av trafikslag och rutt.⁷ Detta anses vara realistiskt, i alla fall på kort sikt, men innebär att logistiska anpassningar och utnyttjandet av skalfördelar inte kan analyseras.

Det har inte varit möjligt att på ett tillfredsställande sätt modellera transportflöden på länkar med hjälp av STAN-modellen. Modellen erbjuder därmed begränsade möjligheter att utvärdera infrastrukturprojekt och geografiskt differentierad prissättning, det vill säga åtgärder där det är viktigt att fånga regionala skillnader i utfall. EXCEL-modellen BANGODS har utvecklats till följd av denna begränsning.⁸

⁶ STAN-modell en har också kallats för Samgodsmodell.

⁷ Överflyttningar till järnväg begränsas genom att den begränsade kapaciteten på järnvägsnätet avbildas med hjälp av s.k. volume delay funktioner.

⁸ Det utvecklades även en EXCEL-modell för att studera effekter av olika utformningar av banavgifter.

Mål med Samgodsmodell

År 2000 startade Samgodsgruppen den s.k. långsiktiga godsmodellutvecklingen. Det genomfördes fyra idéstudier, och i anslutning till dessa, tre förstudier. Resultaten utvärderades noga (SAMPLAN, 2004) och de svenska transportmyndigheterna bestämde sig för att utveckla en godstransportmodell som kan hantera godstransportefterfrågan på ett bättre sätt än STAN-modellen och som kan hantera logistiska anpassningar på företagsnivå.

De svenska och norska transportmyndigheterna samordnade sin godsmodellutveckling och upphandlade bl.a. ett särskilt modellsteg (logistikmodulen) gemensamt. År 2004 upphandlades a) beräkning av aggregerad godstransportefterfrågan mellan producerande zoner (P) och konsumerande zoner (C) per varugrupp för ett aktuellt år samt b) utveckling av en logistikmodul. Metoden för att ta fram efterfrågematriserna finns beskriven i Edwards et al. (2008) och här är den trafikslagsövergripande nationella varuflödesundersökningen (VFU), som planerades parallellt med den nationella Samgodsmodellen, en mycket viktig indatakälla. Logistikmodulen finns beskriven i de Jong et al. (2008b). Detaljnivån ökades vad gäller antal varugrupper (34 i stället för 12), antal fordonstyper (35 i stället för 15) och vägnätet.⁹

Modellstruktur

Det nya modellsystemet kan förenklat sägas inbegripa tre centrala modellsteg:

1) I ett första steg beräknas transportefterfrågematriser för 34 olika varugrupper. Matriserna innehåller producerad godsmängd (ton) i en viss region som ett givet år efterfrågas för förbrukning i andra regioner. I Sverige är den regionala enheten kommuner medan den i Sveriges geografiska närhet är större regioner motsvarande län och på längre avstånd enskilda länder. Matrisernas flöden bryts sedan ned till flöden mellan företag av tre olika storleksklasser. Enskilda företags mycket stora flöden (singular flows) särbehandlas. Centrala indatakällor är nationalräkenskaper, input/output-tabeller, handelsstatistik och varuflödesundersökningen. Ett särskilt program finns framtaget för detta modellsteg, men arbetet med att skapa matriserna har fortfarande en karaktär av hantverk och det kan vara svårt att överblicka slutresultatet och de antaganden som ligger bakom.

2) Steg två utgör en metod för att lösa det transportproblem som efterfrågematriserna presenterar. Det som skiljer upplägget från tidigare modell är att den nya modellen försöker fånga balansen mellan företagets kostnader för lagerhållning¹⁰ och företagets kostnader för transporter. Detta innebär att modellen endogen kan fånga den effekt transportkostnadsförändringar har på efterfrågade sändningsstorlekar och därmed också sändningsfrekvenser.

⁹ Se Vierth et al. (2009)

¹⁰ Lagerkostnader består av två komponenter: a) lagerhållningskostnader för godsets kapitalbindning medan det finns på lager, som påverkas av de gällande räntesatser och b) (lokal)kostnader för att underhålla lager, som påverkas till av hyresnivån, lönenivån mm. Skalfördelar inom lagerverksamheten modellernas inte i Samgodsmodellen. Orderkostnader är administrativa kostnader som anges per sändning.

Modellsteget söker optimala transportkedjor för årsflöden genom att minimera det som skulle kunna benämnas som systemets logistikkostnader. Beräkningen resulterar i information om val av lastbärare (container eller inte), omfattningen av samlastning och val av fordonstyp och storlek på fordon (under beaktande av skalfördelar).

3) I det tredje steget beräknas ruttval och därmed körsträckor för olika fordon. Resultaten för sändningar på företagsnivå aggregeras tillbaka till fordonsflöden mellan enskilda fordons start och slutpunkter (O/D-flöden), vilka i sin tur kopplas till infrastrukturen genom en nätutläggningsrutin. En förbättring gentemot STAN-modellen är att nätutläggningen kan göras utifrån antal fordon istället för ton per fordonstyp. Utläggningen görs också på ett nät som bättre motsvarar det som används i den nationella persontransportmodellen. Tomtransporter beräknas separat baserat på utfall för lastade fordon.

Resultat

I den nya modellen beräknas lastad godsmängden per fordonstyp, transportarbete, trafikarbete, utnyttjandegrad (lastad volym i ton i förhållande till lastkapacitet i ton) och tomtransporter. En skillnad mot STAN-modellen är att trafikarbete och fyllnadsgrader per fordon beräknas endogent. I STAN-modellen beräknas trafikarbete med utgångspunkt i estimerat transportarbete och antagna fasta fyllnadsgrader (för lastade och tomma fordon).

Både Samgodsmodellen och STAN-modellen utgår ifrån en given gods-transportefterfrågan mätt i ton. I båda modellerna beräknas effekter på fördelningar av transportarbetet (i tonkilometer) på trafikslag till följd av olika politiska åtgärder mm. I Samgodsmodellen beräknas därutöver olika nivåer för trafikarbetet (i fordonskilometer) med hänsyn till att körda kilometer och trafikvolym på specifika länkar beror på val av fordon samt omfattning av samlastning.¹¹

Resultaten från modellen utgör viktig input till samhällsekonomiska bedömningar av olika policy- och strukturförslag.

Tester och tillämpningar

Genomförda tester

En prototyp av logistikmodellen (Version 2) färdigställdes år 2008 (de Jong, Ben-Akiva, & Baak, (de Jong, Ben-Akiva, & Baak, Method Report - Logistics Model in the Swedish National Freight Model System (Version 2), 2008).

Samgodsggruppen med ledning av SIKA genomförde och upphandlade flertalet tester under 2008 och 2009, testerna ledde i många fall till identifiering och korrigerande av fel. Den övergripande bilden var att den ännu inte kalibrerade modellen återskapade transportarbetets fördelning på trafikslag relativt bra, men att det fanns brister på mer detaljerad nivå. Ett problem gällde flödenas

¹¹ För mer information om vilka typer av resultat som kan tas fram med hjälp av logistikmodellen, se (Vierth, I.; Lord, N.; McDaniel, J., 2009).

fördelning på enskilda hamnar, vilket också har bekräftats i senare tester (Vectura, 2010a).

Samgodsgruppen har genomfört tester fram till och med nedläggningen av SIKA den 31 mars 2010. Ytterligare buggar i programvaran har hittats och åtgärdats och problem med indata har rättats till. I anslutning till testarbetet har SIKA arbetat med det gränssnitt som modellen ska köras via, det vill säga ett system för hantering av in- och utdata, scenariorhantering, resultatbearbetningar och förvaltning av modellsystemet. Logistikmodulen har också getts förbättrade möjligheter att presentera olika typer av extra utdata (de Jong G. , Significance, 2011).

Trafikverket, som tog över ansvaret för modellen 1 april 2010, har fortsatt testa modellen med stöd av Vectura. Ytterligare fel i programmet har korrigerats och utvecklings- och förbättringsförslag har tagits fram (Vectura, 2010a) (Vectura, 2010b). Programfel har löpande åtgärdats sedan 2008.

Forsknings- och utvecklingsprojekt

Hela Samgodsmodellen, eller delar av modellen, har använts, används eller planeras att användas i olika forsknings- och utvecklingsprojekt. Basmatriserna har används i regionala allmänna jämviktsmodeller, se till exempel (Bohlin, Lars, 2010).

Utredningsprojekt

En prototyp av Samgodsmodellen användes i beräkningen av effekter av IMO:s skärpta emissionskrav för marint bränsle (Vierth, Lord, & Mellin, 2009). I detta projekt var huvudfrågan i vilken mån mycket högre kostnader för sjötransporter leder till överflyttning av transporter till väg och järnväg.

Trafikverket använde den senaste versionen i ett uppdrag angående höjda svenska banavgifter (Trafikverket, 2011).

Trafikanalys har använt en preliminär version av den nya modellen för att beräkna den internationella varuhandelns fördelning på olika transportkedjor (Trafikanalys, 2011).

Trafikverket kommer att använda den nya Samgodsmodellen i ett projekt gällande behov av ökad kapacitet i järnvägssystemet. Utredningen ska ge förslag till kapacitetshöjande åtgärder samt möjligheter till effektivisering.

I arbetet med åtgärdsplanerna för 2010-2021 användes inte Samgodsmodellen, men två andra ansatser. Vägverket tillämpade godstransportprognoser framtagna med STAN-modellen medan Banverket använde prognoser framtagna av Jakob Wajzman, som baseras på Långtidsutredningens scenarier, och uppgifter om trafikering (Banverket, Vägverket, 2009).

3.3 Transportmodeller i andra länder

Utveckling, problem och policyfrågor på transportområdet i olika länder liknar varandra. I flera länder finns önskemål om att inkludera företagens logistiska beslut i de nationella godstransportmodellerna. Mot denna bakgrund ordnade Centret för Transportstudier (CTS) ett internationellt seminarium med modellutvecklare och -användare den 1 februari 2011 (CTS, 2011). Organisatörerna planerar att skriva en översiktsartikel mot bakgrund av seminariet.

EU

Den europeiska TRANSTOOLS-modellen (European Commission Joint Research Centre, 2011) utvecklades av EU:s Direktorat TREN under sjätte ramprogrammet. Målsättningen var att förse beslutsfattarna med ett verktyg som kan användas för att bedöma och utveckla transportpolitiska åtgärder. I sjunde ramprogrammet efterlyses en ny och förbättrad version av TRANSTOOLS-modellen kalibrerad för år 2010. I den nya versionen (TRANSTOOLS 3) ska flera moduler i tidigare versioner, bland annat för data, nätverk och modellteknik förbättras (European Commission, 2010). TRANSTOOLS 3 utvecklas av ett konsortium lett av Danmarks Tekniska Universitet (DTU).

Version 1 och 2 av TRANSTOOLS-modellen har använts i flera uppdrag av EU-kommissionen, bl.a. till framtagningen av långtidsscenarier för 2030 och 2050 (Petersen, o.a., 2009) och till analysen av fordonsdimensioner för lastbilar (Transport & Mobility, 2008).

Norge

Norge och Sverige var de första länderna som införde logistiska anpassningar i sina nationella godstransportmodeller. Motsvarande modellstruktur tillämpas i godstransportmodellen för Flandern och det finns planer på att inkludera logistiska anpassningar i den nya danska modellen samt i TRANSTOOLS 3.

