

Utvecklingsprojekt Öresundsmodeller

PM godstrafik

2016-03-15



FÖRORD

Samgodsmodellen version 1.1 har utvärderats med syfte att genomföra Öresundsanalyser. Ett antal problemområden har identifierats, varav samtliga har hög eller medelhög prioritet att åtgärda eller hitta sätt att hantera inför Öresundsanalyser. En del av de föreslagna "åtgärderna" är snarare sätt att hantera problemen inom ramen för själva Öresundsanalyserna, medan andra åtgärder bör genomföras innan analyserna. Lista på åtgärder i prioriterad ordning:

1. Kalibrera nuläget bättre mot Öresundstrafiken
2. Kör dansk landtrafikmodell parallellt
3. Kostnadsanalyser inför CBA
4. Hantera "binärt" resultat vid två fasta förbindelser
5. Åtgära tomfordonsmodellering färja och tåg
6. Undersök ev. brister i optimeringsrutiner

Kontaktpersoner

Emma Strömblad
Moa Berglund

emma.stromblad@wspgroup.se
moa.berglund@wspgroup.se

INNEHÅLL

Inledning	3
Problemområden	5
Rekommendationer	20



INLEDNING

INLEDNING

Bakgrund

Trafikverket har inom ramen för Sverigeförhandlingen fått i uppdrag att under 2017 genomföra förnyade analyser av effekterna av en framtida fast förbindelse över Öresund.

Trafikverket är därför angelägen om att under 2016 utveckla sina analysverktyg när det gäller beskrivningen av resor och transporter över Öresund, för att ge goda möjligheter att genomföra de förutsedda analyserna med god kvalitet.

Syftet med denna förstudie är att generera relevanta bruttolistor med förslag till motiverade förbättringsåtgärder när det gäller prognostisering av resor/transporter över Öresund.

Utgångspunkten är Trafikverkets befintliga modellverktyg Sampers respektive Samgods.

Förstudien består av två delar: en del kring prognostisering av godstransporter över Öresund och en del kring prognostisering av persontrafik över Öresund. I detta PM redovisas resultat från godstrafikdelen.

Organisation

Förstudien har bedrivits som ett samarbete mellan flera parter med expertis inom området, med Emma Strömblad, WSP, som sammanhållande uppdragsledare och Moa Berglund, WSP, som delprojektledare för godsdelen. Övriga medverkande och deras roller/expertområden beskrivs nedan:

Moa Berglund, WSP
Samgods

Christian Overgård Hansen, DTU
Projektansvarig Dansk Landtrafikmodell mm

Martina Trupina, WSP
Samgods

Jonas Westin, Umeå Universitet
Samgods, CBA



PROBLEMOMRÅDEN

ANALYSERADE PROBLEMOMRÅDEN

Översikt

Problemområde	Kort beskrivning
Kalibrering nuläge	Stora avvikelser modellresultat – statistik för färjeförbindelsen Helsingborg-Helsingör 2012.
Modellering av returtransporter/tomma fordon	Resulterar i obalanser i antal färjor och tåg över Öresund. Logik för lastbilar tillämpas på alla trafikslag.
Deterministisk modellstruktur	Alla transporter väljer lägsta kostnad vilket ger "allt eller inget"-effekt vid ny förbindelse.
Ologisk omfördelning i RCM alternativt vid konsolidering	Stora och ej linjära effekter vid känslighetsanalyser. Fastnar i lokala optima – vilken optimeringsrutin används?
Jämförelse med dansk landtrafikmodell	Lägg in samma scenario i den danska landtrafikmodellen, det kan ge input till mer rimligt scenario i Samgods.
Transportefterfrågan PWC	Valideras översiktligt för Öresund. Undersök vidare fördelning på zoner i Danmark och eventuellt Tyskland.
Input till CBA	Vad kan tas ut från Samgods? Gäller samma kostnader som i ASEK? Vad kan tas från dansk modell?

