



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



RAPPORT

Socioekonomiska indata till transportmodeller - Förstudie metodutveckling på lång sikt

2013-10-31, reviderad 2014-04-10

Analys & Strategi

Konsulter inom samhällsutveckling

WSP Analys & Strategi är en konsultverksamhet inom samhällsutveckling. Vi arbetar på uppdrag av myndigheter, företag och organisationer för att bidra till ett samhälle anpassat för samtiden såväl som framtiden. Vi förstår de utmaningar som våra uppdragsgivare ställs inför, och bistår med kunskap som hjälper dem hantera det komplexa förhållandet mellan människor, natur och byggd miljö.

Titel: Socioekonomiska indata till transportmodeller - Förstudie metodutveckling på lång sikt

Redaktör: Christer Anderstig, Peter Almström och Marcus Sundberg, KTH

WSP Sverige AB

Besöksadress: Arenavägen 7

121 88 Stockholm-Globen

Tel 010 722 50 00

Email: info@wspgroup.se

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wspgroup.se/analys

Foto:

Innehåll

SAMMANFATTNING	4
SUMMARY	4
1 INLEDNING	5
2 LÄNKNING MELLAN STRAGO OCH RAPS.....	6
2.1 Bakgrund.....	6
2.2 Förslag till metod på kort sikt.....	6
3 METODUTVECKLING PÅ LÅNG SIKT.....	8
3.1 Anpassning och utveckling av rAps flerregionala modell.....	8
3.2 Anpassning och utveckling av STRAGO.....	12
3.3 Modellstöd, kommun och SAMS.....	20
REFERENSER	26

Sammanfattning

I rapporten redovisas en förstudie rörande metodutveckling på lång sikt för att förbättra kvalitén på indata till trafikmodellerna Sampers och Samgods. Förstudien behandlar metodutveckling i två avseenden. Det första handlar om en vidareutveckling av den modellbaserade nedbrytningen av nationella scenariodata till regional nivå som sker med stöd av modellramverket STRAGO-rAps. Det andra rör förutsättningarna för en modellbaserad metod vid nedbrytning från regional till kommunal nivå och från kommunal nivå till SAMS-områden.

Angående modellramverket STRAGO-rAps redovisas både hur respektive modell kan och bör utvecklas, och hur länkningen mellan modellerna kan förbättras. Utvecklingen av rAps flerregionala modell innebär en revidering i huvudsak i två avseenden; dels färre regioner; dels att modellen beräknar riktade flyttströmmar. Beslut om genomförande av detta utvecklingsarbete fattas av myndigheten Tillväxtanalys som ägare av modellsystemet rAps. Vid en utveckling av den rumsliga allmän jämviktsmodellen STRAGO prioriteras följande moment: (i) Tjänsteproduktionen bryts ut ur STRAGO:s stora ”övrigt”-sektor och differentieras med avseende på befolkningsanknutna och ej befolkningsanknutna verksamheter; (ii) Naturtillgångar hanteras som både region- och sektorsspecifikt kapital; (iii) Modellen kalibreras i värdetermer.

Angående modellstöd vid nedbrytning av befolkning och sysselsättning till kommunal nivå och till SAMS-områden föreslås en fortsatt utveckling av transportmodellen LuTRANS och markanvändningsmodellen LuSIM. Det främsta syftet är att i beräkningen av tillgänglighetseffekter ta hänsyn till kapaciteten i kollektivtrafiken.

Summary

This feasibility study is about long term model development to improve the quality of input data to the transport models Sampers and Samgods. This model development is concerning two subjects. The first is about developing the model framework STRAGO-rAps, which is used to allocate national projections on population, production, employment etc. to regions. The second is about conditions for using a model based approach in the next step, i.e. the allocation from regions to municipalities and zones.

As for the development of the model framework STRAGO-rAps the feasibility study is reporting on both improvements of each model, and on modification of the procedure linking the two models. Developing the multiregional input-output model rAps has two main purposes; to modify the model with respect to fewer regions; to modify the migration modeling by use of migration flows between regions. Developing the spatial computable general equilibrium model STRAGO has three main purposes; (i) Service production is separated from the present sector ”Other” (including all non-goods sectors) and differentiating between household services and other services; (ii) Natural resources are treated as both region- and sector specific capital; (iii) The model is calibrated in value terms.

As for model support for allocating population and employment to municipalities and zones: A further development of the transport model LuTRANS and the transportation and land use model LuSIM is required. The primary aim is to achieve accessibility effects including the consequences of larger capacity in public transport.

1 Inledning

I en rapport på uppdrag av Trafikverket, som färdigställdes i januari 2013, diskuterades erfarenheter från de metoder som tillämpas för att ta fram indata till trafikprognoser¹. I rapporten beskrivs styrkor och svagheter med nuvarande metoder, vid en värdering utifrån både teoretiska och praktiska utgångspunkter.

Mot denna bakgrund pekades på ett antal punkter där metoderna i olika avseenden skulle kunna utvecklas och förbättras. Dessa förslag har därefter legat till grund för två FUD-uppdrag finansierade av Trafikverket, ”Socioekonomiska indata till transportmodeller, metodutveckling på kort sikt” (TRV 2013/ 12353) och ”Förstudie utveckling av metod och verktyg för framtag av nedbruten socioekonomisk indata” (TRV 2013/12354).

Det första uppdraget, som handlar om metodutveckling på kort sikt har slutredovisats i en separat rapport 2013-09-16.

I föreliggande rapport slutredovisas det andra FUD-uppdraget, som innehåller en förstudie om metodutveckling på lång sikt. Förstudien handlar om metodutveckling på två områden. Det första området gäller den modellbaserade metoden vid nedbrytning av nationella scenarier till regional nivå, dvs. fortsatt utveckling av modellramverket STRAGO-rAps. Denna del av förstudien redovisas i kapitel 3.1 och 3.2. Det andra området rör förutsättningarna för en modellbaserad metod vid nedbrytning från regional till kommunal nivå och från kommunal nivå till SAMS-områden. Denna del av förstudien redovisas i kapitel 3.3.

Som en del av bakgrunden till kapitel 3.1 och 3.2 redovisas i kapitel 2 de förslag till metodutveckling på kort sikt som rör länkningen mellan STRAGO och rAps.

Författarna av denna rapport står själva för innehåll och slutsatser.

¹ Anderstig (2013)

2 Länkning mellan STRAGO och rAps

2.1 Bakgrund

Vid nedbrytningen av LU 2008 användes det då nyligen utvecklade modellramverket STRAGO-rAps vid nedbrytning från nationell till regional nivå. Den uppdatering av dessa estimat som genomfördes 2011-2012 har genererat aktuella indata till ÅP 2012. Vid uppdateringen användes dock en förenklad metodik vid nedbrytningen till regional nivå, som innebär att ingen ny körning med STRAGO-rAps genomfördes. För bakgrund och diskussion kring erfarenheter av modellramverket STRAGO-rAps, se Anderstig (2013). Där berörs också ett antal förslag på fortsatta insatser för att utveckla modellramverket.

Dessa förslag till modellutveckling diskuteras mer ingående i den förstudie för metodutveckling på lång sikt som presenteras i kapitel 3 nedan. Där framgår att det finns behov av utveckling och revidering av både STRAGO och rAps, och länken mellan de båda modellerna. Vad gäller rAps flerregionala modell har ett förslag lämnats till myndigheten Tillväxtanalys som innebär att modellen arbetar med färre regioner (län i stället FA-regioner) och att nuvarande modell för mellanregionala flyttningar ersätts med en utvecklad gravitationsmodell för riktade flyttningar.

2.2 Förslag till metod på kort sikt

Även om den metodutveckling som diskuteras i kapitel 3 påbörjas inom kort kommer det sannolikt inte att finnas förutsättningar för skarp tillämpning förrän på några års sikt. Om det dessförinnan ska tas fram nya indata, baserade på nya makroekonomiska scenarier som ersätter LU 2008, är det tekniskt möjligt att använda befintligt modellramverk, dvs. använda samma metod och verktyg som vid den ursprungliga nedbrytningen av LU 2008, men med nya nationella förutsättningar.