I Norge har man genomfört tester av logistikmodulen, liknande de som gjorts i Sverige, och sparat dessa i en testlogg (Madslien, 2010). De beräknade samlade logistikkostnaderna har även avstäms mot beräknade logistikkostnader på makronivå (Hovi & Hansen, 2010).

Parallellt med test- och utvecklingsarbetet har logistikmodellen använts i myndigheternas arbete med den Nationella Transportplanen 2014-2023; mer konkret har den använts till framtagningen av transportprognoser (Hovi, Grønland, & Hansen, Grunnprognoser for godstransport till NTP 2014-2023, 2011) och till analys av konkurrensytor mellan trafikslagen (Hovi, I. B.; Grønland, S. E., 2011). Modellen har också använts till att studera hur hamndjup, längre mötesspår för tåg, lägre hamnavgifter, högre drivmedelskatter och lägre terminalkostnader påverkar transportmedelsvalet. Den norska modellen har dessutom använts i en analys av hamn- och terminalstrukturer (Grønland & Hovi, 2011) och i en utredning av nya järnvägsterminaler i Trondheim och Drammen. (Hovi I. B., 2010).

4 Validering av referensmodell

I arbetet med modellutveckling ingår naturligt att genomföra olika funktionalitetstest samt att validera resultat. Detta ligger implicit i Trafikverkets ansvar för modellutveckling. Vissa test görs på mycket fin detaljnivå i samverkan med externa konsulter. Det kan dock finnas skäl att precisera förslag till validering som är av särskilt intresse för användare av modellsystemet. I följande avsnitt ges en bild av vad en övergripande granskning skulle kunna omfatta.

Genomgången i detta avsnitt utgår från att Trafikverket har levererat en officiell färdigutvecklad referensmodell, inklusive dokumentation. Det krävs tillgång till genomförda tester för aktuellt referensår¹² och aktuella nycklar för hantering av datamaterial, helst kopplat till officiella indelningar som NST2007¹³. Det måste också finnas en versionsstruktur som granskningen kan hänvisa till (indata och modell till basmatriser, logistikmodul och nätverk). En granskning måste också utgå från att Trafikverket har kvalitetssäkrat de indata som används och att dokumentationen innehåller information om, på vilka grunder, och med vilka metoder modellen har kalibrerats. Det antas att Trafikverket gjort avstämningar mot relevanta källor och genomfört logiska tests samt andra grundläggande utvärderingar.

I detta avsnitt görs en genomgång av centrala, mer övergripande, modellresultat som bör granskas. På denna nivå av granskning antas Trafikanalys kunna bli inblandade. I samband med denna genomgång görs en översyn av tillgången till och behovet av relevanta avstämningsuppgifter. En granskning av referensmodellen antas i detta fall omfatta indata till modellen och beräkningsresultat för referensåret (4.1), utvärdering av grundläggande samband (4.2), utvärdering av logistiska anpassningar. Här inkluderas frågan om Samgodsmodellens logistikfunktioner löser inom ramen för åtgärdsplaneringen identifierade problem (4.3). Målsättningen är att identifiera och kommentera eventuella, ur Trafikanalys perspektiv, relevanta svagheter i modellen och föreslå olika typer av förbättringar.

¹² Vad gäller referensår kan det med hänsyn till transportarbetes minskning med totalt 16 procent pga. av lågkonjunkturen vara nödvändigt att använda både 2008 och 2009 som referensår. Ett sämre alternativ är att göra avstämningar för 2005. Ett uppdaterat basår till 2009 bör utgå ifrån NST2007-indelningen.

¹³ I den befintliga modellversionen används 35 varugrupper som baseras på NSTR-nomenklaturen.

4.1 Granskning av indata

Bland annat mot bakgrund av Trafikanalys roll som statistikmyndighet finns anledning att ha särskilt fokus på indatafrågor. Vid en granskning är det viktigt att Trafikanalys analyserar *vilka* indata som används i Samgodsmodellen (källor, beräkningsmetoder) och *hur* dessa data används. Det är viktigt att beakta att indata till modellen i stor utsträckning är beräknade uppgifter och att en granskning därför även gäller den metod som används för att skapa indata. Uppgifterna tas fram intermittent för ett givet basår och för ett givet prognosår. En granskning av indata bör bli aktuellt när Trafikverket levererat ett nytt basår för modellsystemet, vilket sannolikt sker när en officiell version av modellen görs tillgänglig. Ett nytt basår kan dra nytta av den senaste varuflödesundersökningen gällande år 2009.

(1) Granskning av basmatriser inkl nedbrytning till företag

En nödvändig del av en granskning är att bedöma tillförlitligheten i de varugrupspecifika basmatriser som beskriver godstransportefterfrågan i ton mellan zoner och mellan företag i olika storleksklasser. I avvaktan på nya basmatriser går det att granska nuvarande basmatriser gällande år 2005 (Edwards, Bates, & Swahn, 2008). Det är viktigt att både metod och utfall granskas.

Idealt bör samma metod tillämpas vid konstruktion av matriser för basår och prognosår. Nedbrytningen av långtidsutredningens resultat för 2030 gjordes exempelvis med stöd av data från SCB:s yrkesstatistik istället för registerbaserad sysselsättningsstatistik, vilket innebär att nästa basmatris bör konstrueras med samma metod (Trafikanalys, 2010). Vad det gäller nedbrytning till företag bör det göras en jämförelse med den metod som tillämpas i Norge.¹⁴

Att granska bas- och prognosmatriser, inklusive nedbrytningen till företag, kan vara viktigt för Trafikanalys; dels i relation till eventuella uppdrag kopplade till modellutveckling och modellresultat, dels i relation till arbetet med kommande varuflödesundersökningar.

(2) Granskning av kostnadsparametrar

De kostnadsparametrar som används i modellen kan behöva granskas. Flertalet kostnadsposter måste dessutom beräknas, vilket ställer krav på beräkningsmetoder, klargjorda antaganden samt dokumentation.¹⁵ Det förutsätts

¹⁴ I den norska modellen modelleras nedbrytningen på företag inom ramen för logistikmodellen, i den svenska modellen sker nedbrytningen i samband med framtagningen av basmatriserna.

¹⁵ En generell frågeställning är i vilken utsträckning de i modellen tillämpade kostnaderna är realistiska var för sig och i förhållande till varandra. Med de kostnadsuppgifter som används i flera studier är kostnaderna för järnvägstransporter (med olika tåglängder) och dörr till dörr kombitransporter mycket lägre (50 procent och mer) än för vägtransporter (Vierth, Inge; Ericson, Johan, 2011). Detta kan tyda på att lastbilskostnaderna är för höga. Det är också möjligt att järnvägskostnaderna inte är heltäckande, det vill säga att de ingår ytterligare administrativa kostnader och/eller andra kvalitativa faktorer (som inte ingår i modellen) och som gör att lastbilstransporterna väljs trots att kostnaderna är mycket högre än för järnvägstransporter.

att Trafikverket tar fram "officiella" kostnadsparametrar på motsvarande sätt som officiella basmatriser. Det finns också flera områden där kunskapen är begränsad, exempelvis gällande kostnader kopplade till godshantering i terminaler. I dessa fall kan det finnas behov av att göra särskilda studier riktade mot transportföretag och speditörer.

4.2 Granskning av modellresultat

Vid återskapandet av transport- och trafikflöden görs en åtskillnad mellan a) det beräknade samlade transportarbete i och utanför Sverige samt b) flödenas fördelning på infrastrukturens länkar och noder. Generellt är lämplig avstämningsdata dåligt sammanställd och det finns ingen tydlig bild av vilka resultat som modellen bör kunna replikera. Att validera modellresultaten mot statistik och andra informationskällor kan vara viktigt inför eventuella uppdrag relaterade till frågor om modellens användbarhet.

(3) Avstämning mot officiell statistik och andra källor (ej nätverk)

Beräknat transport- och trafikarbetet i ett referensår ska i så stor utsträckning som möjligt avstämmas mot officiell svensk och internationell statistik, som bland annat Trafikanalys, SCB och EUROSTAT ansvarar för. Då en hel del data omfördelas från bransch till varugrupp eller från en geografisk nivå till en annan är det också viktigt att de nycklar som används för detta redovisas och görs tillgängliga som officiella nycklar för en given modellversion.

Transportarbete, trafikarbete och lastade ton

Den genomgång av tillgänglig statistik, som redovisas i bilaga 1, visar att det inte är helt problemfritt att jämföra modellresultat för ton, tonkilometer och fordonskilometer m.m. mot den officiella statistiken. Möjligheterna varierar beroende på studieobjekt och aggregeringsnivåer, det vill säga om fokus ligger på totala flöden eller delas upp per varugrupp, fordonstyp, geografiskt område, etc. Avstämningsmöjligheterna är generellt sämre utanför Sverige än i Sverige.

Det är viktigt att beakta de brister som finns i statistiken, både vad gäller precisionen i estimerade värden från urvalsundersökningar och det faktiska innehållet i statistiken. I många fall kan de uppgifter som rapporteras in av företag skilja sig åt från de uppgifter som behövs för att validera modellresultaten. Företag anger till exempel ofta transporterad godsmängd i volym (m^3) och inte i ton eftersom volymen och inte vikten är den begränsande faktorn vid transport. Det används också flera olika mått för den transporterade godsmängden. Idealt borde godsmängden anges för godsets vikt, det vill säga i nettoton, men för intermodala transporter anges den i statistiken vanligtvis inklusive lastbärarens vikt.

Godsmodellens förmåga att återskapa det samlade transportarbetet per trafikslag, bör vara hög, det vill säga en precision på åtminstone plus/minus fem

percent. Detta är i nivå med det krav som ställs för stora flöden vid tillämpningen av Sampersmodellen.

Fyllnadsgrader och tomtransporter

Tillgången till avstämningsmaterial för fyllnadsgrader och tomtransporter är mycket begränsad i transportstatistiken. Ur statistiken för svenskegistrerade tunga lastbilar framgår hur stor andel av trafikarbetet som utförs utan last. Uppgifter om tomtransporter finns både för inrikes och utrikes trafik. Fyllnadsgrader för tunga lastbilar går egentligen inte att beräkna med dagens statistik, däremot kan genomsnittligt godsmängd i ton per körning beräknas genom att lastad godsmängd sätts i relation till angivet antal transporter i lastbilsstatistiken, se (Vierth, I.; Odolinski, K., 2010). Även i detta fall kan uppgifterna beräknas både för inrikes och utrikes trafik. Mc Kinnon (2010) avhandlar, i genomgången av den europeiska godstransportstatistiken, de problem som finns i samband med mätning av tomtransporter och fyllnadsgrader för lastbilstrafiken.

Uppgifter om tomdragningar för den spårbundna trafiken finns inte i statistiken, men i en promemoria angående statistikunderlag rörande tomtransporter och fyllnadsgrader (Trafikanalys, 2011) diskuteras de möjligheter som finns. Statistiken kan behöva kompletteras med uppgifter från infrastrukturhållare (automatisk registrering av fordonens vikt med mera) och företag.

