

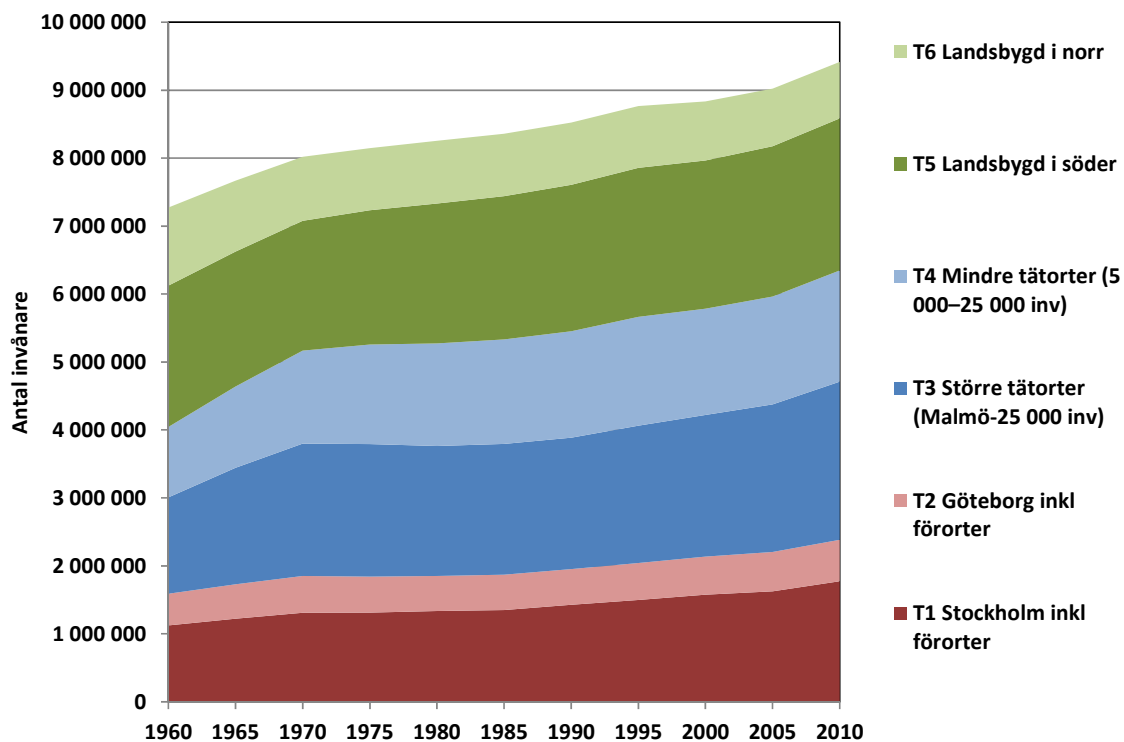


Scenariobaserad prognosmodell - förstudie

BO-LENNART NELLDAL (KTH)

STEHN SVALGÅRD (WSP)

Befolkningsutveckling i T-regioner



Rapport
Stockholm 2013

Royal Institute of Technology (KTH)
School of Architecture and the Built Environment
Division of Transport and Logistics

TRITA-TSC-RR 13-012
ISBN 978-91-87353-26-0

Scenariobaserad prognosmodell - förstudie

Bo-Lennart Nelldal (KTH)
Stehn Svalgård (WSP)

Kungliga Tekniska Högskolan (KTH)
Avdelningen för Trafik & Logistik
KTH Järnvägsgrupp
2014-04-02