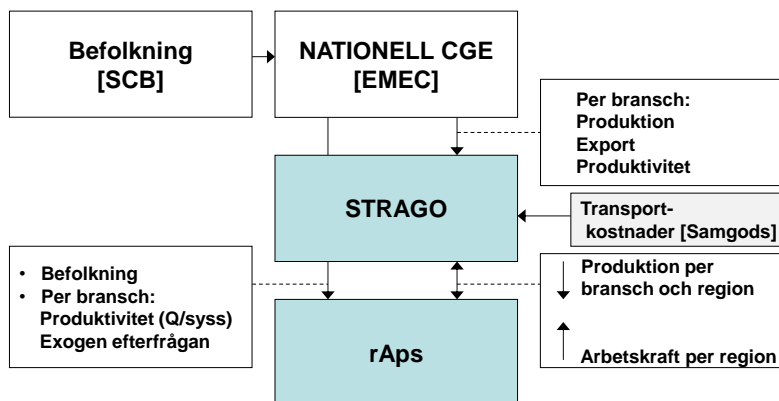
Den befintliga metoden vid länkning mellan STRAGO och rAps kan beskrivas enligt följande, se Figur 1 nedan.

(1) Först förser den nationella modellen rAps med resultat avseende befolkning, produktivitet (produktion per sysselsatt) och exogen efterfrågan. Givet dessa restriktioner på nationell nivå ger rAps modellberäknad arbetskraft (sysselsättning) per region, som summeras till regional nivå i STRAGO. (2) Givet denna regionala tillgång på arbetskraft används STRAGO för en regional nedbrytning av resultat från den nationella modellen, bland annat produktion per bransch². (3) Därefter görs en ny körning med rAps, denna gång med STRAGO:s resultat (produktion per bransch och region) som restriktioner. Om arbetskraftens regionala fördelning av-

² Varuproduktionens regionala fördelning påverkas av exogent givna transportkostnader från Samgods.

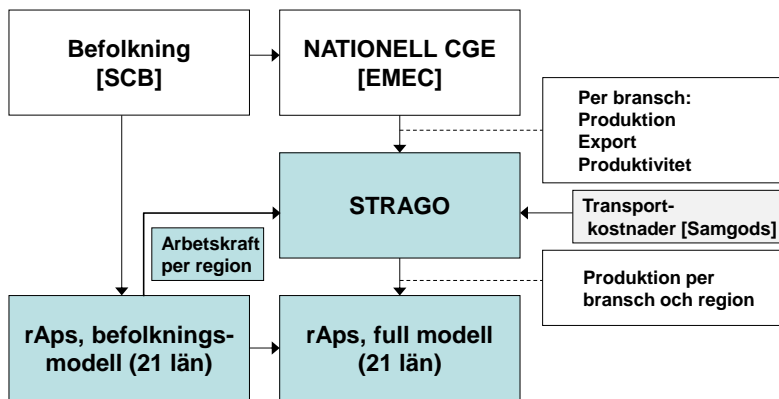
viker från föregående resultat kan (bör) dessa reviderade data användas i en förnyad beräkning med STRAGO, och med reviderade restriktioner från STRAGO genomförs därefter ytterligare en körning med rAps. Hitintills har dock ett sådant iterativt förfarande inte tillämpats.

Figur 1 Länkning mellan STRAGO och rAps vid nedbrytning av nationella data



En alternativ metod, och som föreslås på kort sikt, är följande, se Figur 2. (1) I det första steget genomförs befolkningsframskrivning per län med den partiella befolkningsmodellen i rAps, tillämpad på länsnivå. Det innebär att länens in- och utflyttning bestäms av exogena antaganden. (Olika alternativ för denna exogena styrning analyseras i nästa kapitel).

Figur 2 Alternativ länkning mellan STRAGO och rAps på kort sikt



I det nationella scenariot antas att arbetsmarknadsvariablerna på längre sikt helt styrs av de demografiska framskrivningarna, dvs. sysselsättning mm för olika grupper av befolkningen (ålder, kön, ursprung) är konstant över tiden. För konsistens med det nationella scenariot tillämpas samma antagande på regional nivå. Det ger arbetskraft (sysselsatta) per län, som summeras till regional nivå i STRAGO.

(2) Givet den regionala tillgången på arbetskraft används STRAGO för att bryta ned resultat från den nationella modellen på regioner, bland annat produktion per bransch. (3) Därefter görs en körning med rAps full modell, med STRAGO:s resultat (produktion per bransch och region) samt befolkning och sysselsättning från föregående rAps-körning som restriktioner.

Enligt detta alternativ görs inga ytterligare iterationer mellan de båda modellerna. Det främsta skälet för att, på kort sikt, genomföra nedbrytningen enligt detta alternativ är att en exogen styrning av mellanregionala flyttningar bedöms ge ett säkrare resultat än modellberäknad flyttning enligt nuvarande flerregionala modell.

3 Metodutveckling på lång sikt

3.1 Anpassning och utveckling av rAps flerregionala modell

Den nuvarande versionen av den flerregionala modellen i rAps arbetar med en fix indelning av landet i 72 FA-regioner³. I en modellkörning genomförs först en sekventiell körning av respektive regional modell för det första prognosåret. Därefter görs en balansering av mellanregional handel och mellanregionala flyttningar för detta år. Sedan görs beräkningar för nästa prognosår och processen fortsätter till sista prognosåret.

Det finns en del identifierade brister med den flerregionala modellen. Områdesindelningen på 72 FA-regioner medför att de ingående regionerna är mycket olika stora men de behandlas i modellen på samma sätt. För små regioner innebär det till exempel en relativt stor osäkerhet i skattade samband eftersom dataunderlaget som sambanden skattats på omfattar få individer. Ett exempel är beräkningen av mellanregionala flyttningar som bygger på skattade samband för in- och utflyttning till/från en region uppdelat på åldersgrupp, kön, födelseland och utbildningsgrupp.

I den regionala modellen av rAps kan användaren välja mellan att använda modellberäknade flyttningar (enligt de skattade samband som beskrivits kort ovan) eller exogent satta flyttningar. Dessutom finns det en möjlighet att göra befolkningsframskrivningar utan att göra beräkningar för arbetsmarknad, regionalekonomi och bostadsmarknad, så kallade partiell befolkningsframskrivning. I den nuvarande implementationen av den flerregionala modellen är endast modellberäknade flyttningar möjliga och partiell befolkningsframskrivning kan inte göras.

Nedan beskrivs de identifierade bristerna och föreslagen utveckling av rAps flerregionala modell. Den föreslagna utvecklingen förväntas ge avsevärt kortare körningstider, mer tillförlitliga resultat vad avser mellanregional flyttning, mindre tekniska problem vid hanteringen av modellen, och större möjligheter för användarstyrning. Sammanfattningsvis blir modellen mer tillgänglig och ändamålsenlig för en större krets av användare än hittills.

³ Den nuvarande indelningen i FA-regioner (Funktionella Analysregioner) utgår från 2002 års statistik över pendlingsströmmar mellan kommuner och SCB:s statistiska kriterier för avgränsning av så kallade lokala arbetsmarknader. Därutöver tas även hänsyn till förväntade förändringar i pendlingsmönstret. Se vidare SCB:s hemsida för ytterligare information.

Flerregional modell på länsnivå

Den grundläggande principen för regionindelningen i rAps är att regioner definieras som lokala arbetsmarknadsregioner. Detta är huvudprincipen, även om de 72 FA-regionerna också tar hänsyn till hur de lokala arbetsmarknadsregionerna kan komma att utvecklas i framtiden. För de samband i rAps som bygger på skattade ekvationer har skattningarna baserats på regionala data för de 72 FA-regionerna.

Ekvationerna är specificerade med avseende på grupper av individer (ålder, kön, födelseland och utbildningsgrupp) för att fånga in hur arbetskraftsutbud, flyttningsbenägenhet osv. varierar med dessa individegenskaper.