KALIBRERING NULÄGE

Stora avvikelser mellan modellresultat och statistik

Beskrivning av problemet

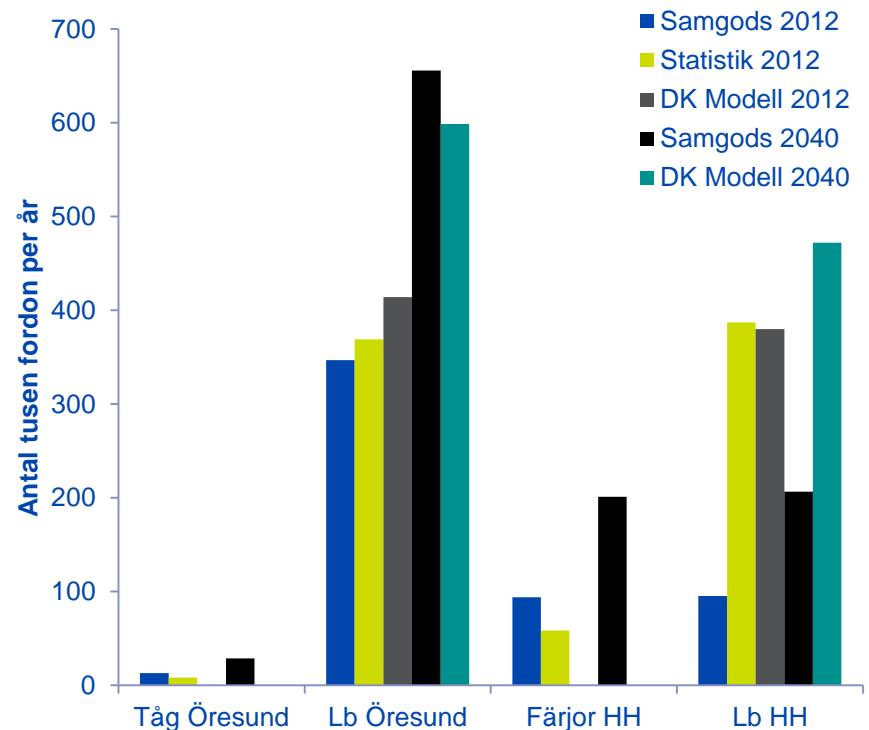
Det är stora avvikelser mellan Samgodsresultaten (basscenario 2012) och statistiken för vissa relationer och transporttyper. För tåg- och lastbilstrafiken över Öresund stämmer modellresultaten någorlunda överens med statistiken. För förbindelsen över Helsingborg – Helsingör så stämmer modellen dåligt överens med statistiken, främst för lastbilstrafiken men även färjetrafiken. Det råder även obalans i riktningarna (syns ej i diagrammet här). Den danska modellen använder pivotering mot statistik för basåret och stämmer därför väl överens med verkliga flöden*. Anmärkningsvärt är att Samgodsmodellens trafik av färjor och lastbilar Helsingborg-Helsingör ger i genomsnitt 1 lastbil per färja (statistiken ger 6-7 st). Även godsmängden i ton är för låg i Samgods (1/4 av statistikens värden).

Metod för att åtgärda problemet

Enligt kalibreringsrapporten har Samgods inte kalibrerats gentemot flöden över Öresund. När modellen skall kalibreras bör statistiken på förhand

* Den danska modellens resultat har här intra-/extrapolerats till 2012 och 2040, och räknats upp till årstrafik med antagande om 313 dagar per år.

vara avstämd (t.ex. med den danska modellen) och kvalitetssäkrad. Man bör även sätta upp mål över hur hårt modellen skall kalibreras samt vilka områden/delar av modellen som skall stämma bäst överens med statistiken.



KALIBRERING NULÄGE

Stora avvikelser mellan modellresultat och statistik

Rekommendation med motivering

Samgods nuläge behöver stämma bättre överens med statistiken avseende flöden över Öresund, framför allt gällande förbindelsen Helsingborg-Helsingör, om modellen ska kunna användas till Öresundsanalyser. Rekommendationen är alltså att kalibrera basscenariot för 2012. Orsaken till de för låga flödena Helsingborg-Helsingör behöver identifieras: Kan det röra sig om en osäkerhet i PWC-matriserna, exempelvis gällande transitflöden? Väljer aktuella flöden en annan väg ut ur/in i Sverige eller är de för låga generellt? Kan modellen kalibreras mot färjestatistik? Kan andra kostnadsparametrar användas än de som använts i kalibreringen hittills? Det är viktigt att även elasticiteterna beaktas vid kalibreringen. Vilka elasticiteter som är rimliga är dock svåra att säga på förhand. Här kan kanske (försiktiga) expertbedömningar användas.