En komplikation i samband med avstämning av fyllnadsgrader för sjötransporter är att Sjöfartsverket enbart har uppgifter om svenskt gods som lastats och lossats i svenska hamnar. Verket har ingen information om hur mycket gods som befinner sig ombord och som inte har lastats eller ska lossas i svensk hamn. Detta kan förklara att det väljs större fartygsstorlekar i verkligheten än i Samgodsmodellen (Ljungström, 2010). Enligt Sjöfartsverket (Ljungström, 2010) förekommer sällan tomtransporter, undantag är transporter med råoljetanker eller bulkfartyg. Trafikanalys redovisar statistik över lastade och tomma container som ompositioneras.

En bedömning av modellresultaten för tomtransporter och fyllnadsgrader måste också beakta den metod som Samgodsmodellen använder för att beräkna tomtransporter och fyllnadsgrader (eller lastfaktorer). Vad som avses med en fyllnadsgrad är en definitionsfråga och det som beräknas i Samgodsmodellen är egentligen genomsnittligt lastat ton per sändning och fordonstyp. När det gäller statistiken är en viktig diskussionsfråga hur lastyta eller -volym per körning ska hanteras. En körning kan utrymmesmässigt gå full utan att sändningsvikten är särskilt hög och ska denna typ av begränsningar beaktas resulterar det i en annan definition av fyllnadsgrad. Tomkörningar i Samgodsmodellen är en efterberäkning baserad på den lösning modellen hittar för lastade körningar. Tomkörningar beräknas, enkelt uttryckt, som överskott av körningar i ena riktningen av en O/D-relation.

Logistikkostnader

Beräknade logistikkostnader, inklusive dess komponenter, totalt och för olika företagsstorlekar och näringsgrenar, kan avstämmas mot SCB: s databaser Företagsstatistik respektive Företagens Ekonomi, se beräkningarna i (Elger, Lundquist, & Olander, 2008)

(4) Avstämning mot uppgifter om flöden i nätverket

Komplexiteten ökar om man vill avstämma transport- och trafikflöden på länkar och noder i nätverket. Detta kräver, utöver den officiella statistiken, även uppgifter från Trafikverket, Sjöfartsverket, Transportstyrelsen och eventuellt andra källor. Tabell 4.1 visar schematiskt de uppdelningar som krävs för att beskriva fordonstypernas fördelning på infrastrukturens länkar och noder. I vissa frågeställningar behövs dessutom flöden per varugrupp. I tabellen markeras för vilka celler det finns material (x), material av hög kvalitet (xx) och inget material (-).

Tabell 4.1: Avstämning av transport- och trafikflöden i nätverket

	Väg	Järnväg			Sjöfart					Flyg
	Lastbil	Kombi	Vagnslast	System-tåg	Container-fartyg	Andra fartyg	RoRo-fartyg	Väg-färja	Järnvägs-färja	Flygplan
Antal fordon med olika storlek	(4)	(1)	(5)	(3)	(4)	(10)	(3)	(3)	(1)	(1)
Ton per nod	-	-	-	-	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Tonkilometer per länk	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fordonskilometer per länk	xx	xx	xx	xx	x	x	x	x	x	x
Utnyttjande av spårkapacitet per bandel		xx	xx	xx						
Fyllnadsgrad per fordonstyp resp. storlek och länk (och varugrupp)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tomtransporter per fordonstyp resp. storlek och länk (och varugrupp)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

För flöden på specifika länkar eller genom vissa noder går det inte att förvänta sig samma precision i modellresultaten. För Sampersmodellen anses en precision på +/- 20 procent vara tillräckligt bra. Men, detta är en ungefärlig tumregel som ska användas med "förnuft". På länkar med stora flöden, exempelvis på södra stambanan, är precisionskravet större, kanske 5-10 procent. En precision på +/- 20 procent används som rekommendation till användare av modellresultaten; om avvikelsen är större kan inte flödena rakt av användas i kalkyler eller liknande efterberäkningar. Samma precisionsnivå bör gälla för Samgodsmodellen. Dessutom bör det säkerställas att enskilda företags mycket stora godsflöden, så kallade "singular flows", återskapas med acceptabel precision.

(5) Utveckling av transportstatistik och andra dataunderlag

Det bör vara intressant för Trafikanalys att vara delaktig i validering (och kalibrering) av Samgodsmodellen. Att följa detta arbete kan i förlängningen ge uppslag till utvecklingsbehov och utvecklingsmöjligheter för den officiella statistiken. I synnerhet får Trafikanalys inblick i problem med jämförbarhet, relevans och kvalitet för olika dataserier. En validering av Samgodsmodellen identifierar dessutom den typ av statistik som idag saknas. Det kan gälla data för att förbättra konstruktionen av efterfrågematriser, se ovan, men också för valideringen av utfall för olika transportkedjor.

En stor del av transportstatistiken styrs av EU-föreskrifter, vars innehåll, åtminstone på kort sikt, är svårt att påverka. Men, det finns också, beroende på resurstillgång, möjlighet att utveckla annat underlag, som inte enbart behöver behandlas som statistik, utan som kan vara ett led i av Trafikanalys bedriven forskning. Det bör också vara intressant att, vid en djupare analys av olika modellfunktioner, närmare fundera över vilka data som kan krävas för att möjliggöra en förbättring av dessa. I tidigare utvecklingsplaner ingick till exempel att göra en "logistikundersökning".

Ett aktuellt utvecklingsprojekt som kan användas för att ta fram jämförelsedata på länknivå är Trafikanalys och Sjöfartsverket planer på att beräkna fartygskilometer utifrån det realtidsdata som samlas in med hjälp av AIS (*Automatic Identification System*).

Med hänsyn till den begränsade möjligheten att validera delar av Samgodsmodellens resultat mot officiell statistik är det viktigt att modellen används, så att modellresultat kan samlas in och göras tillgängliga. Resultaten kan då diskuteras med privata och offentlig aktörer, så att lämpliga "icke officiella" avstämningsmaterial kan tas fram och/eller styrkas via kvalitativa bedömningar.¹⁶

¹⁶ Se även avsnitt 4.3.

4.3 Tests av enkla samband

En grundläggande del av en modellutvärdering är att testa effekter av kostnadsförändringar och förändringar av tider och avgångsfrekvenser i terminaler. Det kan bli aktuellt för Trafikanalys att undersöka om sådana tester har genomförts i rimlig omfattning och kommentera utfallet. I vissa fall kan egna kompletterande test behöva genomföras. Nedan förutsätts att referensmodellen på ett acceptabelt sätt återskapar transport- och trafikflöden i ett referensår (jämförelsealternativ, JA) och att det testas hur olika enkla planerade förändringar påverka dessa flöden i ett utredningsalternativ (UA).

För testerna (6), (7) och (8) nedan bör framgå

- a) vilken variabel som förändras, hur mycket och i vilken riktning, dvs. ökning/minskning med ett visst antal procent (och vilka variabler som hålls konstanta¹⁷), vilka fordonstyper och vilken del av infrastrukturen som berörs;
- b) vilken/vilka typer av anpassningar som förväntas respektive beräknas; som minimum bör redovisas hur *transportarbetets* fördelning på trafikslag (modal split - tonkm i Sverige) förändras. I många fall skulle det dessutom vara intressant att visa hur *trafikarbetet* påverkas samt den i moderna lastade godsmängden. Detta är också relaterat till val av sändningsstorlek, val av fordonsstorlek och konsolideringens omfattning.
- c) *vilket* avstämningsmaterial som används och *hur* det används

(6) Betydelse av transportkostnader

Hur procentuella transportkostnadsförändringar för ett trafikslag (respektive en fordonstyp) påverkar modal split kan i viss utsträckning avstämmas mot beräknade elasticiteter i litteraturen¹⁸. Detta gäller i första hand länkkostnader, men även effekter av förändrade kostnader för omlastning, för lastning/lossning samt för stuffing och stripping bör testas. Ur ett trafikslagsövergripande perspektiv är det intressant hur nodkostnadernas nivå påverkar valet av transportkedjor och modal split.

Avstämning mot elasticiteter

Significance & CE Delft har sammanställt priselasticiteter för långväga godstransporter på väg (de Jong, Schrotten, van Essen, Otten, & Bucci, 2010).

¹⁷ förändra en variabel i taget, förändra stegvis

¹⁸ Det är inte säkert att elasticiteter som är beräknade för andra sammanhang och för andra länder än Sverige kan användas som avstämningsmaterial. Olika elasticiteter tar hänsyn till olika responsmekanismer som kan verka i olika tidsperspektiv. Elasticiteter kan också variera eftersom de avser: 1) olika marknadssegment (t.ex. varuslag, avståndsklasser, geografiska marknader) med olika substitutionsmöjligheter, 2) olika komponenter av transportkostnaderna ingår (t.ex. infrastrukturavgifter, energikostnader eller fasta fordonskostnader), 3) prishöjningar eller sänkningar, 4) prisförändringar av olika omfattning, 5) olika definitioner av ett trafikslag (t.ex. direkta järnvägstransporter vs transportkedjor som innehåller järnväg som huvudtransportmedel). Dessutom kan i synnerhet korspriselasticiteter påverkas starkt av marknadsandelarna i utgångsläget. Detta innebär också att korspriselasticiteter egentligen inte är överförbara från ett land till ett annat om dessa länder har olika marknadsandelar för trafikslagen.

VTI och Significance har sammanställt motsvarande elasticiteter för godstransporter på järnväg (Vierth, Hylén, Mellin, Jong, & Bucci, 2010). Det finns få uppgifter om priselasticiteter för sjötransporter, se bland annat (de Jong, G; Johnson, D., 2009; Windisch, 2009) och (de Jong, o.a., 2002). Men, en literatursökning har ändå identifierat tre källor med information och samtliga avser resultat för den svenska transportmarknaden. Enligt Sjöfartsverket (Ljungström, 2010) är företagens anpassningar inte linjära utan beroende av kostnadsförändringen. Både relativt låga elasticiteter, i de fall där lots- och farledsavgifter höjs marginellt, (Vierth, I.; Mellin, A., 2010) och relativt höga elasticiteter, i fallet där IMO:s mycket skarpare krav på marint bränsle gäller (Vierth, Lord, & Mellin, 2009), får enligt (Ljungström, 2010) anses som realistiska. Genomgången har inte hittat några priselasticiteter för flygfrakt.

Priselasticiteter varierar beroende på vilka kostnadskomponenter som förändras och av vilken typ dessa komponenter är, det vill säga om de är tillfälliga, permanenta och/eller vilka möjligheter det finns att undvika prishöjningar. I VTI:s rapport (Vierth, Hylén, Mellin, Jong, & Bucci, 2010) tas hänsyn till följande frågeställningar:

- Vilken forskningsmetod har använts – är elasticiteterna från modeller eller beräknade utifrån empiriska observationer?
- Vilken beroende variabel har använts – ton, tonkm, fordonskilometer eller någon annan variabel?
- Vilken oberoende variabel ingår? Vilken typ av prisförändring studeras – pris per fordonskilometer eller pris per tonkilometer och är denna prisförändring orsakad av marknadskrafterna eller av transportpolitiken? Tar studien upp skillnader mellan små och stora prisförändringar samt mellan prishöjningar och prissänkningar?
- Vilka responsmekanismer ingår – förändring av energieffektivitet, körstil, allokering av fordon till sändningar, placering av lager, sändningsstorlek, samlastning, tomkörning, rutt och/eller tid, produktionsvolym per lokalisering, produktions- och konsumtionsmönster, efterfrågan på gods, byte av trafikslag, byte av produktionsteknik?
- Avses långsiktiga eller kortsiktiga elasticiteter?
- För vilka typer av gods beräknas elasticiteterna?
- Vilken är den geografiska omfattningen av studien?