Men som framgått ovan handlar det i småregionerna ofta om ett mycket litet antal individer i varje grupp. Det medför problem, speciellt vid balansering av mellanregionala flyttningar. Detta är ett starkt skäl att revidera regionindelningen i den flerregionala modellen, framförallt genom att låta de minsta FA-regionerna ingå i större aggregat.

Genom att minska antalet regioner från 72 FA-regioner till 21 län åtgärdas flera av modellens nuvarande brister och begränsningar. Den administrativa länsindelningen sammanfaller visserligen inte med den teoretiskt ideala indelningen i arbetsmarknadsregioner, men det gör inte heller en alternativ indelning som till stor del skulle avse aggregat av FA-regioner.

All relevant regional statistik finns tillgänglig på länsnivå och dataförsörjningen av den flerregionala modellen blir snarast förenklad. Till exempel innehåller rAps parametrar som är genererade på länsnivå, och som i nuvarande system transformeras för att gälla för FA-regioner. (Det gäller t ex parametern för regional inköpsandel.)

Det är inte heller något problem att från den flerregionala modellens resultat på länsnivå generera huvuddelen av dessa resultat på FA-regionnivå. Befolkningen är fördelad på kommuner och kan aggregeras till FA-regioner. Detsamma gäller för förvärsarbetande dag- och nattbefolkning och förvärsinkomster. Andra variabler som inte är fördelade på kommuner, t ex BRP, kan fördelas på FA-regioner med hjälp av nycklar och schabloner.

Reviderad modell för mellanregionala flyttningar

I den flerregionala modellen beräknas den mellanregionala (inrikes) flyttningen med stöd av skattade ekvationer för inflyttning respektive utflyttning, dvs. flyttningen kan inte bestämmas exogent. Vid balanseringen av in- och utflyttning i tillämpas proportionell justering. Den proportionella justeringen är motiverad om det kan förutsättas att modellberäknad flyttning är den bästa möjliga a priori uppskattningen för in- och utflyttning för samtliga 72 FA-regioner.

Denna förutsättning kan dock ifrågasättas. Regionernas in- och utflyttning beräknas för grupper av individer definierade med avseende på åldersgrupp, kön, födelseland

och utbildningsgrupp, totalt över 500 grupper⁴. De ekvationer som används i beräkningen innehåller skattade generella parametrar för (bland annat) dessa variabler, samt en regional kalibreringsfaktor. FA-regionernas storlek varierar avsevärt; exempelvis svarar de 10 största FA-regionerna (större än 175 000 invånare) för två tredjedelar av rikets befolkning medan de 10 minsta FA-regionerna (mindre än 7 000 invånare) utgör mindre än en halv procent av rikets befolkning.

Speciellt för småregionerna blir den beräknade flyttningen osäker, eftersom beräkningen baseras på ett fåtal individer. De regionala kalibreringsfaktorerna ser visserligen till att det beräknade antalet in- och utflyttare för basåret överensstämmer med flyttstatistiken för respektive grupp. Men kalibreringsfaktorerna kan inte påverka osäkerheten i modellberäknad flyttning för prognosperioden. Det finns inte heller någon grund för att anta att överskattningar för vissa småregioner motsvaras av lika stora underskattningar för andra småregioner. I balanseringen genomförs således en proportionell justering av å priori-uppskattad in- och utflyttning med högst varierande grad av osäkerhet. Det kan inte uteslutas att denna osäkerhet bidrar till att den balanserade in- och utflyttningen blir mindre tillförlitlig.

I vissa avseenden kan de problem som diskuterats ovan förväntas bli mindre vid beräkning av mellanregionala flyttningar på länsnivå eftersom det då inte längre finns några små regioner i modellberäkningarna. Men det gäller generellt att de inledande beräkningarna i nuvarande modell (in- och utflyttning per åldersgrupp, kön, födelseland och utbildningsgrupp) blir osäkra till följd av små befolkningsgrupper. Därför är det i den flerregionala modellen inte funktionellt att inleda beräkningarna för små befolkningsgrupper, speciellt som flyttarnas fördelning på ålder och kön bestäms exogen av specifika parametrar senare i beräkningen⁵.

Den föreslagna modellen för mellanregionala flyttningar är därför uppbyggd på ett annat sätt. I tillägg till modellberäknad flyttning föreslås vidare att det på samma sätt som för den regionala modellen skall vara möjligt att styra flyttningarna exogen.

⁴ Se sid 41-46 i dokument på rAps Helpdesk: ”rAps version 2.0, uppdatering och revidering av modellsamband –dokumentation och diskussion”, <https://www.h5.scb.se/raps/Pdf/dokumentation%20raps2-0.pdf>

⁵ I den regionala modellen blir osäkerheten avsevärt mindre eftersom regionens nettoflyttning bestäms direkt av beräknad in- och utflyttning. Ekvationerna är symmetriskt uppbyggda och fel i nivån på flyttningarna får marginell betydelse. I rAps fördelas inflyttare på ålder och kön med speciella parametrar (Inflyttarfördelning).

Modellberäkning baserad på riktade flyttströmmar mellan län

Den reviderade modellen baseras på riktade flyttströmmar, vilket innebär att modellberäkningen ger en direkt balansering mellan in- och utflyttning. En förlaga till denna föreslagna modell redovisas i ett dokument på rAps Helpdesk⁶.

I förlagan för denna reviderade denna modell förklaras det årliga migrationsflödet mellan länen av befolkningens storlek i respektive län, restidsavståndet, förändring av rikets invandring och sysselsättning, förändring av sysselsättning, arbetslöshet och utbildningsplatser i respektive län, och slutligen förändring av huspriset i respektive region.

Modellen har skattats på paneldata för åren 1996-2004 och är formulerad på ungefär samma sätt som tidigare svenska migrationsmodeller skattade på aggregerade data⁷. Samtliga parametrar har förväntat tecken och är statistiskt signifikanta.

Flyttningarna förklaras främst av befolkningsstorleken i respektive län vilket indikerar att flyttmönstret är tämligen stabilt.

I denna modell förklaras den mellanregionala flyttningen i stort sett av samma faktorer som ingår i nuvarande modell, men riktade flyttströmmar ger avsevärt bättre möjligheter att analysera hur relativa förändringar på arbetsmarknaden och bostadsmarknaden förväntas påverka flyttningarna⁸.

Exogent bestämd mellanregional flyttning

Exogen styrning av mellanregionala flyttningar kan genomföras enligt två alternativa metoder. Den första innebär att antalet in- och utflyttare per län och år anges direkt, på samma sätt som vid exogen styrning i den regionala modellen. Underlaget kan förslagsvis hämtas från historiska data. Dessa parametrar för länens in- och utflyttare ska givetvis sättas så att summa inflyttning balanserar summa utflyttning.

Det andra alternativet innebär en stegvis beräkning enligt följande. Först beräknas länsspecifika in- och utflyttningsbenägenheter (frekvenser) per åldersgrupp och kön, baserade på historiska data. Med stöd av dessa frekvenser, som är fixa över prognosperioden, beräknas förväntad total in- och utflyttning för respektive län. Vid balansering justeras summa in- och utflyttning proportionellt⁹.

⁶ Se sid 45-46 i "rAps version 2.0, uppdatering och revidering av modellsamband – dokumentation och diskussion", <https://www.h5.scb.se/raps/Pdf/dokumentation%20raps2-0.pdf>

⁷ Se SOU 2007:35, kapitel 3

⁸ I nuvarande modell uttrycks förändringen av regionens arbetsmarknadsläge med modellberäknad förändring i regionen i relation till den exogent bestämda (från det nationella scenariot) förändringen i riket. Påverkan på flyttningar via förändringar på bostadsmarknaden uttrycks endast genom förändring av regionens huspris, dvs trendframskrivning av historisk utveckling av huspriser ej annan typ av antaganden om framtida huspriser.