Rubrik	Slutsats
Uppskattad resursåtgång - kalendertid	2 månader
Uppskattad resursåtgång - arbetstid	200 timmar
Möjligt att genomföra i tid för tillämpning 2017	Ja
Rekommendation	Åtgärda

RETURTRANSPORTER /TOMMA FORDON

Metodik för lastbilar tillämpas på alla trafikslag

Beskrivning av problemet

Det totala antalet färjor mellan Helsingborg och Helsingör är olika beroende på riktning – cirka 7000 färjor saknas från Sverige till Danmark. Samma problem gäller antalet tåg över Öresundsbron – betydligt fler tåg anländer till Sverige över bron än vad som lämnar Sverige. Det är inte rimligt då man bör kunna förutsätta att det råder balans mellan riktningarna både när det gäller färje- och tågtrafiken (det vill säga att staplarna totalt är lika höga).

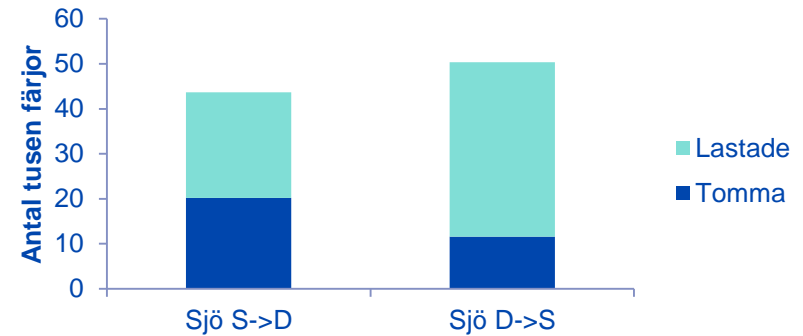
En av anledningarna är troligtvis modelleringen av tomfordon, som även för tåg och färjor är baserad på logiken som tagits fram för lastbilar (en viss fraktion av antalet lastade fordon i en relation läggs på som tomma fordon i motsatt riktning).

Metod för att åtgärda problemet

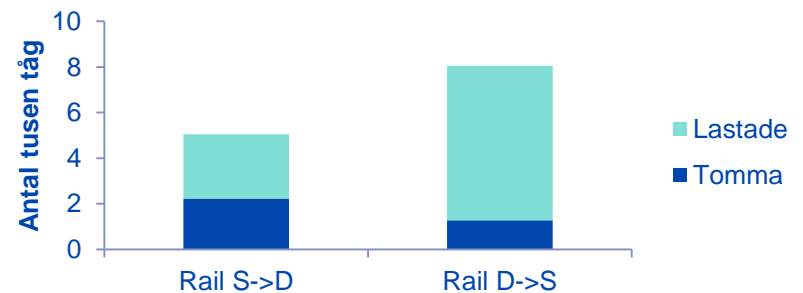
Logiken bör ändras för färje- och tågtrafiken, åtminstone över Öresund. Om det inte går att ändra endast lokalt, bör man analysera tomfordon separat (manuellt) för Öresund, på ett sådant sätt att man får balans i fordonsflödena. För färjetrafiken bör man också/alternativt överväga

fasta frekvenser (samma som för persontrafiken), d.v.s. inte helt efterfrågestyrt av godstrafiken.

Helsingborg-Helsingör, 2012



Öresundsbron, 2012



RETURTRANSPORTER /TOMMA FORDON

Metodik för lastbilar tillämpas på alla trafikslag

Rekommendation med motivering

Modelleringen av tomma fordon består av två delar: en asymmetridel och en avståndsberoende fraktion av lastade fordon. Såväl färjor som tåg bör över Öresund bara ha asymmetri-delen (med ett tröskelvärde = 1). För färjor bör detta gälla i hela Sverige och därför kan tabellen ändras enkelt i modellen.