(7) Betydelse av tider och avgångsfrekvenser

Utbytesförhållandet mellan tid och transportkostnad är centralt i Samgodsmodellen. Det är därför angeläget att studera effekter av högre, eller lägre, hastigheter på länkar och kortare/längre tidsåtgång i noder. De beräknade effekterna på åtminstone "modal split" behöver verifieras med hjälp av litteraturen¹⁹ och eventuellt via kontakter med företag. I (Vectura, 2010a)

¹⁹ Se till exempel (Behrends & Flodén, 2010) som konstaterar att snabba effektiva omlastningsteknologier i kombiterminaler leder till affärsmöjligheter för operatörer och kostnadsbesparingar för varuägare.

diskuteras Samgodsmodellens relativt stora känslighet för förändringar i omlastningstider för lastbil. Studier av exempelvis effektivitetsförbättringar i terminaler kan därmed komma att överskatta den påföljande omfördelningen mellan olika transportlösningar.

Det bör utvärderas hur fler/färre avgångar för olika typer av godståg och fartyg som går i linjetrafik påverkar val av transportkedja och därmed "modal split". Även konkurrensytan mellan fartyg som går i linjetrafik och trampfartyg som inte går i linjetrafik borde testas. Modellens känslighet för högre/lägre avgångsfrekvenser behöver verifieras med hjälp av litteraturen eller, där det är möjligt, verkliga fall. Det kan exempelvis vara möjligt att följa upp effekter av förändrade tidtabeller.

(8) Betydelse av lager- och orderkostnader

Eftersom Samgodsmodellen beaktar logistikkostnader, det vill säga att lagerkostnader och orderkostnader inkluderas, är det angeläget att utvärdera hur olika nivåer på dessa kostnadsposter beräknas påverka företagets val av sändningsfrekvenser och hur det i sin tur påverkar optimala transportkedjor och "modal split". I (Vectura, 2010b) diskuteras olika sätt att studera detta.

En hypotes är att högre räntekostnader, allt annat lika, leder till högre lagerhållningskostnader, vilket ger incitament till lägre lagervolym och högre sändningsfrekvenser. Det är också rimligt att anta att det är stora skillnader i lager- och orderkostnader mellan olika branscher och att effekterna därmed behöver analyseras per varugrupp. Elasticiteter för denna typ av kostnadsförändringar är tyvärr betydligt svårare att hitta än elasticiteter för transportkostnadsförändringar. Generellt har utvecklingen i Sverige, mellan 1997 och 2005, varit att lagerhållningskostnader har minskat och transportkostnader har ökad.²⁰ Dessutom har det har skett en kraftig omfördelning av de samlade logistikkostnaderna från producerande branscher till parti- och detaljhandel samt tjänstesektorn (Elger, Lundquist, & Olander, 2008)

4.4 Modellering av logistiska funktioner

I detta avsnitt adresseras frågan om, och i vilken utsträckning, Samgodsmodellen klarar av att hantera logistiska beslut och skalfördelar. Problem avseende modellstudier av järnvägstransporter tas upp. Denna problematik är kopplad till modellens hantering av skalfördelar och har diskuterats i anslutning till den senaste åtgärdsplaneringen (Transportstyrelsen & Trafikverket, 2010).

I detta sammanhang kan det vara intressant att också undersöka effekterna av att reducera antalet fordonstyper i modellen, se bilaga 1. Framförallt när det gäller fartyg, men även för lastbilar, kan det sannolikt vara möjligt att reducera

²⁰ De totala logistikkostnaderna år 2005 fördelas på transportkostnader (36%), lagerhållningskostnader (43%), kostnader för att underhålla lager (3%) och administrationskostnader (33%).

antalet fordon utan att försämra modellens användbarhet. Det kan vara lättare för modellen att hitta rimliga logistiska lösningar om valmängden reduceras och om skillnaden mellan fordonsval blir tydligare. Att arbeta med färre fordonstyper kan också göra det lättare att införskaffa lämpliga avstämningsmaterial.

(9) Modelleras konsolidering och skalfördelar på ett bra sätt?

En central del i den nya modellen är möjligheten att endogent hantera samlastning, eller konsolidering. En viktig del av en granskning blir därför att utröna huruvida Samgodsmodellen kan avbilda konsolidering (val av fordonsstorlek samt samlastningens omfattning) på ett tillfredställande sätt. Modellen utgår ifrån de förenklade antagandena att a) konsolideringen enbart sker inom respektive varugrupp och b) i terminaler/hamnar. Det är viktigt att bilda sig en uppfattning om vad dessa antaganden innebär. Ett ytterligare utvecklingssteg, som diskuteras i Sverige och till viss del har införts i den norska modellen, är att införa en rutin för att i modellen kunna hantera uppsamlingsrundor med lastbil. I (Vectura, 2010b) presenteras ett förslag för hur så kallad "consolidation along the route" skulle kunna introduceras i Samgodsmodellen.

Det har också diskuterats huruvida modellen skulle fungera bättre, och dessutom bli lättare att hantera, om antalet varugrupper reduceras. Det kan, bland annat, vara intressant att utvärdera i vilken mån färre varugrupper förbättrar resultaten för konsolidering. En övergång från 35 NSTR-baserade varugrupper till cirka 20 NST2007-baserade varugrupper borde ge mer realistiska resultat för samlastning. Frågan är om varugrupporna till och med borde aggregeras ytterligare och i så fall på vilket sätt. Det bör också analyseras hur olika varugrupsindelningar och förändringar i antal varugrupper påverkar val av sändningsstorlekar och transportkedjor. En förutsättning för att skalfördelar kan realiseras är att det finns tillräckligt stora godsmängder och att servicefrekvensen är tillräckligt hög. Data från Varuflödesundersökningen kan i viss mån användas som underlag för att validera utfall för antal sändningar och fördelning på olika typer av transportkedjor.

I tillägg bör analyseras hur förändringar i vägtransportkostnader påverkar konsolideringens omfattning.

Generellt är det svårt att hitta lämpliga valideringsdata vad gäller konsolidering. Vissa avstämningsuppgifter kan emellertid genereras via Sammodalitetsprojektet²¹, bland annat har VTI avstämningsmaterial från en fallstudie gällande en korridor mellan Norrköping och Herne/Ruhrområdet.

²¹ Sammodalitetsprojektet syftar till att beräkna det samhällsekonomiska utfallet av transportsystem som använder sig av längre/tyngre väg- eller järnvägsfordon än idag. (VINNOVA, 2011). Införandet av längre/tyngre vägtransportfordon skulle kräva förändrade regler vad det gäller maximalt tillåtna fordonsdimensioner och i vissa fall en utbyggnad av infrastrukturen.

Sjötransporter

Det är särskilt viktigt att studera om Samgodsmodellen klarar av att hantera skalfördelar för sjötransporter på ett tillfredställande sätt. Ett tänkbart test är att analysera effekter av förändrade infrastrukturestrikationer för Södertäljekanalens; så större fartyg tillåts passera. Utfallet kan då jämföras med kalkyler som Sjöfartsverket har tagit fram (Sjöfartsverket, 2008).

(10) Beräknas tomtransporter på ett bra sätt?

En annan funktion som är ny i Samgodsmodellen är beräkning av tomtransporter. Det bör därför testas om denna, relativt enkla, ansats för modelleringen av tomtransporter är tillfredställande för att a) återskapa dagens tomtransporter och b) belysa vilka konsekvenser olika policyåtgärder har på tomtransporternas omfattning. Det bör utvärderas hur högre vägtransportkostnader påverkar tomtransporter på väg, på järnväg och till sjöss.

En bra grund för att studera tomtransporter kan vara Transportstyrelsen regeringsuppdrag att identifiera åtgärder som leder till färre tomtransporter på land (Transportstyrelsen, 2011).

(11) Kan funktionerna för järnvägs kostnader förbättras?

I Transportstyrelsens och Trafikverkets plan för utvecklingen av samhällsekonomiska metoder och verktyg, föreslås förbättringar av nuvarande kostnadsfunktioner för godstransporter. Planen framhåller även behovet av konsistenta kostnadsfunktioner i olika kalkylverktyg (Transportstyrelsen & Trafikverket, 2010). Det faktum att järnvägs kostnader inte tillåts variera över landet eller över dygnet och att antalet varugrupper är begränsat anses leda till "stor dold heterogenitet inom varugrupporna." Observera att detta går emot resonemanget under (9) att möjligtvis begränsa antalet varugrupper. Generellt bedöms det vara viktigt att uppdatera och kvalitetssäkra kostnadsfunktionerna samt att säkerställa transparens och konsistens inom modellen. En målsättning med Samgodsmodellen har varit att på ett mer realistiskt sätt kunna studera effekter av kostnadsförändringar för järnvägstransporter. Det ska till exempel vara möjligt att beräkna intervall för järnvägstransportkostnader i kronor per tonkilometer utifrån de tågspecifika kostnaderna (per fordonstimme och fordonskilometer) och med olika lastfaktorer (ton per tåg).²² De tågspecifika kostnaderna anges för ett kombitåg, tre olika långa vagnlasttåg (och ett feedertåg) samt tre olika tunga systemtåg.

Det behöver utvärderas om tillämpningen av Samgodsmodellens kostnadsfunktioner, som är uttryckta i kronor per fordonskilometer och som ska avbilda skalfördelar, leder till olika kostnadsnivåer för olika varugrupper och relationer. Det är till exempel inte givet att järnvägstransporter alltid är det

²² I nuvarande version av Samgodsmodellen ingår enbart tre olika tåglängder för vagnlasttransporter. Tåglängder för kombitransporter varierar inte. Infrastrukturåtgärder som ger möjligheter att framföra tyngre tåg och tåg med högre axellast (STAX) (som också tentativt leder till lägre kostnader per tonkm) modelleras i Samgodsmodellen genom att olika delar av järnvägsnätet antas tillåta tåg med STAX 22,5, STAX 25 resp. STAX 30.

billigaste trafikslaget, vilket antas i dagens investeringskalkyler. Det bör göras en bedömning av hur stort det ovan beskrivna problemet är och hur Samgodsmodellen hanterar det. Resultat av ansatsen i Samgodsmodellen bör jämföras med resultat med alternativa, av Trafikverket tillämpade, beräkningsmetoder.

(12) Hur hanteras spårkapacitet?

Det bör också undersökas om utnyttjandet av järnvägsinfrastrukturen hanteras på ett bra sätt i Samgodsmodellen. I STAN-modellen tillämpades en "volume delay" (VD)-funktion, som höjer länkkostnaden då trafiken närmar sig kapacitetstaket, för järnväg, men VD-funktionen används inte i den nya Samgodsmodellen. Funktionen togs bort eftersom den inte var empiriskt underbyggd. Ett sätt att hantera kapacitetsbrister, och därigenom motverka ett orealistiskt högt utnyttjande av spårtrafiken, har därmed plockats bort. Men, den nya modellens möjlighet att endogent beakta sändningsstorlekar och de, till den nya modellen, reviderade kostnadsfunktionerna, har samtidigt tillfört en tröghet i överflyttningen av trafik till järnväg. I den nya modellen krävs det relativt stora volymer för att en järnvägstransport ska ha lägre kostnader än en lastbilstransport.