⁹ Vilket innebär att om summa inflyttare är x% större än summa utflyttare så justeras antalet inflyttare i alla län med x%.

Det andra alternativet är att föredra eftersom frekvensen flyttare över länsgräns varierar avsevärt mellan olika åldersgrupper.

Reducerad flerregional modell

Vid en körning med nuvarande rAps flerregionala modell ingår alla delmodeller och alla beräkningar som vid en körning med respektive (full) regional modell. Det kan givetvis finnas fördelar med en komplett redovisning av resultat för samtliga variabler. Men det kan ifrågasättas om dessa eventuella fördelar uppväger nackdelarna.

De frågor som är aktuella vid flerregionala analyser innebär i regel att intresset främst avser ett begränsat antal variabler, t ex regional befolkning, sysselsättning, BRP och inkomst. I dessa fall är många variabler i modellen obehövliga, t ex de variabler som ingår i eftermodellen på kommunal nivå.

De analyser som kan tjäna på underlag från en större uppsättning variabler handlar i första hand om analyser för enskilda regioner. Dessa analyser genomförs lämpligen med den regionala modellen, eventuellt med restriktioner baserade på resultat från den flerregionala modellen (t ex för regionens befolkningsutveckling).

Ett annat tungt motiv för att reducera modellens storlek är att den bör bli mer lätthanterlig, i flera avseenden. För närvarande uppgår den totala tiden för att genomföra en körning med den flerregionala modellen, med en analysperiod på ca 25 år, till omkring 15 timmar (med fullgod datorkapacitet). Huvuddelen av denna tid avser datalagring. Genom att minska antalet variabler som ska beräknas och lagras kan en modellkörning genomföras på avsevärt kortare tid än idag. Ett mindre antal regioner kan i än högre grad bidra till kortare körningstider.

En reducerad modell, både vad gäller antal regioner och antal variabler, kan också förväntas fungera smidigare, exempelvis genom att eliminera tekniska avbrott relaterade till databasens storlek. Vidare bör den flerregionala modellen också göras mer lätthanterlig genom flera möjligheter till användarstyrning.

Vid en utveckling och revidering av den flerregionala modellen är förslaget att det på samma sätt som för den regionala modellen ska vara möjligt att enbart göra befolkningsframskrivningar. Detta alternativ blir möjligt genom att, enligt ovan, komplettera modellen med exogen styrning av mellanregional flyttning.

3.2 Anpassning och utveckling av STRAGO

STRAGO utvecklades ifrån början med ett specifikt syfte: att möjliggöra regional-ekonomiska analyser som tar hänsyn till var varor produceras och konsumeras, samt hur produktion, konsumtion och därmed välfärd påverkas av transportkostnader. Den första tillämpningen av STRAGO handlade om att belysa konsekvenser vid införande av en kilometerskatt på lastbilstransporter.

Detta betyder att modellen har ett starkt fokus på varor medan tjänstesidan av ekonomin beskrivs på en mycket aggregerad nivå. Totalt sett finns det 14 sektorer i modellen, varav 12 är varuproducerande, en producerar transporter och slutligen är all övrig verksamhet samlad i en aggregerad sektor.

Regionalt arbetar modellen med nio inhemska regioner som i huvudsak bygger på NUTS2-regioner samt utlandet. Eftersom modellen nu används för andra frågeställningar finns det ett utvecklingsbehov.

Ramverket med STRAGO-rAps har i huvudsak använts till att göra regionala nedbrytningar av nationella scenarier, i synnerhet av Långtidsutredningar, med avsikt att dels beskriva regionalekonomiska konsekvenser i dessa scenarios, dels att förse de nationella person- och godstrafikmodellerna med indata. Givet dessa användningsområden har ett antal potentiella utvecklingsområden identifierats, dessa beskrivs nedan.

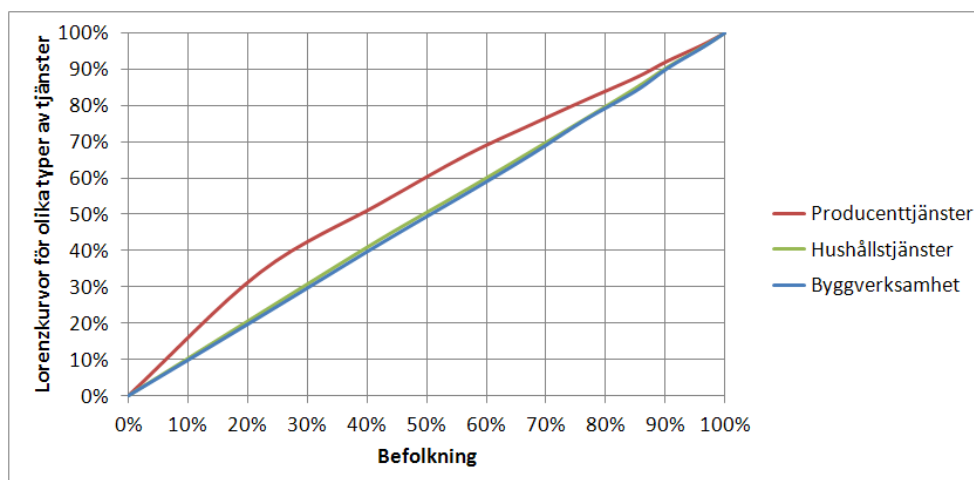
Utökad beskrivning av tjänstesektorn

En stor del av Sveriges produktion hanteras i modellen inom en aggregerad ”övrigt”-sektor, där all produktion som inte är varu- eller transportproduktion ingår. Till stor del består detta aggregat, som motsvarar drygt 50 procent av Sveriges produktion i värdetermer, av tjänster. Eftersom modellen hanterar alla dessa tjänster inom ett och samma aggregat, kan den inte ta hänsyn till att olika delar av aggregatet utvecklas på olika sätt.

Då modellsystemet används för att disaggregera långsiktiga scenarios ner på regional nivå, är det önskvärt att kunna beskriva hur olika delar av tjänsteproduktionen fördelar sig inom landet. När vi beaktar långa tidsperioder kan vi tänka oss att exempelvis tjänsteproduktion med starka agglomerativa inslag koncentreras till större städer, medan andra typer av tjänster drivs av helt andra krafter och kommer att utvecklas på andra sätt ur ett regionalt perspektiv.

En illustration på sådana skillnader mellan olika typer av tjänster ses i Figur 3, som visar Lorenzkurvor för tre olika typer av tjänster/verksamheter.

Figur 3 Lorenz-kurvor, kumulativ fördelning av sysselsättning för olika delar av STRAGOs ”övrigt”-sektor i förhållande till kumulativ fördelning av befolkningen i STRAGOs regioner.



Bilden som framträder är att bygg- och hushållstjänster¹⁰ följer den regionala fördelningen av befolkningen, medan producenttjänster har en starkare koncentration till storstadsområden. I dagsläget hanterar inte modellen denna skillnad mellan olika typer av tjänster, utan alla tjänstetyper följer samma regionala utveckling som det övergripande aggregatet. Det finns med andra ord anledning att bryta ut tjänsteproduktion ur STRAGOs stora ”övrigt”-sektor, för att få en rimlig representation av skillnader i regional fördelning. Speciellt viktigt blir detta när de scenarios som analyseras sträcker sig över en lång tidsperiod, som i Långtidsutredningen, och om exempelvis producenttjänster har en annan tillväxttakt än andra tjänster.

Rumsligt fixerade naturtillgångar

STRAGO saknar i dagsläget en realistisk representation av naturtillgångar. Nu hanteras dessa tillgångar helt enkelt som kapital, men detta kapital kan exempelvis röra sig fritt mellan olika branscher. Troligtvis ger detta en modell som är alldeles för flexibel i sin hantering av naturtillgångar, om exempelvis tjänsteproducenter behöver mer kapital kan detta tas från skogsproducenter, eftersom det i modellen bara är ett och samma sorts kapital. I verkligheten representerar dock detta kapital kanske en naturtillgång i form av skog, som inte med lätthet kan användas för att producera tjänster.