För tågtrafik skulle en lokal lösning behövas men det går antagligen inte. Då står valet mellan att ändra logiken i hela modellen och att behålla den som den är. Om hela modellen ändras, behöver man först utreda hur det påverkar resultatet med avseende på kapacitetsbegränsningarna. Om modellen behålls som den är, bör endast resultaten för lastade fordon användas för Öresund, och tomma tåg analyseras manuellt.

Sammanfattande tabell

Rubrik	Slutsats
Uppskattad resursåtgång - kalendertid	2 månader
Uppskattad resursåtgång - arbetstid	200 timmar
Möjligt att genomföra i tid för tillämpning 2017	Ja
Rekommendation	Åtgärda

Tiden inkluderar (1) justering av modellering av tomma färjor, (2) utredning av påverkan på kapacitetsberäkningar för järnväg (RCM), (3) justering av modellering för järnväg, alternativt separat analys.

DETERMINISTISK MODELLSTRUKTUR

”Allt eller inget”-resultat

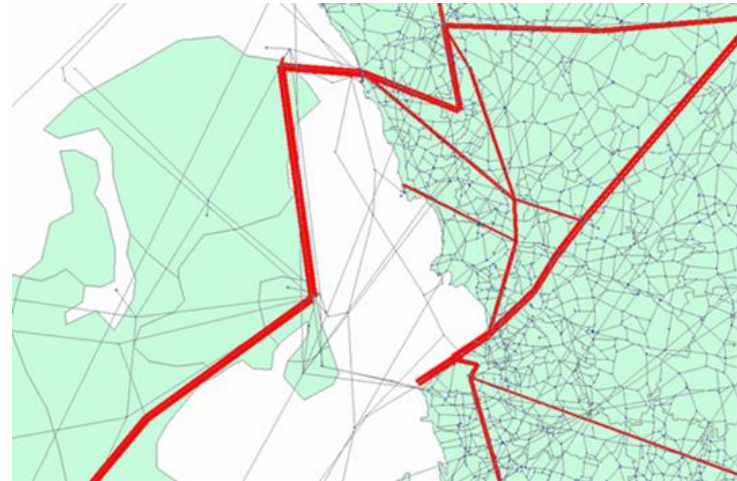
Beskrivning av problemet

Samgods bygger på grundtanken att transporter väljer den billigaste transportkedjan. I ett test undersökte vi effekten av att lägga in en ny fast Öresundsförbindelse i huvudscenariot för 2040. Samma attribut antogs för den nya länken som för Öresundsbron. I testet förutsattes även att Kystbanan mellan Helsingör och Köpenhamn, samt förbindelsen genom Köpenhamn, tillåter alla typer av godståg. Resultatet blev att all godstågstrafik flyttar från Öresundsbron till den nya länken, se figur. Resultatet är orealistiskt men väntat givet Samgods deterministiska kostnadsminimerande modellstruktur. Motsvarande resultat fås inte för lastbilstrafiken i samma utsträckning.

Metod för att åtgärda problemet

Resultatet beror på hur Samgods är uppbyggt med strikt kostnadsminimering av generaliserade transport- och logistikkostnader. Utvecklingsprojekt pågår för att försöka utveckla en stokastisk modellstruktur. Detta är dock ett omfattande arbete.

På kort sikt kan man istället försöka experimentera med broavgifter och/eller kapacitetstak på länkarna



Ton på järnväg, med en ny fast Öresundsförbindelse inlagd

för att försöka få en mer rimlig omfördelning, med input bland annat från den danska modellen. Dock finns även problem med ologiska resultat vid känslighetsanalyser, se nästa kapitel. Det bör också utredas vilken godstågstrafik som kommer vara möjlig på den danska sidan av Öresund inklusive genom/runt Köpenhamn. Resultaten kan även stämmas av mot scenariobaserade analyser där möjliga tidtabellsutläggningar studeras, samt expertbedömningar som kan belysa praktiska aspekter av ruttval, t.ex. sett till avgiftsstruktur.