Ovan beskrivna förändringar gör det viktigt att särskilt granska hur estimerat antal godståg per bandel stämmer mot uppmätt antal godståg per bandel. Det blir också viktigt att för olika utredningsalternativ stämna av hur resultatet förhåller sig till angiven kapaciteten för godståg på olika bandelar. Trafikverket beräknar den tillgängliga kapaciteten per bandel utifrån infrastrukturens tekniska utformning samt antaganden om trafikering och hastighetsskillnader för olika tåg. Kapaciteten beräknas i utgångsläget per bandel och dag och räknas sedan upp till årsvärden.²³

Frågan är om utnyttjandet av spårkapacitet hanteras på ett tillfredställande sätt i den nya modellen? Det bör i synnerhet utvärderas hur högre vägtransportkostnader påverkar utnyttjandet av tillgänglig spårkapacitet. Resultaten kan också jämföras med motsvarande beräkningsresultat med STAN-modellen.

Modelleras systemeffekter inom järnvägen på ett bra sätt?

I den senaste åtgärdsplaneringen anlätades Price Waterhouse Coopers & Transportøkonomisk institutt (PWC & TOI, 2009) för att granska kvaliteten i planförslagen. PWC & TOI tar upp behandlingen av järnvägens systemeffekter som ett problem. De konstaterar, efter sin kontroll av kalkylen för åtgärder på sträckan Hallsberg - Degerön, att det krävs mer avancerade beräkningar för att hantera systemeffekter. I granskningsrapporten konstateras sedan "Man skulle

²³ Vid uppräknning till årstal brukar Trafikverket utgå ifrån 250 dagar för godståg och 320 dagar för persontåg. Trafikverket arbetar med beräkningar av kapacitetsutnyttjande i procent per dygn respektive de två mest belastade timmarna under dygnet samt bedömningar av kapacitetsutnyttjandet i tre olika nivåer (grön = låg, gul = medel, rött = hög). VTI har idag inte uppgifter om mötesspårans längd per bandel men utgår ifrån att det är möjligt att få detta genom att kombinera uppgifter i olika sammanställningar.

tro att Samgods är rätt modell för en första prövning i denna fråga.” Faktum är att systemeffekter inte kan belysas med hjälp av BANGODS-modellen.

Det finns med andra ord skäl till att undersöka hur väl Samgodsmodellen hanterar systemeffekter inom järnvägen. Det skulle exempelvis vara möjligt att studera i vilken omfattning förväntade efterfrågeeffekter, till följd av de planerade investeringarna på sträckan Hallsberg - Degerön, kan simuleras med hjälp av Samgodsmodellen. Utfallet bör jämföras mot alternativa av Trafikverket tillämpade beräkningsmodeller och mot Trafikverkets järnvägsexpertis.

Är modellen kapabel att beräkna nya transportlösningar?

Det bör också testas hur ”dynamisk” Samgodsmodellen är, det vill säga i vilken utsträckning den är kapabel att beräkna nya transportlösningar. Ett tänkbart test i detta avseende är i vilken utsträckning modellen kan återskapa de senaste årens utveckling av kombitransporter. Olika operatörer har startat upp ett antal nya förbindelser till bland annat Göteborgs hamn. Till några orter fanns det tidigare inga kombitransporter. Frågan är om utvecklingen av hamnpendlarna till Göteborg kan återskapas i Samgodsmodellen eller om den är allt för ”låst” till kombitransporter mellan dagens terminaler. På motsvarande sätt skulle potentialen i nya relationer för containerfartyg kunna analyseras.

5 Effekter av specifika policyinsatser

En viktig del i att granska en modell är att använda den i olika projekt. Detta ger en känsla för vad modellen klarar av i skarpt läge och kan också hjälpa till att identifiera brister och utvecklingsbehov. De exempel som tas upp i följande avsnitt tar fasta på Trafikanalys roll som instans för att granska och kvalitetskontrollera beslutsunderlag inom det transportpolitiska området. Förutom de områden som presenteras i detta avsnitt kan det bli aktuellt för Trafikanalys att granska, och i vissa fall genomföra, analyser av ett helt spektrum av åtgärder på godstransportområdet. I kapitel 2 identifierades flera olika aktuella projekt rörande allt från infrastrukturåtgärder, regleringar, ekonomiska styrmedel till effekter av omvärldsförändringar. Förutom analyser i ett samhällsekonomiskt effektivitetsperspektiv kan det dessutom finnas behov av att belysa olika fördelningsaspekter (regional/lokal inverkan mm) samt effekter på andra transportpolitiska mål. I många analyser används trafikmodeller och samhällsekonomiska kalkylmodeller för att ta fram resultat och i dessa fall innebär en granskning av beslutsunderlagen indirekt en granskning av modellernas funktionalitet samt hur modellerna har använts.

För att exemplifiera ställs frågan i vilken mån Samgodsmodellen är lämplig för att beräkna effekter av diskuterade ekonomiska styrmedel på två områden; nämligen 1) införandet av en kilometerskatt för tunga lastbilar i Sverige och 2) förändrade banavgifter i Sverige. I motsats till de enkla sambanden i kapitel 4 avses här mer komplexa och i vissa fall konkurrerande eller komplementära policyåtgärder och mer komplexa effektanalyser. De logistiska anpassningarna som behandlas i avsnitt 4.3 får anses vara av stor betydelse för möjligheterna att analysera dessa åtgärder.

(13) Kan effekter av införandet av km-skatter modelleras på bra sätt?

Eftersom Samgodsmodellen innehåller fler endogena anpassningsmöjligheter än STAN-modellen bör möjligheterna att studera km-skatter vara bättre med den nya modellen. En viktig del i att granska användbarheten är också att studera hur väl olika utformningar av skatte- eller avgiftsförslag kan implementeras i en modell. När det gäller km-skatter diskuteras flera olika differentieringsgrunder för att på bästa sätt styra mot ökad internalisering och samhällsekonomisk effektivitet, se Tabell 5.1. Eftersom den nya Samgodsmodellen innehåller fler fordonstyper, fler kostnadsposter och ett mer detaljerat nätverk, ökar möjligheterna att studera olika utformningar av skatte- och avgiftssystem. Det kan också vara aktuellt att analysera en differentiering med hänsyn till varugrupper. För att inte försämra svensk konkurrenskraft kan det komma krav på skattelättnader för branscher där varupriserna är känsliga för förändrade

transportkostnader, exempelvis skogsindustrin. Möjligheterna att differentiera kan emellertid begränsas av olika EU-direktiv, i synnerhet Eurovinjettdirektivet.

Tabell 5.1. Möjliga differentieringar för kilometerskatten.

Differentiering av externa kostnader:	fordon	vägtyper	bebyggelsemiljö
Användning av infrastruktur; slitage	Antal axlar, Totalvikt		
Trafikolyckor	Längd	(ej) mötesfri	
Trafikbuller	Antal axlar		Tätort /landbyggd
Luftföroreningar (exkl CO2)	Miljöklass		Tätort /landbyggd
Trängsel		Högtrafikerade	

En analys kan delas upp i tre delar:

a) Specificering av kilometerskatter i modellen

En första fråga är hur väl det är möjligt att i Samgodsmodellen specificera och beskriva *intressanta policyalternativ* och vilka justeringar som kan behöva göras för att modellen skall vara en god "proxy" för den avsedda politiken. Frågan är om den önskade utformningen av kilometerskatten kan implementeras på fullgott sätt i Samgodsmodellen.

b) Beräkning av effekter

Den andra frågan är hur väl Samgodsmodellen kan avbilda *olika typer av efterfrågeförändringar* till följd av införandet av kilometerskatten, det vill säga val av sändningsstorlek, sändningsfrekvenser, val av transportkedjor (och därmed trafikslag), val fordonsstorlek²⁴, val av konsolideringsgrad, omfattning av tomtransporter, val av rutt mm. Sammantaget inverkar detta på de aggregerade måtten transport och trafikarbete för gods i Sverige. Då kilometerskatten studeras ur ett samhällsekonomiskt effektivitetsperspektiv spelar kvaliteten på bedömningen av efterfrågeförändringarna en stor roll för resultatet. Efterfrågeförändringarna påverkar utfallet i en kostnads- och nyttoanalys. När det gäller andra "effekter", relaterade till andra transportpolitiska mål, krävs att modellresultaten kan kopplas till relevanta effektkategorier, exempelvis luftföroreningar, utsläpp av koldioxid, antal dödade i trafiken mm.

c) Avstämning av beräkningsresultat

Som tidigare nämnts kan resultaten jämföras med de resultat som togs fram med den gamla godsmodellen i SIKA-projekten från 2007 (SIKA, 2007). En viktig skillnad är att det då inte var möjligt att beakta effektiviseringsåtgärder i form av ökade fyllnadsgrader, övergång till större lastbilar och reducerat antal tomtransporter. Denna typ av anpassningar, som innebär effektiviseringar inom

²⁴ I Samgodsmodellen används fem lastbilstyper (se Bilaga 1) jämfört med tre lastbilstyper i STAN-modellen.

vägtransportsektorn, har noterats i länder som har infört en kilometerskatt för tunga fordon. Vid en ren modelljämförelse bör den tillämpade kilometerskatten i SIKA-projekten tillämpas. Det finns också avstämningsmaterial från andra länder som har infört kilometerskatter (Schweiz, Österrike, Tyskland). Det finns även studier som beräknar effekter av det nya Eurovinjettdirektivet (Panayotis & Brons, 2010).

(14) Kan effekter av alternativa utformningar av banavgifterna analyseras på bra sätt?

Mot bakgrund av tidigare beskrivet behov av att studera modellens hantering av spårkapacitet, kan en analys av banavgifter ge viktig information. Trafikverket har under våren 2011 lämnat ett förslag på hur banavgifter kan utformas som ett ekonomiskt styrmedel för en effektivare fördelning av infrastrukturkapaciteten på järnvägsnätet (Trafikverket, 2011). Trafikverkets studie är intressant att studera även ur ett modellperspektiv. En utvärdering enligt detta avsnitt bör i förlängningen kunna användas som ett underlag för att bedöma de av Trafikverket beräknade effekterna av förändrade banavgifter.

Även här bör utgångspunkten vara en teoretiskt korrekt avgiftsnivå och avgiftsstruktur enligt trafikens externa marginalkostnader. Trafikverkets avgiftsnivåer kan emellertid, på grund av finansieringskrav, behov av styrande effekter etc. komma att avvika från de teoretiskt korrekta. Det är därför viktigt att testa anpassningar för flera nivåer av och olika utformningar av banavgifter. Möjliga differentieringsgrunder redovisas i tabell 4.

Tabell 5.2. Möjliga differentieringar för banavgifter.

Differentiering av externa kostnader:	Tågtyp	Länktyp	Geografi	Tid
Infrastrukturkostnader	Bruttotonkm			
Olyckskostnader	Antal tåg			
Buller, vibrationer, infraljud				
Luftföroreningar	El eller diesel			
Trängsel, knapphet och störningar på järnväg	Antal tåg	Antal tåg	Antal tåg	Antal tåg

En utgångspunkt kan vara beräknade externa kostnader enligt (SIKA, 2008) om inte mer aktuella marginalkostnadsskattningar föreligger vid projektstart.