I modellen skulle naturtillgångar kunna hanteras som både region- och sektorsspecifikt kapital. Skogen växer i vissa regioner och bara enstaka branscher använder sig direkt av skogsråvara i sin produktion. De data som behövs för att kalibrera in

¹⁰ Med hushållstjänster avses här tex skola, vård och omsorg och med producenttjänster tex transport, kommunikation, databehandling. Konsumenttjänster typ hotell, restaurang, rekreation ingår ej.

en modell med naturtillgångar enligt ovan är den regionala fördelningen av naturtillgången, samt branschernas användning av den. Rent modelltekniskt handlar detta bara om att representera en speciell sorts kapital, och ligger i linje det befintliga modellramverket, det vill säga att det rent tekniskt är ganska enkelt att åtgärda.

Stramare länkning/större inbördes konsistens mellan modellerna

Det kombinerade STRAGO-rAps-systemet har använts i ett antal tillämpningar för att generera regionalt nedbrutna resultat bl.a. för ITPS, SIKa och Trafikverket. Modellsystemet, som bygger på så kallad mjuklänkning mellan modellerna, finns även beskrivet och publicerat i Pagliara et al (2013). I princip bygger länkningen mellan modellerna på att rAps förser STRAGO med sysselsättningsdata, medan STRAGO tillhandahåller regionalt fördelade produktionsdata till rAps.

Fler iterationer

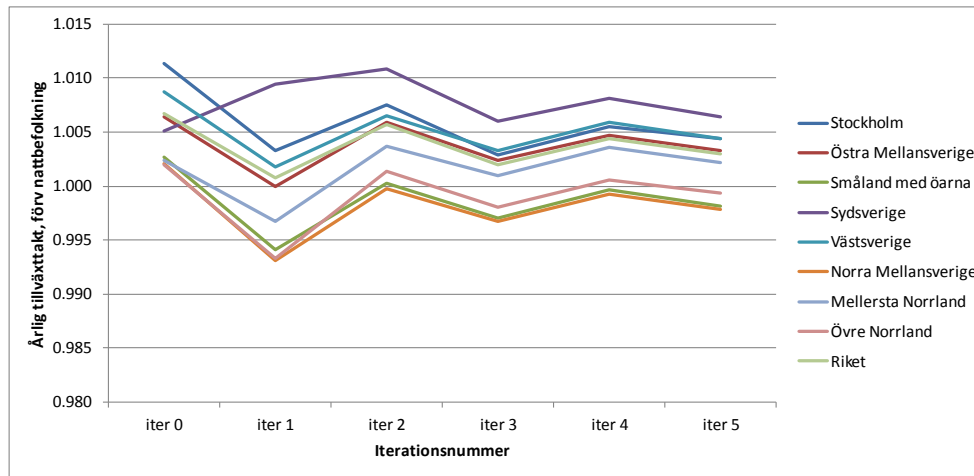
Eftersom produktion och sysselsättning är beroende av varandra gäller det att hitta en jämvikt mellan modellerna för att uppnå konsistens i modellresultaten. I de ovan nämnda tillämpningarna har detta, som vi skall se, troligtvis inte uppnåtts eftersom de endast inbegripit en iteration inom modellsystemet. Som en del av detta projekt har fem iterationer mellan STRAGO och rAps genomförts. Syftet är att undersöka hur beräkningsresultaten konvergerar.

I Figur 4 visas beräknad årlig tillväxttakt för förvärvsarbetande nattbefolkning 2007-2011 per NUTS2-område i riket. Motsvarande figur för tillväxttakt för dagbefolkningen ser snarlik ut. För alla regioner förutom Sydsverige sjunker tillväxttakten i iteration 1 jämfört med iteration 2. Det syns också tydliga men avtagande svängningar mellan iterationerna, dvs. resultaten konvergerar. En möjlig orsak till att svängningar uppstår är de indirekta sysselsättningseffekterna som beräknas i rAps.

Från STRAGO får rAps förändrade förutsättningar i form av produktion (som i rAps kalibreras via ändrad utlandsexport), dessa förutsättningar ökar eller minskar produktionen (och antal sysselsatta). När produktionen ändras i en bransch påverkas även branschens behov av insatsvaror från andra branscher. Dessa indirekta effekter kan skapa de svängningar som syns utöver den konvergerande tendensen.

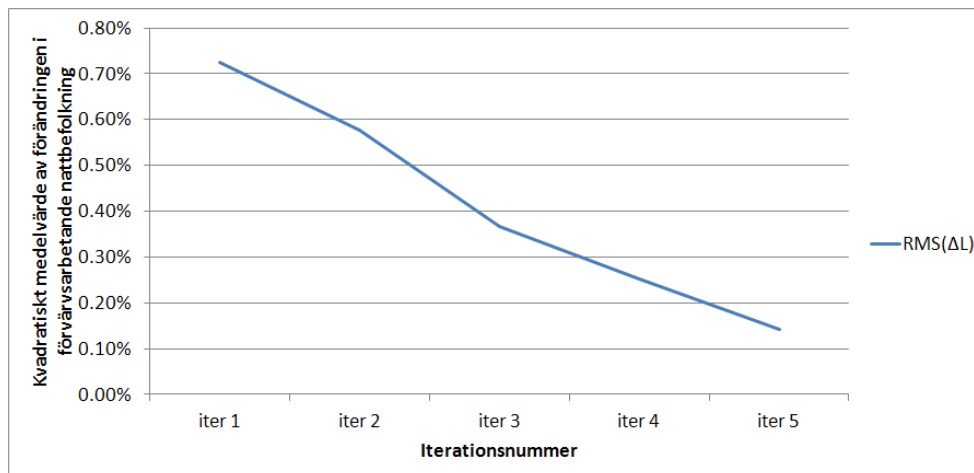
Det syns också att minskningen mellan iteration 4 och 5 för de flesta områdena är något mindre än ökningen mellan iteration 3 och 4. Detta tyder på att resultaten konvergerar, men med tydliga cykliska inslag mellan iterationerna.

Figur 4 Beräknad årlig tillväxttakt för förvärvsarbetsande nattbefolkning per NUTS2-område per iteration



Att vi faktiskt kan tolka detta cykliska beteende som att vi ändå ser konvergens illustreras tydligt genom att titta på det kvadratiske medelvärdet av förändringarna i förvärvsarbetsande nattbefolkning mellan iterationerna, se Figur 5. En tydlig avtagande tendens som närmar sig noll påvisar att resultaten konvergerar.

Figur 5 Kvadratisk medelvärde av förändringarna i förvärvsarbetsande nattbefolkning mellan iterationerna



En möjlighet för att minska det cykliska beteendet mellan iterationerna och snabba upp konvergens, är att införa en dämpning på förändringar i rAps sysselsättningsdata (L), mellan iteration i och $i-1$, på formen

$$L_i^{STRAGO} = \alpha L_i^{rAps} + (1-\alpha)L_{i-1}^{rAps}, \text{ där } 0 < \alpha \leq 1, \text{ när de förs över till STRAGO.}$$

Men, huruvida det finns skäl för att införa fler iterationer i länkningen måste bedömas med hänsyn till att en revidering av rAps flerregionala modell innebär ändrade förutsättningar för modellberäknad flyttning.

Konsistenskrav i fler avseenden än bruttoproduktion

I mjuklänknings mellan modellerna används för tillfället bruttoproduktionen ifrån STRAGO, med sin fördelning över modellens regioner och sektorer, som restriktion för vidare disaggregering via rAps. En fördel med mjuklänknings är att man kan välja i vilka dimensioner som modellerna kopplas samman och ger samma resultat. I ett första steg valdes bruttoproduktion per sektor och region som den viktigaste aspekten att behålla överensstämmande resultat mellan den nationella modellen, STRAGO och rAps. Givetvis kan man tänka sig att stärka länknings mellan modellerna genom att införa krav på konsistenta resultat i fler dimensioner.