DETERMINISTISK MODELLSTRUKTUR

”Allt eller inget”-resultat

Rekommendation med motivering

Följande gäller hantering av problemet för att kunna göra Öresundsanalyser och inte permanent modellutveckling, eftersom projekt för det redan pågår (forskningsprojekt med stokastisk logistikmodul). I väntan på modellutveckling föreslås kalibrering av trafiken över Öresund i UA, det vill säga fördelningen av trafik mellan länkarna, med hjälp av dansk modell och andra input.

Sammanfattande tabell

Rubrik	Slutsats
Uppskattad resursåtgång - kalendertid	Cirka 3 månader
Uppskattad resursåtgång - arbetstid	Cirka 200 timmar
Möjligt att genomföra i tid för tillämpning 2017	Ja
Rekommendation	Åtgärda

Tiden inkluderar (1) definition av förutsättningar på danska och svenska sidan samt för den nya länken, (2) körning av dansk landtrafikmodell, (3) analys av danska resultat och Samgodsresultat med bland annat SelectLink (funktion som förutsätts fungera), (4) kalibrering med hjälp av kostnader och/eller andra attribut, scenariobaserade analyser av olika tidtabellsutläggningar samt expertbedömningar som kan belysa praktiska aspekter av ruttval. En gränsdragning behöver dock göras av vad av detta som behöver göras *innan* Öresundsanalyserna, och vad som är en del av själva analyserna.

OLOGISK OMFÖRDELNING I RCM/KONSOLIDERING

Förekomst av lokala optima

Beskrivning av problemet

I Samgodsmodellen väljs transportkedjor baserat på ett användaroptimum där logistikkostnaden för varje firm-to-firm-relation minimeras. Interaktion mellan transportkedjorna sker genom utnyttjande av skalfördelar genom konsolidering och samlastning av gods från olika f2f-relationer.

Denna struktur medför samtidigt en risk för förekomst av lokala optima. Vid jämförelse av olika scenarier finns därför en risk att modellen jämför olika optimum. Uppkomna skillnader beror då inte enbart på skillnader mellan scenarierna utan även på att modellen hittar och jämför olika optima. En indikator på detta fenomen kan exempelvis vara ologiska omfördelningar och att kostnader och flöden ökar när de borde minska. Tecken på detta har funnits i tidigare studier med modellen men har ej undersökts systematiskt.

Frågan kan vara speciellt kritisk vid analyser av Öresundsregionen då denna region har många transportalternativ med skalfördelar och konsoliderings- och samlastningsmöjligheter, exempelvis sjötransporter, som ökar risken för förekomst av flera lokala optima.

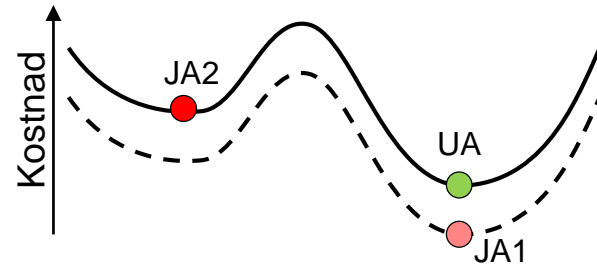


Illustration av multipla lokala optima. Istället för att hitta lösning JA1 fastnar modellen i det lokala optima JA2.

Teoretiskt finns en risk att RCM skapar fler lokala optima och förvärrar problemen. Det har påpekats att antalet iterationer i Logistikmodulen även kan påverka resultatet (detta har inte testats här).

Metod för att åtgärda problemet

Genomför en systematisk undersökning av kostnadsminimeringsproblemet i Samgods. Exempelvis kan global optimering med multistartmetoder användas där optimeringen startar med konsolidering i olika startlägen.

Hur pass komplex frågan är beror på hur enkelt det är att modifiera Samgods interna kostnadsminimeringsalgoritmer. Ett problem kan här vara att koden är uppdelad på flera separata moduler vilket kan försvåra undersökningen.

OLOGISK OMFÖRDELNING I RCM/KONSOLIDERING

Förekomst av lokala optima

Rekommendation med motivering

Olika ambitionsnivåer möjliga – den enklaste innebär scenarioanalyser av flera närliggande scenarier i Öresundsregionen för att identifiera eventuell förekomst av hopp mellan lokala lösningar. Sker konsolidering plötsligt på andra platser än tidigare? Ökar kostnader när de borde minska? Hur påverkar antalet iterationer i Logistikmodulen resultatet?