Även i detta fall kan studien delas upp i tre steg:

a) Specificering av alternativa banavgifter i modellen

Det bör analyseras i vilken mån det är möjligt att beskriva alternativa former av banavgiftsstrukturer i Samgodsmodellen. Det bör utvärderas i vilken mån olika typer av differentieringar, såsom per tågtyp, länktyp, geografisk differentiering, tidsmässig differentiering, kan analyseras med hjälp av Samgodsmodellen; Dels för sig och dels i kombination med reviderade farleds- och lotsavgifter och en kilometerskatt för tunga lastbilar.

b) Beräkning av effekter

I beräkningen av effekterna bör det särskilt studeras hur förändrade banavgifter påverkar företagens logistiska anpassningar, det vill säga val av sändningsstorlek, val av transportkedja (och därmed trafikslag), val av fordonsstorlek²⁵, val av konsolideringsgrad, omfattning av tomtransporter, val av rutt mm. Det är naturligtvis också intressant att studera hur dessa effekter sammantaget inverkar på de aggregerade måtten tonkm och tågkm.

Hypotesen är att höjda banavgifter, beroende på nivå och utformning, leder till ett effektivare utnyttjande av spår och rullande materiel, men också att gods flyttas över till andra trafikslag. Det krävs att utnyttjandet av spåren kan analyseras på ett tillfredställande sätt och att det är möjligt att avstämna beräknade flöden per bandel mot de av Trafikverket angivna kapacitetsnivåerna, se utvärderingstest 12. Anpassningar i tid på dygnet kan inte simuleras med Samgodsmodellen som endast arbetar med årsflöden.

c) Avstämning av beräkningsresultat

I detta fall är det möjligt att jämföra resultaten med de resultat av förändrade banavgifter som beräknades med den tidigare modellen år 2002 (SIKA & Banverket, 2002).

I rapporten om elasticiteter för järnvägstransporter (Vierth, Hylén, Mellin, Jong, & Bucci, 2010) föreslås, som ett led i metodutvecklingen och datainsamlingen, en uppföljning av banavgifternas konsekvenser inom ramen för de årliga Järnvägsnätsbeskrivningar.

²⁵ Det ingår tre olika långa vagnslasttåg i modellen (se Bilaga 1), kostnaderna verkar dock vara fel specificerade i nuvarande modellversion.

6 Sammanfattning

En grundläggande orsak till att Sverige utvecklat en nationell godstrafikmodell är att den erbjuder ett enhetligt analysinstrument som kan användas till flera olika studier och på så sätt gör analysresultaten jämförbara. Detaljstudier med andra analysverktyg kan tillkomma, men som övergripande analysverktyg, där alla trafikslag beaktas, behövs Samgodsmodellen eller ett verktyg av motsvarande typ. Modellsystemet ska utgöra en bra grund för utvärdering och analys av olika transportpolitiska åtgärder, både när konkurrerande åtgärder jämförs och när genomförda åtgärder följs upp. Modellsystemen beräknar de trafiknivå- och trafikflödesförändringar som kan uppstå till följd av omvärldsförändringar (exempelvis höjda oljepriser), förändringar i skatte- och avgiftsnivåer och förändringar i infrastrukturen. Modellsystemen spelar därmed en central roll vid bedömningen av olika politiska förslag samt vid bedömningar av framtida transportolymer. Det är därmed naturligt att Trafikanalys förväntas följa Trafikverkets arbete med utveckling av samhällsekonomiska analysmodeller.

Modellverktygen är också beroende av olika typer av indata och jämförelsedata. Trafikanalys ansvarar för officiell statistikproduktion inom området transport och kommunikationer, bland annat genom intermittert genomförda varuflödes- och resvaneundersökningar. Trafikanalys har inget specifikt ansvar för att ta fram indata till Samgodsmodellen, men har genom samarbetsavtal med Trafikverket och Transportstyrelsen tagit på sig en sådan uppgift.

Sammantaget kan kunskap om modellsystem vara viktig för att:

- kunna bedöma kvaliteten på de effektbeskrivningar av olika åtgärder som görs av andra myndigheter och aktörer
- kunna avgöra om, i vilka fall och under vilka förutsättningar, Trafikanalys själv ska använda modellberäkningar
- få underlag som belyser behov av ny statistik, förbättringar av befintlig statistik, stöd för genomförandet av varuflödesundersökningen och stöd till forskning utifrån egen statistiskt material.

Trafikpolitiska beslutsunderlag ska baseras på fullgod analysmetod och fullgoda modellverktyg. Det är därför är det viktigt att tänka i alternativ, det vill säga jämföra olika tillgängliga beräkningsmetoder. Det är också viktigt att analysera vilken detaljeringsgrad som behövs för att studera olika frågeställningar. Det är inte bara modellen i sig som behöver granskas utan om den används på rätt sätt och till rätt typ av frågeställning.

Den nya Samgodsmodellen är under utveckling och de ovan beskrivna testen blir inte aktuella förrän Trafikverket släpper en första officiell modellversion. När så sker kan Trafikanalys också granska modellens användbarhet och funktion. Eftersom modellförvaltning och modellhantering är viktiga för systemens relevans och nytta är det även här viktigt att Trafikanalys följer Trafikverket och

till viss del även andra användares arbete med Samgodsmodellen. Här kan Trafikanalys ta fasta på avsiktsförklaringar av Trafikverket samt bedömningar som gjorts av Riksrevisionen, CTS²⁶, eller andra initierade miljöer.

Trafikanalys måste ges möjlighet att rekonstruera, av Trafikverket genomförda tester, att granska beräkningsresultat och framföra eventuella problem och brister. Trafikanalys arbete kan i någon utsträckning också ge uppslag till möjliga förbättringar, identifiera utvecklingsbehov och möjligheter till effektivisering av modellsystemet.²⁷

²⁶ CTS har, bland annat, tillsammans med Trafikverket arrangerat en seminariereserie där olika modellrelaterade frågor har diskuterats.

²⁷ Tekniskt sönderfaller testfrågorna var och en i åtminstone två delfrågor nämligen a) om specifikationen av respektive funktion är bra respektive och b) om implementeringen är korrekt genomförd. Om svaret på den första delfrågan (a) blir att specifikationen lämnar mer eller mindre i övrigt att önska har man identifierat en funktionell svaghet på specifikationsnivå. Om svaret på delfråga (b) visar att implementeringen inte är korrekt genomförd krävs korrigeringskod.

7 Litteraturförteckning

Banverket. (den 01 09 2009). Beräkningshandledning, Hjälpmedel för samhällsekonomiska bedömningar inom järnvägssektorn. Borlänge: Banverket.

Banverket, Vägverket. (2009). *Prognoser för godstransporter 2020*. Borlänge: Banverket, Vägverket.

Behrends, S., & Flodén, J. (2010). The effect of fast transshipment technology on the potential for intermodal freight transport. *12th WCTR, July 11-15, 2010*. Lisbon, Portugal.

Bohlin, Lars. (2010). Taxation of Intermediate Goods : A CGE Analysis. Örebro universitet.

CTS. (den 01 03 2011). *CTS-SEMINAR – EUROPEAN AND NATIONAL FREIGHT DEMAND MODELS*. Hämtat från <http://www.kth.se/abe/centra/cts/seminarier/seminariercts/seminarier2010>

de Jong, G. (den 14 2 2011). Significance. (I. Vierth, Intervjuare)

de Jong, G., Ben-Akiva, M., & Baak, J. (2008). (*de Jong, Ben-Akiva, & Baak, Method Report - Logistics Model in the Swedish National Freight Model System (Version 2)*). Significance.

de Jong, G., Ben-Akiva, M., & Baak, J. (2008). *Method Report - Logistics Model in the Swedish National Freight Model System (Version 2)*. Significance.

de Jong, G., Gayda, S., van Isacker, N., Papola, A., Algiers, S., Jardebring, I., o.a. (2002). *EXPEDITE - EXPert-system based prEdictions of Demand for Internal Transport in Europe, Main outcomes of the national model runs for freight transport (Deliverable 7)*. Leiden: RAND Europe.

de Jong, G., Schrotten, A., van Essen, H., Otten, M., & Bucci, P. (2010). *Price sensitivity of European road freight transport – towards a better understanding of existing results*. Brussels: Transport & Environment.

de Jong, G; Johnson, D. (2009). Discret mode and discrete or continuous shipment size choice in freight transport in Sweden (European Transport Conference 2009). <http://www.etcproceedings.org/paper/discrete-mode-and-discrete-or-continuous-shipment-size-choice-in-freight-trans>.

Dir2010:297. (u.d.). Kommittédirektiv, Medfinansiering i samband med den långsiktiga planeringen av transportinfrastruktur. Regeringen.

Edwards, H., Bates, J., & Swahn, H. (2008). *Base Matrices Report – Final version 13 March 2008*. SIKÄ.

Elger, T., Lundquist, K.-J., & Olander, L.-O. (2008). *Svensk Makrologistik, Sammansättning och kostnadsutveckling 1997-2005*. Stockholm: VINNOVA (VR 2008:13).

European Commission Joint Research Centre . (den 10 02 2011). *TRANS-TOOLS ("TOOLS for TRansport Forecasting ANd Scenario testing")*. Hämtat från <http://energy.jrc.ec.europa.eu/transtools/>

European Commission. (2010). *WORK PROGRAMME 2010, Cooperation, THEME 7, TRANSPORT (INCLUDING AERONAUTICS)*. Brussels: European Commission C(2009) 5893 of 29 July 2009.

Gröna korridorer stärker logistikbranschens konkurrenskraft och skapar hållbara lösningar i dag och i framtiden. (u.d.). Hämtat från <http://www.sweden.gov.se/sb/d/11973>.

Grønland, S. E. (2010). *Scenarioanalyser med logistikkmodellen - utkast*. Oslo.

Grønland, S. E., & Hovi, I. B. (2011). *Godsknutepunkter - struktur og effektivitet*. Oslo: TØI (TØI rapport 1128/2011).

Habibi, S. (2010). *A Discrete Choice Model of Transport chain and Shipment size on Swedish Commodity Flow Survey*. Stockholm: Kungliga Tekniska högskolan, Department of Transport and Logistics.

Hovi, I. B. (den 9 12 2010). (I. Vierth, Intervjuare)

Hovi, I. B., Grønland, S. E., & Hansen, W. (2010). *Grunnprognoser for godstransport till NTP 2014-2023*. Oslo: TOI.

Hovi, I. B., Grønland, S. E., & Hansen, W. (2011). *Grunnprognoser for godstransport till NTP 2014-2023*. Oslo: TØI (TØI rapport 1126/2011).

Hovi, I. B.; Grønland, S. E. (2011). *Konkurransflater i godstransport*. Oslo: TØI (TØI rapport 1125/2011).

Hovi, I.-B., & Anderson, J. (2010). *Utvikling i transportytelser, kapasitetsutnyttelse og miljø for godsbiler, TOI rapport 1063/2010*. Oslo: TOI.

Hovi, I.-B., & Hansen, W. (2010). *Logistikkostnader i norske vareleverende bedrifter*. Oslo: TØI (TØI rapport 1052/2010).