Ett alternativ som har beaktats är att införa krav på Input/Output-strukturen mellan modellerna. Tanken med ett sådant krav är att modellerna används för långsiktig scenarioanalys och eftersom olika sektorer utvecklas i olika takt kommer troligtvis relativpriser att förändras över tiden, med effekten att företagen kan substituera sina insatsvaror mot de som blir relativt sett billigare. En annan aspekt kan vara att man har ett scenario som involverar antaganden om förändringar i produktionsteknologier, eller världsmarknadspriser som medför att fördelningen av insatsvaror förändras.

För att studera om en sådan länkning i IO-strukturen är relevant har vi kört modellerna över en tioårsperiod med ett scenario som reflekterar långtidsutredningen. I detta scenario finns exempelvis antaganden om olika sektorers produktivitetstillväxt och produktionstillväxt, däremot har produktionsteknologier och världsmarknadspriser hållits konstanta. De effekter som ses härrör därför enbart från förändringar i relativpriser och tillhörande substitutionseffekter.

Tabell 1 visar först IO-strukturen för scenariots basår, med input av olika insatsvaror i procent av totala värdet av intermediära insatsvaror för de olika sektorerna. Sedan visas förändringen av dessa koefficienter över prognosperioden. Endast små förändringar observeras, det vill säga att inputkoefficienterna är robusta. Detta resultat indikerar att det inte finns någon större vinst i att länka modellerna i termer av IO-relationer, eftersom dessa är relativt stabila i STRAGO

I rAps antas dessa vara konstanta över tiden, endast en mindre avvikelse kommer att uppstå mellan modellerna och den motiverar i dagsläget inte att genomföra arbete med länkning i denna dimension

Tabell 1 Inputkoefficienter i STRAGO och inputkoefficienternas förändring över en 10-årsperiod. (Se anmärkning för ytterligare förklaring)

Intermediära inputkoefficienter i % (basår)													
Sektor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	16	1	0	26	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2	0	17	37	0	0	0	0	0	11	23	0	0	0
3	1	2	13	0	1	0	1	0	5	8	0	1	1
4	24	0	0	33	1	0	0	0	1	0	2	0	2

5	1	0	0	0	38	80	1	3	0	0	0	0	0
6	4	9	1	1	6	9	3	2	1	2	5	0	1
7	0	0	0	0	4	0	7	8	0	3	1	1	0
8	1	0	2	0	1	1	24	40	1	4	2	6	1
9	1	1	1	3	0	0	1	1	26	1	3	3	3
10	1	1	6	0	2	0	3	2	2	6	1	1	1
11	7	1	2	3	2	2	3	2	8	5	36	4	2
12	17	21	16	12	16	2	16	11	9	19	11	47	16
13	29	46	22	21	28	5	41	32	35	29	39	36	72
tot	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Förändring över prognosperioden %-enheter													
Sektor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
3	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-2	0	0
12	0	-1	-1	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	-1	-1
13	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1

Anm: Den övre delen av tabellen visar inputkoefficienter som beskriver hur många procent av en sektors insatsvaror i värdetermer, som har levererats från olika sektorer. Tabellen skall läsas kolumnvis, dvs. insatskoefficienter för sektor 1 återfinns i kolumn 1. Den nedre delen av tabellen visar på förändringar i inputkoefficienterna över en tioårsperiod (Det studerade scenariot följer Långtidsutredningen). Vi ser endast små förändringar i Inputstrukturen.

Resultaten ovan är givna på en nationell nivå, förändringarna ser liknande ut mellan olika regioner, därmed ses heller ingen anledning att införa specifika restriktioner på input-outputkoefficienterna på regional nivå.

Det är dock viktigt att komma ihåg att dessa slutsatser dras av en modellkörning där varken världsmarknadspriser eller produktionsteknologier förändras väsentligt under scenarioperioden. Om någon av dessa förutsättningar förändras kan det mycket väl finnas skäl att återkomma till mjuklänkning av IO-strukturen för att återspegla en sådan strukturomvandling.

Nycklar

Eftersom de olika modellerna, som har länkats samman arbetar på olika aggregeringsnivåer när det gäller branscher används nycklar för att översätta resultat ifrån en modell till en annan. Resultat från den nationella modellen måste aggregeras när de skall användas i STRAGO, vars resultat i sin tur måste disaggregeras för att användas i rAps.

En del av hur nycklingen går till och nyckelproblematiken har berörts av Anderstig och Sundberg (2013) där det beskrivs hur modellerna har mjuklänkats. I den aktuella länkningen har samma nyckel använts för att disaggregera resultat oavsett om det gäller produktionsvärden, insatsvaruvärden, import eller export. En sådan disaggregering kan vara problematisk om man tror att varusammansättningen i aggregetet skiljer sig åt beroende på om det är exempelvis import eller export som skall disaggregeras.

En anledning att i alla fall använda sig av samma nyckel för all disaggregering är att en sådan nyckel garanterar att en mängd relationer gäller även efter disaggregering. Exempelvis kan man tänka sig en relation som

Produktion+Import = Export+Intermediär Användning+Inhemsk slutlig förbrukning

Om denna relation håller på en aggregerad nivå kommer den fortsatt att gälla på den disaggregerade nivån om en och samma fördelningsnyckel appliceras på alla delar. Om olika fördelningsnycklar används för de olika komponenterna så skulle man vara tvungen att se till att nycklarna är inbördes konsistenta i meningen att de garanterar att ovanstående relation håller; en metod för att åstadkomma sådana nycklar behöver i sådana fall utvecklas.

Eftersom STRAGO beskriver en stor del av ekonomin i en aggregerad ”övrigt”-sektor, är det framförallt denna del av ekonomin som berörs av nyckelproblematiken vid disaggregering. Som ett alternativ till att utveckla en avancerad nycklingsprocess kan man tänka sig att direkt disaggregera representationen i STRAGO. Detta är ytterligare ett skäl till att disaggregera ”övrigt” -sektorn på det sätt som beskrivits ovan, då minskas beroendet och betydelsen av nycklar.

Kalibrering värdetermer

STRAGO utvecklades med ett starkt fokus på interregionala varutransporter, därför har modellen kalibrerats mot den regionala produktionsfördelningen av olika varor uttryckt i kvantiteter såsom ton, eftersom fokus låg på att representera vilka kvantiteter som producerades var. Under arbetet med modellen har det dock visat sig att fördelningen i termer av värden inte nödvändigtvis ger en rättvisande bild.

Det finns olika sätt att angripa denna problematik. Det enklaste är helt enkelt att kalibrera om modellen mot regional fördelning av produktion i värdetermer. Därefter kan man välja, beroende på tillämpningens frågeställning, om modellen skall

användas med värde- eller kvantitetskalibrering. Ett mer ambitiöst spår är att kalibrera in både kvantitets och värdetermer. Detta skulle exempelvis kunna åstadkommas genom att införa regionala produktivetsparametrar för olika varor.

3.3 Modellstöd, kommun och SAMS

Vid fördelning av befolkning och sysselsättning på kommunal nivå och därefter på områdesnivå är en rimlig utgångspunkt att denna fördelning bör ske med någon form av samrådsförfarande, med hänsyn till bland annat den kommunala översiktplaneringen som indikerar framtida markanvändning. Som underlag för ett sådant samrådsförfarande kan en modellbaserad fördelning tjäna som ingångsvärden för en slutlig rumslig fördelning. Det var också arbetsgången som användes av Tillväxt, Miljö och Regionplanering (TMR) för Stockholms län i arbetet med den regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen, RUFS 2010.

Analys av samband mellan sysselsatta i olika branscher och befolkningstillväxt på kommunnivå

För analysen av samband mellan sysselsättning och befolkningstillväxt på kommunnivå har tre branschaggregat använts. Dessa aggregat är de samma som använts i underlagsarbetet till RUFS 2010 och är kontorstjänster med krav på centralt läge (KC), befolkningsanknutna branscher (BE) och ytkrävande branscher (YK). I Tabell 2 visas indelningens koppling till SNI 2002. Analysen gjordes för perioden 2000-2010.