Med en högre ambitionsnivå genomförs en mer ingående granskning av optimeringsproblemet och optimeringsalgoritmerna för kostnadsminimering i Samgods. Optimeringsproblemet kan då tas ut ur modellen och undersökas i en annan analysmiljö/programvara, där exempelvis några få transportkedjor specialstuderas.

Sammanfattande tabell (ambitionsnivå 1)

Den högre ambitionsnivån bedöms inte möjlig att implementera innan 2017 och rekommenderas därför inte till Öresundsanalyserna. Däremot kan det genomföras på längre sikt som ett utvecklingsprojekt om kanske 500 timmar.

Rubrik	Slutsats
Uppskattad resursåtgång - kalendertid	1-2 månader
Uppskattad resursåtgång - arbetstid	100-200 timmar
Möjligt att genomföra i tid för tillämpning 2017	Ja
Rekommendation	Åtgärda

JÄMFÖRELSE MED DANSK LANDTRAFIKMODELL

Körningar genomförs parallellt under processen

Beskrivning av problemet

Den danska godstrafikmodellen påminner mycket om Samgods, då den är baserad på logistikmodellen utvecklad av Significance.

Det finns dock några väsentliga skillnader, då

- Den danska modellen använder pivotering.
- Handelsmodellen körs som en integrerad del av modellen.
- Det finns en särskild överfartsmodell.
- Det finns inga kapacitetsrestriktioner.

Pivotering av resultaten från logistikmodellen betyder, att trafiknivåer på väg och överfarer reproduceras mycket bättre för basåret 2010.

Handelsmodellen i den danska modellen är uppbyggd som en gravitationsmodell. PC-varuströmmar beräknas varje gång godstrafikmodellen körs, och logsummer förs tillbaka från logistikmodellen till handelsmodellen. Det medför att PC-varuströmmarna påverkas av ändringar i priser och infrastruktur.

Baserat på SP-analyser, finns det en särskild

överfartsmodell utvecklad för beräkning av trafiken mellan de nordiska länderna och den europeiska kontinenten. Det är en logit-baserad modell, som beräknar sannolikhet för val av överfart och transportmedel. Exempelvis beräknar modellen om en lastbil från Sverige kör via Danmark eller direkt med färja ned till Europa.

Det finns inga kapacitetsrestriktioner på järnväg i den danska godsmodellen.

Detta innebär, att man kan förvänta sig betydliga skillnader mellan en beräkning med Samgods och den danska modellen.

Metod för att åtgärda problemet

Då de två modellerna har olika styrkor, kan en eller flera parallellberäkningar bidra till att kvalificera resultaten.

Beräkningarna kan peka ut osäkerheter, i de fall där det är större olikheter mellan resultaten från de två modellerna.

JÄMFÖRELSE MED DANSK LANDTRAFIKMODELL

Körningar genomförs parallellt under processen

Rekommendation med motivering

Då godsmodellen är en integrerad del av den danska landtrafikmodellen, följer resultatet av godsmodellen omedelbart av en beräkning. Utgifterna är därför minimala, om den danska landtrafikmodellen redan tillämpas för analyser av persontrafiken över Öresund. Utgifterna blir i den situationen primärt förbundna med analyser och jämförelse med resultat från Samgods.

Genomförande rekommenderas därför, om det beslutas att använda den danska landtrafikmodellen generellt till känslighetsanalyser.

Sammanfattande tabell

Rubrik	Slutsats
Uppskattad resursåtgång - kalendertid	1-2 veckor per beräkning
Uppskattad resursåtgång - arbetstid	30-50 timmar per beräkning
Möjligt att genomföra i tid för tillämpning 2017	Ja
Rekommendation	Om beräkningar genomförs till både person- och godstrafik

TRANSPORTEFTERFRÅGAN (PWC)

Validering

Beskrivning av problemet

Undersökning av transportefterfrågan (PWC-matriser) i Samgods jämfört med andra modeller. Samgods PWC-matriser har summerats för alla varugrupper och följande flöden: (1) export från Sverige till alla länder utom Norge, Finland, Island och Baltikum, (2) import till Sverige från alla länder utom Norge, Finland, Island och Baltikum, (3) transit genom Sverige förutom mellan ovanstående länder. I den danska modellen har alla flöden mellan (Norge, Sverige och Finland) å ena sidan och (Danmark, Europa och overseas) å andra sidan summerats. Från Fehmarnbelt Forecast har total handel mellan Skandinavien och kontinenten hämtats. Ändå inkluderar de tre modellerna inte riktigt samma flöden.