Krüger, N. (2009). *Infrastructure investment planning under uncertainty / Niclas Krüger*. Örebro: Örebro university.

Ljungberg, A. (2011). *Ökade banavgifter och dess effekter i ett trafikslagsövergripande perspektiv (rapportutkast)*. Borlänge: Trafikverket.

Ljungström, T. (den 1 December 2010). (I. Vierth, Intervjuare)

Ljungström, T. (den 1 December 2010). (I. Vierth, Intervjuare)

Lord, N., & Vierth, I. (2009). *Swedish freight model, Test and development issues (Logistics model Version 2.00), Program version and setup date: V2.00_S20090119 (rapportutkast)*. Stockholm.

Lord, N., & Vierth, I. (2009). *Swedish freight model, Test and development issues (Logistics model Version 2.00), Program version and setup date: V2.00_S20090119 (rapportutkast)*. Stockholm.

Madslie, A. (2010). *Logg av uttestingsarebid januar 2010 - august 2010*. Oslo.

Mc Kinnon, A. (2010). *European Freight Transport Statistics: Limitations, Misinterpretations and Aspirations, Report prepared for the 15th Scientific Advisory Group Meeting - Brussels 8th September 2010*. Brussels: ACEA.

Naturvårdsverket & Energimyndigheten. (2008). *Den svenska klimatstrategins utveckling - En sammanfattning av Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till kontrollstation 2008*. Stockholm: Energimyndigheten & Naturvårdsverket.

Näringsdepartementet. (den 11 3 2010). Förordning (2010:186) med instruktion för Trafikanalys. *Förordning 2010:186*. Stockholm: Näringsdepartementet.

Näringsdepartementet. (den 3 11 2010). Förordning (2010:186) med instruktion för Trafikanalys. Stockholm: Näringsdepartementet.

Näringslivets Transportråd, S. H. (den 14 04 2010). "14 punkter för svensk logistik". *Skrivelse till Näringsdepartementet 2010-04-14*. Stockholm.

Panayotis, C., & Brons, M. (2010). *Panayotis, C., & Brons, M. (2010). Impacts of the proposal for amending Directive 1999/62/EC on road infrastructure charging, An analysis on selected corridors and main impacts, JRC European Commission. Luxembourg: JRC European Commission. Luxembourg: JRC European Commission.*

Petersen, M. S., Sessa, C., Enei, R., Uljed, A., Larrea, E., Obisco, O., o.a. (2009). *TransVisions, Contract A2/78-2007: Report on Transport Scenarios with a 20 and 40 Year Horizon*. Copenhagen.

PWC & TOI. (2009). *Oberoende granskning av kvaliteten i planförslagen, Regeringskansliet/Näringsdepartementet. PRICE WATERHOUSE COOPERS (PWC), Transportekonomiska institutet (TØI)*. Stockholm: PWC.

Regeringen. (den 11 12 2010). *Gröna korridorer stärker logistikbranschens konkurrenskraft och skapar hållbara lösningar i dag och i framtiden*. Hämtat från <http://www.sweden.gov.se/sb/d/11973>.

Regeringen. (den 16 09 2010). Uppdrag att analysera och föreslå åtgärder för minskad tomdragningsgrad och ökad fyllnadsgrad. Stockholm.

Regeringskansliet. (u.d.). *Gröna Korridorer - Projekt som stärker logistikbranschens konkurrenskraft och skapar hållbara lösningar i samarbete med näringsliv, samhälle och forskning – idag och i framtiden i samarbete med näringsliv, samhälle och forskning – idag och i framtiden*.

Riksrevisionen, RiR 2010:27. (2010). *Förvaltningen av samhällsekonomiska metoder inom transportområdet*. Stockholm: Riksrevisionen.

SAMPLAN. (2001). *The Swedish model system for goods transports Samgods - A brief introductory overview*. Stockholm: SIKA (SAMPLAN rapport 2001:1).

SAMPLAN. (2004). *The Swedish National Freight Model - A critical review and an outline of the way ahead*. Stockholm: SIKA, SAMPLAN 2004:1.

SIKA & Banverket. (2002). *Nya banavgifter?- Analys och förslag, SIKA Rapport 2002:2*. Stockholm: SIKA.

SIKA & ITPS. (2007). *Friberg, G., M. Flack, P. Hill, M. Johansson, I. Vierth, J. McDaniel, T. Lundgren, P-O. Hesselborn, G. Bångman, Kilometerskatt för lastbilar - Effekter på näringar och regioner, SIKA Rapport 2007:2*. Stockholm: SIKA.

- SIKA & Sjöfartsverket. (2005). *Modellanalyser av godsflöden i Östra Mellansverige, SIKA Rapport 2005:2*. Stockholm: SIKA.
- SIKA & trafikverken. (2000). *Prognos för godstransporter 2010, SIKA Rapport 2000:7*. Stockholm: SIKA.
- SIKA & trafikverken. (2005). *Prognos för godstransporter år 2020. SIKA Rapport 2005:9*. Stockholm: SIKA.
- SIKA. (2004). *Applications, Weaknesses and Development Issues of the Swedish National Freight Transport Model System Samgods*. Stockholm: SIKA Document 2004:1.
- SIKA. (2000). *Effekter av alternativ till Eurovinjettsystemet. Redovisning av regeringsuppdrag om analys av effekter av alternativ till det nuvarande Eurovinjettsystemet. SIKA Rapport 2000:4*. Stockholm: SIKA.
- SIKA. (2003). *Internalisering av godstrafikens externa effekter, SIKA Rapport 2003:6*. Stockholm: SIKA.
- SIKA. (2008). *Järnvägens externa effekter 2007 (SIKA PM 2008:1)*. Stockholm: SIKA.
- SIKA. (2005). *Känslighetsanalyser av transportprognoserna 2020 med högre oljepris, SIKA PM 2005:19*. Stockholm: SIKA.
- SIKA. (2005). *Modellanalyser av godsflöden i Östra Mellansverige, SIKA rapport 2005:2*. Stockholm: SIKA.
- SIKA. (2010). *Sjöfartens externa effekter (SIKA PM 2010:1)*. Stockholm: SIKA.
- SIKA. (2001). *Stråkanalyser för godstransporter, SIKA Rapport 2001:1*. Stockholm: SIKA.
- SIKA. (2006). *Transportkostnader för företag i norra Sverige, Redovisning av ett regeringsuppdrag, SIKA Rapport 2006:3*. Stockholm: SIKA.
- SIKA. (2007). *Transportkostnadseffekter av en svensk kilometerskatt, SIKA PM 2007:3*. Stockholm: SIKA.
- SIKA. (2008). *Utländska lastbilstransporter i Sverige 2004-2006, SIKA Statistik Vägtrafik 2008:22*. Stockholm: SIKA.
- Sjöfartsverket. (2008). *Översyn av den samhällsekonomiska bedömningen av en utbyggnad av Södertälje Kanal och sluss samt Mälarfärdarna*. Norrköping: Sjöfartsverket.
- Trafikanalys. (2011). *Analys av sjöfartskostnader, farledsavgifter, konsumentöverskott mm (PM-utkast)*. Stockholm: Trafikanalys.
- Trafikanalys. (2010). *Indata till person- och godstrafikmodellerna (PM 2010:4)*. Stockholm: Trafikanalys.
- Trafikanalys. (2011). *Internationell ekonomi, handel och svenska transporter*. Stockholm: Trafikanalys.
- Trafikanalys. (2011). *Statistikunderlag rörande tomtransporter och fyllnadsgrader*. Stockholm: Trafikanalys.

Trafikanalys. (2010). Uppföljningen av de transportpolitiska målen. Trafikanalys (Rapport 2010:1).

Trafikverket. (den 13 12 2010). Hämtat från <http://www.trafikverket.se/Foretag/Trafikera-och-transportera/Vaginformaton/Vagtrafikfloden-och-medelhastigheter/>.

Trafikverket. (2010). *Green Corridors Criterias*. Borlänge: Trafikverket.

Transport & Mobility. (2008). *Effects of adapting the rules on weight and dimensions of heavy commercial vehicles as established within Directive 96/53/EC*. Leuven.

Transportstyrelsen & Trafikverket. (2010). *Utveckling av samhällsekonomiska metoder och verktyg - Trafikslagsövergripande plan utifrån erfarenheter av åtgärdsplaneringen*. Borlänge: Trafikverket, Publikation: 2010:030.

Transportstyrelsen. (den 22 oktober 2010). *Transportstyrelsen*. Hämtat från <http://www.transportstyrelsen.se/sv/Nyhetsarkiv/Uppdrag-for-battre-utnyttjande-av-transportsystemet/>.

Vectura. (2010a). *PM Några Samgods/Logistikmodell resultat 2010-09-17*. Solna: Vectura.

Vectura. (2010b). *Samgods Development and Modification Suggestions*. Solna: Vectura.

Vierth, I., Björketun, U., Hammarström, U., Lindberg, G., Yahya, M. R., Ögren, M., o.a. (2008). *Långa och tunga lastbilers effekter på transportsystemet (Regeringsuppdrag), VTI Rapport 506*. Linköping: VTI.

Vierth, I., Hylén, B., Mellin, A., Jong, G. d., & Bucci, P. (2010). *Priselastiteter som underlag för konsekvensanalyser av förändrade banavgifter för godstransporter, VTI Notat 10-2010*. Linköping: VTI.

Vierth, I., Lord, N., & Mellin, A. (2009). *Transporteffekter av IMO:s skärpta emissionskrav – modellberäkningar på uppdrag av Sjöfartsverket, VTI Notat 15-2009*. Linköping: VTI.

Vierth, I., McDaniel, J. & Troche, G. (2007). *Modellanalyser som underlag till kombiterminalutredningen (VTI Rapport 592)*. Linköping: VTI.

Vierth, I.; Lord, N.; McDaniel, J. (2009). *Representation av det svenska godstransport- och logistiksystemet, Notat 17A-2009*. Linköping: VTI.

Vierth, I.; Mellin, A. (2010). *Konsekvensanalyser av förändrade farleds- och lotsavgifter, VTI Notat 13-2010*. Linköping: VTI.

Vierth, I.; Odolinski, K. (2010). *Effects of Eurovignette direktive Dir 1999/63/EC as amended by Dir. 2006/38/EC, Country report Sweden (VTI notat 20A-2010)*. Stockholm: VTI.

Vierth, Inge; Ericson, Johan. (den 13 01 2011). *Korridoranalyser för internationella godstransporter inom ramen för Sammodalitetsprojektet*. Linköping: Presentation Transportforum 2001, Linköping.

Vierth, Inge; Lord, Nicklas; McDaniel, John. (2009). *Representation av det svenska godstransport- och logistiksystemet (Notat 17A-2009)*. Linköping: VTI.

Windisch, E. (2009). *A disaggregate freight transport model of transport chain and shipment size choice on the Swedish Commodity Flow Survey 2004/05*. Delft.

VINNOVA. (den 11 12 2010). <http://www.vinnova.se/sv/Om-VINNOVA/Regeringsuppdrag/Aktuella-regeringsuppdrag/Grona-korridorer/>. Hämtat från <http://www.vinnova.se/sv/Om-VINNOVA/Regeringsuppdrag/Aktuella-regeringsuppdrag/Grona-korridorer/>.