I analyserna uteslöts Stockholms, Göteborgs, Malmö och Uppsala kommuner eftersom de påverkar resultatet så starkt i och med kommunernas storlek. Om dessa fyra kommuner inkluderas blir förklaringsvärdet för de funna korrelationerna avsevärt större. Det samband som undersöktes var mellan befolkningsökning och ökning av sysselsatt dagbefolkning inom respektive av de tre branschaggregaten.

Enligt analysen finns det på kommunnivå en korrelation med förklaringsvärde (R^2) på runt 0,5 mellan ökning av dagbefolkningen i aggregatet KC och befolkningsökning, se Figur 6. Förklaringsvärdet säger att 50 % av skillnaderna i sysselsättningsförändring inom KC kan förklaras av skillnader i befolkningsförändring.

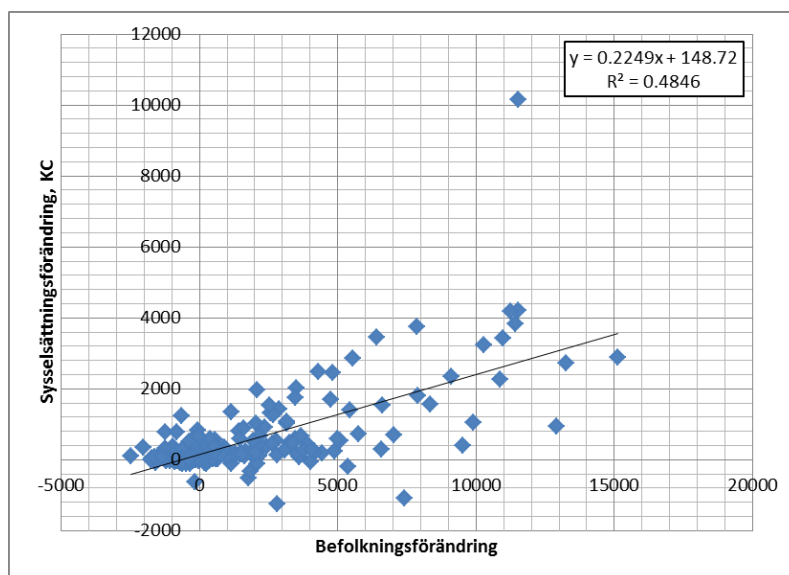
Om de fyra största kommunerna inkluderas ökar förklaringsvärdet till 0,87. För detta branschaggregat är det inte helt enkelt att avgöra kausaliteten: beror ökningen av sysselsättning i aggregatet KC på kommunens/regionens befolkningsökning eller är det så att kommunens/regionens befolkningsökning är en följd av att det skapas sysselsättning inom aggregatet KC. Sannolikt är kausaliteten mer av det senare slaget.

Tabell 2 Branschgrupper enligt SNI 2002 och indelning i tre branscher

Branschgrupp	SNI 2002	Indelning efter yt- och
--------------	----------	-------------------------

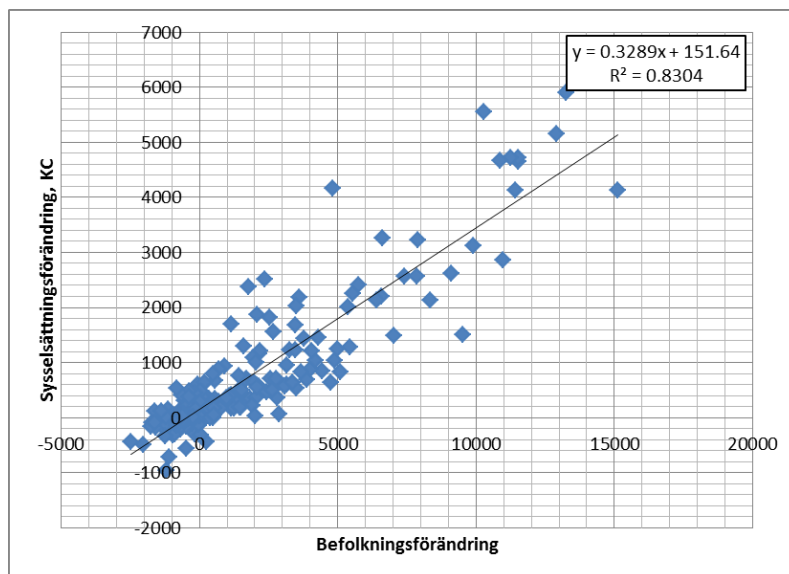
		lägesegenskaper
2 Tillverkningsindustri	20-30, 40-41, 90	YK
3 Lokala tjänster	50, 52, 92, 93	BE
4 Kunskapstjänster, finansiella	65-67	KC
5 Kunskapstjänster, övriga	70-74, 91	KC
6 Övriga regionala/nationella tjänster	51, 55	YK
7 Kommunikationsföretag	60-64	YK
8 Offentlig förvaltning	75	KC
9 Utbildning	80	BE
10 Vård och omsorg	85	BE

Figur 6 Samband mellan befolkningsökning och ökning av sysselsatt dagbefolkning inom branschaggregatet KC för perioden 2000-2010.



I Figur 7 visas sambandet mellan befolkningsökning och ökning av sysselsättningen i de befolkningsanknutna branscherna, d.v.s. aggregatet BE, per kommun. Detta samband uppvisar en tydlig korrelation och ett förklaringsvärde på 0,87. Om även de fyra största kommunerna i riket inkluderas ökar förklaringsvärdet till 0,95. Denna höga korrelation är förväntad, det är trots allt branscher vars verksamhet är befolkningsanknuten som ingår i aggregatet BE. Då borde det också finnas ett starkt samband mellan förändringar av sysselsättning inom aggregatet och befolkningsförändring, åtminstone på funktionella regioner. Det Figur 7 visar är att så är fallet även på kommunnivå. (OBS! Inne i figuren ska "KC" ersättas av "BE")

Figur 7 Samband mellan befolkningsökning och ökning av sysselsatt dagbefolkning inom branschaggregatet BE för perioden 2000-2010.

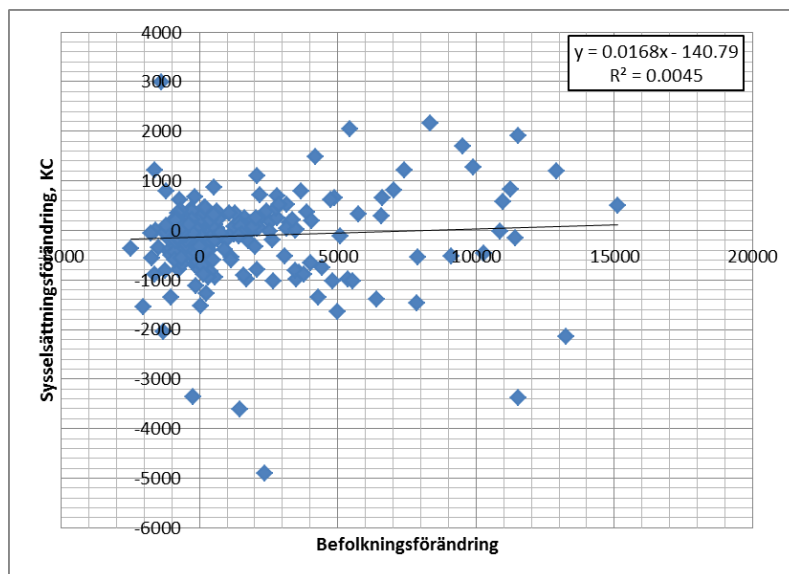


I Figur 8 visas sambandet mellan befolkningsförändring och förändring av sysselsättning i branschaggregatet YK. (OBS! Inne i figuren ska "KC" ersättas av "YK")

Enligt figuren kan inget samband styrkas på kommunnivå utifrån förändringarna 2000-2010 och detta påverkas inte om de fyra största kommunerna inkluderas. Det är också ett förväntat resultat eftersom tillväxten av sysselsättning i storstadsregionerna och andra tillväxtregioner inte främst har varit i ytkrävande branscher.