Modell	Relationer	Mton 2012	Mton 2040	Ökning 2012-2040
PC Dansk Landtrafikmodell	DK-NSFI + EU-NSFI	396	871	120%
PWC Samgods	Transit + SWE-världen (exkl. N+FI+BALT)	113	220	96%
Fehmarnbelt Forecast, total trade	Scandinavia-Continental Europe	178	222	25%

Värden för 2012 och 2040 har intra-/extrapolerats från den danska modellens och Fehmarnbelt-modellens bas- och prognosår.

Nivåerna i den danska modellen ligger betydligt högre – det förklaras dock av att all handel mellan Norge + Finland och Europa är inkluderad, medan i Samgods-matriserna är det endast transit som passerar genom Sverige medtagen.

Anmärkningsvärt är att tillväxten i Fehmarnbeltmodellen är betydligt lägre än i den svenska och danska modellen (där den är i samma storleksordning).

Vidare undersökning

Fördelningen av P och C i Samgods PWC-matriser på zoner i Danmark bör undersökas och valideras, och eventuellt även i norra Tyskland. Fördelningen är gjord enligt gamla skattningar även i de nya matriserna och eftersom den kan påverka vägval över Öresund bör den kontrolleras inför Öresundsanalyserna.

INPUT TILL CBA

Från Samgodskörning till samhällsekonomisk kalkyl

Beskrivning av problemet

ASEK rekommenderar att två separata analyser genomförs, en analys där en gemensam kostnads- och nyttoberäkning görs för hela systemet Sverige och Danmark, och en analys där samhällskostnader och nyttor i enbart Sverige ingår.

Eftersom värderingar, prognoser och beräkningsprinciper för CBA skiljer sig åt mellan Sverige och Danmark är det svårt att skapa en konsistent och jämförbar kalkyl. Kostnader och värderingar i Samgods skiljer sig även till viss del från motsvarande värden i CBA-ramverken (även efter 1/4-2016?).

Metod för att åtgärda problemet

Samgods kan användas för att beräkna transport- och trafikarbete för trafik i Sverige samt den gränsöverskridande trafiken för samtliga trafikslag, men inte för trafik som utförs helt och hållet i Danmark. Den danska godstransportmodellen inkluderar kostnadsberäkningar för vägtrafik (lastbil) och kan därmed användas till motsvarande beräkningar för vägtrafiken.

Förslaget är att använda sammanvägda trafikeringseffekter enligt Samgods och motsvarande danska modell och värdera dessa effekter i två separata kalkyler enligt ASEK-rekommendationer och motsvarande danska rekommendationer.

Erfarenhet av detta arbete kan hämtas från tidigare studier av gränsöverskridande transportinvesteringar, se bland annat Forsgren och Westin (2012) och WSP (2013).

Samgods SelectLink-funktion måste kunna användas, till exempel för att se kostnaden för enskilda gränsöverskridande transportkedjor och dela upp kostnaden på Sverige respektive Danmark.

För att uppnå högre precision på den danska sidan kan även en översyn behöva göras av transportnätverk i Samgods (antalet länkar, hastigheter, avstånd etc.) och geografisk zonindelning (eventuellt med ytterligare dissaggregering av PWC-matrisen).

INPUT TILL CBA

Från Samgodskörning till samhällsekonomisk kalkyl

Rekommendation med motivering

Analys av transportkedjor över Öresund genomförs med SelectLink för att se om det är möjligt att se och dela upp kostnaden för varje enskild kedja mellan länderna.

Jämförelse av värderingar, kostnader och prognoser mellan svenska ASEK och danska motsvarigheten.

För att uppnå högre precision på den danska sidan kan även en översyn behöva göras av transportnätverk (antalet länkar, hastigheter, avstånd, centroidplacering etc.) och geografisk zonindelning (eventuellt med ytterligare dissaggregering av PWC-matrisen).