VINNOVA. (den 15 2 2011). <http://www.vinnova.se/sv/Resultat/Projekt/Effekta/Sam-modalitet-i-praktiken/>. Hämtat från <http://www.vinnova.se/sv/Resultat/Projekt/Effekta/Sam-modalitet-i-praktiken/>

Vägverket. (2008). *Trafikarbetet 2006, Statliga vägnätet, PUBLIKATION 2008: 9*. Borlänge: Vägverket.

Bilaga 1:

Avstämningsmaterial

Lastad godsmängd

Väg

Den lastade godsmängden vid start och i terminaler/hamnar för transporter med svenska lastbilar över 3,5 ton (fordonstyp 102, 103, 104, 105 se Tabell nedan) framgår av lastbilstatistiken, som baseras på en urvalsundersökning. Uppgifterna finns uppdelade för inrikes trafik och för utrikes trafik. Motsvarande uppgifter för utländska lastbilar behöver uppskattas med hjälp av SIKAs rapport för 2004-2006 (SIKA, 2008) resp. Trafikanalys rapport som kommer publiceras under våren 2011. Uppgifter för svenska lastbilar under 3,5 ton (fordonstyp 101) framgår inte av den officiella statistiken. Statistiken innehåller inte uppgifter för enskilda noder och inte uppgifter för luftade ton utanför Sverige.

Järnväg

Den totala lastade godsmängden vid start och i terminaler/hamnar för transporter på järnväg framgår av statistiken Bantrafik (som baseras på en totalundersökning). Det finns en uppdelning på vagnslast, kombi, systemtåg och malm på malmбанan (fordonstyp kombi 201, vagnslast 202, 207, 208,209 och systemtåg 205,205 och 206) och inlands- vs utlandstransporter på järnväg (med start och mål i Sverige). Statistiken innehåller inte uppgifter för enskilda noder (kombiterminaler, rangerbangårdar m.m.) och inte uppgifter för luftade ton utanför Sverige.

Sjöfart

Den lastade godsmängden vid start (lastageplatser, kajer) och i hamnar framgår av den officiella statistiken Sjötrafik, som i sin tur baseras på Sjöfartsverkets statistik på hamnivå, vilket är nästan en totalundersökning. Det saknas ca två procent: 0,5 procent för fartyg under 400 brutto som inte behöva betala avgifter och 1,5 procent för inrikes transporter mellan Göteborg/Brofjorden och Väneren är avgiftsfria enligt Väneröverenskommelsen. Statistiken innehåller inte uppgifter om luftade ton utanför Sverige. Sjöfartsverkets statistik är uppdelat på tio varugrupper som behövs till verkets avgiftssystem (inte i modellens 34 varugrupper resp. statistikens NSTR eller NST2007 indelning). Det finns planer att förenkla dagens system där 1) fartygsagenter lämnar uppgifter till Sjöfartsverket och 2) hamnar lämnar uppgifter till Trafikanalys. Branschstatistiken som Sveriges Hamnar tillhandahåller är inte fullständigt, t.ex. saknas Brofjorden och privata skogshamnar. Sjöfartsverket har uppgifter om vilka fartygstyper (typ container fartyg typ 301 – 304, andra fartyg 305-314, ror fartyg 315–317, vägfärja 318-320, järnvägsfärja 321) som anlöper vilka hamnar

Flyg

Transportstyrelsen har statistik på flygplatsnivå över gods som fraktats (till 1:a destinationen) från 2007 och framåt. (För 2005 och 2006 finns inte uppgifter på destinationsnivå.)

Transportarbete

Väg

Transportarbete på väg med svenska lastbilar i Sverige uppdelat på olika viktklasser (fordonstyp 102, 103, 104, 105) framgår av lastbilsstatistiken. Uppgifterna finns uppdelade för inrikes trafik (med start och mål i Sverige) och för utrikes trafik (med start eller mål i Sverige). Transportarbetet utanför Sverige kan uppskattas grovt med hjälp av EUROSTAT:s statistik.

Järnväg

Transportarbete på järnväg i Sverige (utförd av alla operatörer) framgår av statistiken Bantrafik. Det finns en uppdelning på vagnslast, kombi, systemtåg och malm på malmbanan och inlands- vs utlandstransporter på järnväg. Transportarbetet utanför Sverige kan teoretiskt också beräknas med hjälp EUROSTAT:s statistik. Detta är dock kronligt.

Sjöfart

Transportarbete till sjöss beräknas utgående ifrån en schablonmodell som bygger på de lastade/lossade tonnen och transportavstånden i STAN-modellen. (Motsvarande modell kunde användas för beräkningen av transportarbetet utanför Sverige – då har man ingen avstämning med beräkningen i modellen och i statistiken blir samma).

Flyg

Transportarbete för flygfrakt beräknas inte i statistiken.

Trafikarbete

Väg

Trafikverket genomför trafikmätningar som ger information om trafikarbetet med personbilar och tunga fordon (lastbilar och bussar) på det statliga vägnätet samt möjliggör skattningar på det övriga vägnätet. (Trafikverket, 2010) Utvecklingen av trafikarbetet med svenska och utländska bilar och tunga fordon på Europavägar, övriga riksvägar, primära länsvägar och övriga länsvägar kan beräknas med hjälp av rapporten som beskriver trafikarbetet på det statliga vägnätet 2006 (Vägverket, 2008) och uppräkningsstatistik till 2009. Avstämningar för specifika vägar kräver tillgång till ytterligare material. Poul Holmgren är kontaktpersonen på Trafikverket.

Järnväg

Trafikverket har statistik om antal godståg, persontåg och tjänstetåg (tomma tåg som ej går i trafik) på alla bandelar. Statistiken är uppdelad i antal tåg per timme över dygnet. Det ingår även kapacitetsberäkningen där antal tåg per dygn och 2-timmarsmax redovisas på linjedelar (inte exakt bandelar, linjedelar används av "trafikmänniskorna" då denna indelning görs efter trafikbelastning –

det stämmer dock ganska bra överens med bandelar). Kontaktpersonen på trafikverket är Roar Hermo. VTI har fått tillgång till detta material för 2008 och 2009 i Sammodalitetsprojektet.

Sjöfart

Det finns uppgifter om antal anlöp per hamn och fartygstyp, fartygskilometer beräknas för närvarande inte. Det finns dock planer att beräkna fartygskilometer utgående ifrån AIS (*Automatic Identification System*). Detta är tekniskt möjligt men har inte gjorts p.g.a. bristande finansiering och interna resurser (Ljungström, 2010). Det planeras även framtagningen av information om vilka fartyg som rör sig i över ett antal passagelinjer.

Flyg

Trafikarbete för flygfrakt beräknas inte i statistiken.

Fyllnadsgrader

Väg

Med hjälp av statistiken för svenska lastbilar är det möjligt att beräkna fyllnadsgrader (kvoten mellan lastad godsmängd och transportarbete eller kvoten mellan lastad godsmängd och antal transporter). Värden kan på motsvarande sätt som i en studie som TOI genomförde (Hovi & Anderson, 2010) dissaggregeras på olika viktklasser (fordonstyp 102, 103, 104, 105), varugrupper och transportavstånd (inhemska och gränsöverskridande transporter).

TOI har studerat utvecklingen av kapacitetsutnyttjande (ton/lastbil och tomtransporter) för norska lastbilar utgående ifrån den norska lastbilsundersökningen 1993- 2008. Analyserna har genomförts för olika klasser (nyttolast 3,5–5 ton, 5–11 ton, 11–30 ton, över 30 ton), för olika transportavstånd (över resp. under 100 km) för transporter mellan Oslo och andra stora städer samt för olika varugrupper. Resultaten är i huvudsak som förväntat (lägre fyllnadsgrad och större andel tomtransporter för korta än för långa turer). Kapacitetsutnyttjandet har ökat över tiden och andelen tomtransporter har minskat.

Järnväg

Det finns inte motsvarande uppgifter om fyllnadsgrader i järnvägsstatistiken, i den ovan nämnda statistiken som VTI har tillgång till i Sammodalitetsprojektet finns dock uppgifter om tåglängder och det borde vara möjligt att via tåg- resp. vagnnummer koppla på information om den transporterade godsmängden och varugruppen.

Sjöfart

Sjöfartsverket har uppgifter om godsmängden som lossas/lastas i respektive svenskt hamn. Man har dock enbart uppgifter om det svenska godset och ingen information om hur mycket av fartygens kapacitet används av gods som inte lastas eller lossas i en svensk hamn befinner sig on bord.

Flyg

Fyllnadsgrader i fraktflygplan och pax belly plan beräknas inte i statistiken.

Tomtransporter

Väg

Ur statistiken för svenska lastbilar framgår hur stor andel av fordonskilometer som transporteras utan last. Uppgifterna finns uppdelade för inrikes trafik och för utrikes trafik.

Järnväg

Det finns inte motsvarande uppgifter om tomdragningar i järnvägsstatistiken.

Sjöfart

Enligt Sjöfartsverket förekommer sällan tomtransporter, undantag är transporter med råoljetanker eller bulkfartyg.

Flyg

Tomtransporter med fraktflygplan redovisas inte i statistiken.

Container

Trafikanalys redovisar statistik över lastade och tomma container (som man positionerar om).

Vehicle/vessel classification

Mode	Vehicle number	Vehicle name	Capacity (tonnes per vehicle)
Road	101	Lorry light LGV, ≤ 3,5 ton	2
	102	Lorry medium ≤ 16 ton	9
	103	Lorry medium ≤ 24 ton	15
	104	Lorry HGV ≤ 40 ton	28
	105	Lorry HGV ≤ 60 ton	47
Rail	201	Kombi train	594
	202	Feeder/shunt train	450
	204	System train STAX 22,5	750
	205	System train STAX 25	833
	206	System train STAX 30	6000
	207	Wagon load train (short)	550
	208	Wagon load train (medium)	750
	209	Wagon load train (long)	950
Sea	301	Container vessel 5 300 dwt	5300
	302	Container vessel 16 000 dwt	16000
	303	Container vessel 27 200 dwt	27200
	304	Container vessel 100 000 dwt	100000
	305	Other vessel 1 000 dwt	1000
	306	Other vessel 2 500 dwt	2500
	307	Other vessel 3 500 dwt	3500
	308	Other vessel 5 000 dwt	5000
	309	Other vessel 10 000 dwt	10000
	310	Other vessel 20 000 dwt	20000
	311	Other vessel 40 000 dwt	40000
	312	Other vessel 80 000 dwt	80000
	313	Other vessel 100 000 dwt	100000
	314	Other vessel 250 000 dwt	250000
	315	Ro/ro vessel 3 600 dwt	3600
	316	Ro/ro vessel 6 300 dwt	6300
	317	Ro/ro vessel 10 000 dwt	10000
(Ferry)	318	Road ferry 2 500 dwt	2500
	319	Road ferry 5 000 dwt	3000
	320	Road ferry 7 500 dwt	4500
	321	Rail ferry 5 000 dwt	5000
Air	401	Freight aeroplane	50



Trafikanalys är en kunskapsmyndighet för transportpolitiken. Vi analyserar och utvärderar föreslagna och genomförda åtgärder inom transportpolitiken. Vi ansvarar även för officiell statistik inom områdena transporter och kommunikationer. Trafikanalys bildades den 1 april 2010 och har huvudkontor i Stockholm samt kontor i Östersund.