Innehållsförteckning

Förord	6
Sammanfattning	7
1. Inledning.....	20
1.1. Bakgrund	20
1.2. Syfte.....	20
1.5. Uppläggning.....	21
2. Definition och användning av T-regioner	22
2.1. Definition	22
2.2. Tidigare användning av T-regioner	27
2.3. Resvaneundersökningen 1978 och 1984/85	27
2.4. Folk och bostadsräkningen 1975 och 1980	27
2.5. Undersökning om levnadsförhållanden	27
2.6. Nationella prognosmodeller.....	27
2.7. Bilinnehavsmodellen 2005	28
3. Befolkningsutvecklingen och T-regionerna	29
3.1. Inledning	29
3.2. Metod	29
3.3. Utvecklingen av total befolkningen i tätort och glesbygd.....	29
3.4. Utvecklingen av total befolkningen i T-regioner	29
3.5. Befolkningsutveckling i större tätorter T3.....	37
3.6. Befolkningsutveckling i länen	40
4. Bilinnehavsmodellen 2005	43
4.1. Bakgrund och syfte	43
4.2. Dataunderlag.....	44
4.3. Modelltester	45
4.4. Implementering av modellen	46
5. Marknaden för personresor	54
5.1. Vad styr resbehoven?.....	54
5.2. Lokala, regionala och interregionala resor.....	55
6. Geografisk indelning.....	58
6.1. Samband mellan olika geografiska indelningar.....	58

6.2.	Områdesindelningen i Sampers nationella modell	62
7.	Socioekonomiska data på T-region-nivå och modell för nedbrytning från län till tätort.....	66
7.1.	Socioekonomiska data på T-region-nivå	66
7.2.	Metod	66
7.3.	Åldersfördelning.....	66
7.4.	Befolkningstäthet	66
7.5.	Modell för nedbrytning av data från län till tätort.....	72
8.	Förslag till konstruktion av utbudsvariabler för trafiknät och kollektivtrafik	73
8.1.	Nätverk och utbud i nationella prognosystem	73
8.2.	Utbudsprognoser för lokal trafik.....	73
8.3.	Utbudsprognoser för regional trafik	76
8.4.	Utbudsprognoser för interregional trafik.....	77
9.	Förslag till modell för beräkning av lokala resor	81
10.	Slutsatser	83
10.1.	Sammanfattning	83
10.2.	Förslag till fortsatt arbete.....	83
10.3.	Förvaltning av modellen	83
	Litteraturreferenser.....	85

Förord

Att göra prognoser är inte enkelt och prognosmodellerna har blivit alltmer sofistikerade med det goda syftet att öka precisionen i resultatet. Till viss del har detta också styrts av att kapaciteten för att behandla data har blivit allt större och utgör i praktiken knappast längre en begränsning. Det har i sin tur lett till att utbudet av data och datakraft styrt efterfrågan på alltmer sofistikerade prognosmodeller. I slutändan kan det också leda till att modellerna blir svåra att överblicka, använda och att resultaten också blir beroende av att alla indata är korrekta.

I detta projekt har syftet snarare varit att förenkla modellerna särskilt när det gäller indata till prognosmodellerna. Det är en sak att ta fram indata till en modell som ska beskriva nuläget, då går det nästan att få fram hur mycket data som helst. Det är en annan sak om man ska göra långsiktiga prognoser för alla indata. Att beskriva hur en viss busslinje går i dag är ingen konst men det är svårt att veta, eller ens föreställa sig, exakt hur denna busslinje trafikeras år 2050 och vilken turtäthet och pris det ska vara.

Behovet av att göra långsiktiga prognoser har ökat bl.a. som följd av klimatkrisen och då kan det också vara nödvändigt att kunna analysera stora systemförändringar och inte bara marginella förändringar av transportsystemet. Detta ökar också behovet av att kunna göra scenarier för olika utvecklingsmöjligheter snarare än exakta prognoser. Det ställer också högre krav på möjligheten att kontrollera prognosbarheten i modellerna, bl.a. genom att tillämpa back-casting.

Detta projekt har finansierats av Trafikverket. Kontaktman har varit Gunilla Wikström, Samhällsekonomi och modeller. Bo-Lennart Nelldal vid avdelningen för trafik- och logistik på KTH har varit projektledare och har skrivit huvuddelen av denna rapport samt svarar för slutsatserna. Stehn Svalgård, WSP analys och strategi har deltagit främst med analyser av olika områdesindelningar och kunskap om Sampers. Josef Andersson vid KTH har genomfört vissa databearbetningar. Författarna svarar själva för innehåll och slutsaster i rapporten. Det är vår förhoppning att detta ska utgöra första steget i en vidareutveckling av prognosmodellerna.