Sammanfattande tabell

Rubrik	Slutsats
Uppskattad resursåtgång - kalendertid	2 månader
Uppskattad resursåtgång - arbetstid	120 timmar
Möjligt att genomföra i tid för tillämpning 2017	Ja
Rekommendation	Åtgärda



REKOMMENDATIONER

PRIORITERAD (BRUTTO)LISTA

Alla åtgärder prioriterade på skala 1-3

Problemområde och åtgärd	Kalendertid	Arbetstid	Rekommendation	Prioritet
Kalibrering nuläge: Stora avvikelser mellan modellresultat och statistik – framför allt för färjeförbindelsen Helsingborg-Helsingör 2012. Kalbrera modell mot statistik för Öresund.	2 månader	200 timmar	Åtgärda	1
Modellering av returtransporter/tomma fordon: Resulterar i obalanser i antal färjor och tåg över Öresund. Åtgärda logiken globalt (färjor) och undersök lämplig åtgärd tåg.	2 månader	200 timmar	Åtgärda	2
Deterministisk modellstruktur: Alla transporter väljer lägsta kostnad vilket ger "allt eller inget"-effekt vid ny förbindelse. Hanteras genom alternativa analyser.	3 månader	200 timmar	Åtgärda	1
Ologisk omfördelning i RCM alternativt vid konsolidering: Stora och ej linjära effekter vid känslighetsanalyser. Undersök optimeringsrutinens uppförande för Öresund.	1-2 månader	100-200 timmar	Åtgärda	2
Jämförelse med dansk landtrafikmodell: 3-4 känslighetsanalyser, lägg in samma scenario i den danska landtrafikmodellen, det kan ge input till mer rimligt scenario i Samgods	1-2 veckor per beräkning	30-50 timmar per beräkning	Om beräkningar genomförs till både person- och godstrafik	1
Input till CBA: Vad kan tas ut från Samgods? Gäller samma kostnader som i ASEK? Vad kan tas från dansk modell?	2 månader	120 timmar	Åtgärda	1
Samgods PWC-matriser: Undersök och validera fördelning av P och C på zoner i Danmark och eventuellt även Tyskland.	2 veckor	50 timmar	Åtgärda	1

Åtgärderna kan i hög utsträckning genomföras parallellt (god kommunikation mellan projekten förutsätts i så fall). Exempelvis kalibrering kan behöva göras om, ifall ändringar i modellen görs.

REFERENSER

Dansk Landtrafikmodel, 2016, *Lastbiler over Øresund (basisår 2010, tallene er for et hverdagsdøgn udenfor juni, juli og august)*, Christian Hansen Overgård, 2016-01-25

DTU Transport, 2015, *Dokumentation af godsmodel*, dok.nr.: 35245-001

Forsgren och Westin, 2012, *Analys av en förstärkt förbindelse över Kvarken*, CERUM

Intraplan Consult GmbH, 2014, *Fehmarnbelt Forecast 2014 - Update of the FTC-Study of 2002 – ANNEX – for Femern A/S*

Significance, 2015, *Method Report – Logistics Model in the Swedish National Freight Model System (Version 2.1)*

Significance, 2012, *Logistic model Denmark, a report for DTU*

Sweco, 2015, *Samgods version 1.1 – Calibration Report 2015* (utkast)

Trafikanalys, 2013, *Sjötrafik 2012*, Statistik 2013:11, tabell 11A och 11B

Trafikverket, 2016, *PM: Utvecklingsprojekt kring Öresund – Samhällsekonomisk analys (CBA av Samkalk-typ) enligt ASEK:s rekommendationer*

Trafikverket, 2015, *Samgods User Manual v1.1* (utkast)

WSP, 2013, *Pilotprojekt Den felande gränslänken Kongsvinger – Torsby på E16 Bergen – Gävle*

Öresundsbron, 2016, statistik: <https://www.oresundsbron.com/sv/info/trafik-och-transportvolym-med-jarnvag-pa-oresundsbron> (2016-02-03), <https://www.oresundsbron.com/sv/traffic-stats>, (2016-02-04)