För befolkningsanknutna branscher och delvis för kontorstjänster är med andra ord befolkningsutvecklingen på kommunnivå en god fördelningsnyckel för nedbrytning av sysselsättningen. För ytkrävande branscher ger befolkningsutvecklingen ingen ledning för sysselsättningsutvecklingen. För att använda sig av befolkningsutvecklingen per kommun måste dock så klart folkmängden först brytas ned från län till kommun, med eller utan modellstöd.

Figur 8 Samband mellan befolkningsökning och ökning av sysselsatt dagbefolkning inom branschaggregatet YK för perioden 2000-2010.



Markanvändningsmodeller för att gå från län till kommun och SAMS

Markanvändningsmodeller är möjliga att använda för att bryta ned data på länsnivå, eller kommunnivå, till mindre geografiska områden så som SAMS-områden. Markanvändningsmodeller tenderar att i stor utsträckning drivas av tillgänglighet, d.v.s. restider och reskostnader. Därför bör områdesgränserna för en markanvändningsmodell stämma överens med de som finns i lämplig trafikmodell, företrädesvis SAMPERS. Det är möjligt att beakta ett mindre geografiskt område i markanvändningsmodellen men det går inte att beakta ett större område än i trafikmodellen.

En tänkbar modell för ändamålet är LuSIM. LuSIM utvecklades av WSP i huvudsak under 2007 som en av flera modeller till stöd för den då pågående RUFSS 2010-processen. Modellen finns implementerad för Östra Mellansverige, vilket omfattar Sampers SAMS-område utbyggt med Östergötlands och Gävleborgs län¹¹ och även Skåne. Modellen är dock inte knuten till någon särskild geografisk plats utan kan lätt flyttas till en annan geografisk plats som exempelvis Göteborgsregionen.

LuSIM är utvecklad med inspiration och idéer hämtade från UrbanSIM som utvecklades på Washington University. LuSIM utvecklades med syftet att fördela en given befolkning och ett givet antal arbetsplatser på zoner¹² efter principer som

¹¹ Totalt omfattas sju län av LuSIM nuvarande implementation: Stockholm, Uppsala, Södermanland, Östergötland, Örebro, Västmanland och Gävleborg.

¹² Zoner kan vara för ändamålet lämpliga aggregat av SAMS-områden.

användaren anger. LuSIM kan antingen användas utifrån antaganden om befolknings- och sysselsättningstillskott på länsnivå eller kommunnivå.

Att användaren anger betydelsen av varje variabel innebär att modellen inte är en prognosmodell i vanlig mening dvs. en estimerad modell av verkligheten. Avsikten har varit att ta fram ett antal olika markanvändningar som kan antas rimliga/önskvärda/hotande och analysera vad dessa innebär för regionen i ett antal dimensioner. Syftet är således inte att göra en prognos utan att spänna upp det möjliga utfallsrummet.

Den centrala drivkraften i systemet antas vara trafiknäten och den tillgänglighet som ges av dessa. Med tillgänglighet menas i detta fall sammanviktad generaliserad reskostnad, i form av restid och monetär kostnad, till olika målpunkter. Beräkningen av de olika trafiksystemvariablerna sker i en multimodal trafikmodell som till exempel LuTRANS, Sampers eller T/RIM. En väginvestering, som medför förändrade tillgänglighet, påverkar med andra ord hur LuSIM lokaliserar tillkommande befolkning och arbetsplatser.

Det finns numera en nyligen skattad version av LuSIM med statistiskt estimerade parametrar. LuSIM har olika parametervärden för befolkning i flerfamiljshus respektive småhus samt för arbetsplatser fördelade på ytkrävande verksamheter (handel, industri...), befolkningsanknutna (service) och kontor med krav på centralitet. Ambitionen var i estimeringsarbetet att använda en så enkel fördelningsprincip som möjligt för att i tillämpningar låta planeringsrestriktioner begränsa utbudet av tillgänglig mark. Modellerna har tre typer av variabler: tillgänglighet, täthet vid utgångsåret och storleksvariabler. Det tillgänglighetmått som används är logsumma. Destinationsvariabeln (som det beräknas tillgänglighet till) i logsumman är befolkning respektive arbetsplatser. Skattningen gjordes på data över befolknings och sysselsättningsförändring för perioden 2005-2010. Givet de resursmässiga och tidsmässiga ramar som förelåg vid skattningen av modellen föll resultatet av skattningen väl ut. Dock skulle det vara önskvärt att göra en djupare undersökning om det finns fler aspekter vars inverkan på lokaliseringen kan estimeras och användas i modellen.

Det är främst storstadsregionerna och andra snabbväxande regioner som LuSIM eller andra markanvändningsmodeller är aktuella för. Den bärande tanken i modellerna är att det finns ett tillskott av befolkning och arbetsplatser att fördela och för att det ska vara möjlig måste regionen ha en tillväxt. Om tillväxten är låg eller måttlig finns det sannolikt inget behov av modellstöd utan fördelningen av tillskottet kan troligen lösas med enklare tumregler eller med hjälp av lokala planerare.

SAMPERS och LuTRANS¹³ kan i sina nuvarande implementationer inte ta hänsyn till kapaciteten i kollektivtrafiken. Därmed kan inte tillgänglighetseffekter av kapa-

¹³ LuTRANS är en kraftigt förenklad version av SAMPERS specifikt framtagen för att användas i studier av sambandet mellan markanvändning och trafik.

citethöjande åtgärder av detta slag beräknas full ut. Det betyder att lokaliseringseffekten av en kapacitetshöjande åtgärd för kollektivtrafiken inte kan fångas i en markanvändningsmodell så som LuSIM.

Ett aktuellt exempel på en åtgärd vars fulla effekt sannolikt inte fångas med dagens modeller är tunnelbana till Nacka. Det finns i trafikmodellerna idag inte någon kapacitetsrestriktion utan alla som önskar kan resa med en buss eller tunnelbana, utan störningar i tidtabellen. En effekt som därmed inte kan hanteras är t ex hur resenärerna upplever att tillgängligheten förbättras när trängseln på fordonen minskar eller tillgänglighetsvinster när resenärer slipper vänta på nästa avgång på grund av överfulla fordon. Det är därmed bara "rena" restidseffekter som inkluderas i tillgänglighetseffekten. Detta är ett område där förbättringar av modellerna är önskvärda.

Referenser

Anderstig, C. (2013), ”Indata till trafikmodeller, från nationella scenarier till fördelning på områdesnivå – metoder och erfarenheter, TRV 2013/3395”, WSP, 2013-01-18 på uppdrag av Trafikverket.

Anderstig, C. och Sundberg, M. (2009), ”Regional utveckling i Sverige – Flerregional integration mellan modellerna STRAGO och rAps”, ITPS A2009:004

Anderstig, C. and Sundberg, M. (2013), ”Integrating SCGE and I-O in Multiregional Modelling”, ingår i Pagliara et al. (Eds.), *Employment Location in Cities and Regions*, Advances in Spatial Science, Springer, Berlin.

Pagliara, F., de Bok, M., Simmonds, D., and A.Wilson (Eds.) (2013), *Employment Location in Cities and Regions*, Advances in Spatial Science, Springer, Berlin.

WSP är ett globalt företag som erbjuder kvalificerade konsulttjänster för samhälle och miljö. Med drygt 250 kontor världen över och mer än 11 500 medarbetare är WSP ett av de största konsultföretagen i Europa och bland de tio största i världen. Verksamheten bedrivs huvudsakligen i Storbritannien och Sverige, men också i övriga Europa, USA, Afrika och Asien.

I Sverige är WSP ett rikstäckande konsultföretag med ca 1900 medarbetare. Verksamheten bedrivs inom följande affärsområden: WSP Analys & Strategi, WSP Byggprojektering, WSP Environmental, WSP International, WSP Management, WSP Samhällsbyggnad och WSP Systems.