Denna rapport är en reviderad version av slutrapporten 2013-11-09 efter ett granskningsseminarium och second opinion genomförts som arrangerats av Trafikverket i början av 2014.

Stockholm i april 2014

Bo-Lennart Nelldal

Professor

Sammanfattning

Bakgrund

Ett problem när man ska göra prognoser är att ta fram detaljerade data över såväl befolkning och dess regionala fördelning som trafiknät och utbud av kollektivtrafik. Nedbrytning av regionala prognoser kräver stora resurser och det är dessutom svårt att veta hur den framtida regionala strukturen kommer att utvecklas. Vill man beskriva utbudet i den form som prognosmodellerna kräver måste varje linje kodas in. Det säger sig självt att det är svårt att veta, eller ens föreställa sig, exakt hur en viss regional busslinje trafikeras år 2050 och vilken turtäthet och pris det ska vara.

Behovet av att göra scenarier med olika utvecklingsinriktning har ökat bl.a. som följd av klimatkrisen, som för att lösas inte bara kräver teknikutveckling utan även beteendeförändringar. Prognosmodellerna måste då kunna spegla inte bara marginella förändringar utan även systemförändringar i transportsystemet och den regionala strukturen.

Syfte

Syftet med detta projekt är föreslå en metod att ta fram indata till prognoser på ett generaliserat sätt som kan användas för att beskriva scenarier med olika inriktning, i första hand för persontransportprognoser. Denna metod ska huvudsakligen användas för förenklade långsiktiga prognoser från 20 år och framåt samt även för back-casting under lika lång period för att kontrollera prognosbarheten i modellerna. En fördel med den metod som föreslås är också att den resulterar i färre modeller med färre områden vilket betydligt snabbar upp och förenklar användandet av dem.

Denna metod är tänkt att vara ett komplement till de konventionella prognosmodellerna som Sampers och användas för känslighetsanalyser större systemförändringar i samhället och transportsystemen på övergripande nivå och inte i enskilda länkar.

Metod

En regional indelning som föreslås användas är en indelning efter tätortsstorlek. En stor del av resebeteendet är relaterat till tätortstorleken, t.ex. ökar andelen inompendling med tätortstorleken liksom kollektivreseandelen. Befolkningsutvecklingen har också i stor utsträckning styrts av tätorternas expansion med ett ökat antal stora tätorter med fler invånare och minskad befolkning i glesbygden och därmed ökad urbaniseringsgrad, se figur 1 och 2.

En gruppering efter tätortstorlek görs i sex tätortsregioner, förkortat kallade T-regioner, se tabell 1. Klassificeringen av tätorterna är gjorda med SCB:s tätortsindelning som bas. Genom att använda tätorterna som indelningsgrund kan man undvika olika administrativa indelningar (t.ex. kommun, län) som är mer oprecisa när det gäller resgenerering och som också ändras över tiden. Tätorten är en befolkningskoncentration som för lokala resor utgör

vad kulturgeograferna brukar kalla en homogen transportyta och som för externa resor utgör en distinkt start eller målpunkt som är lätta att definiera i rummet.

En annan fördel med denna indelning är, förutom förklaringsvärdet, att man kan använda stickprovsdata för att få fram många variabler. De sex T-regionerna har ca 600 000 – 2 300 000 invånare och en riksomfattande resvaneundersökning med ett normalt urval kan därmed användas för att ta fram många variabler, vilket är svårare på läns- och kommunnivå där den minsta enheten har färre invånare.

Nedbrytning av befolkningsprognoser

Analyserar man befolkningsförändringarna historiskt så finns det dels en omfördelning mellan länen från norr till söder se figur 3, dels en omfördelning mellan glesbygd och tätorter och mellan tätorter till allt större tätorter, se figur 2. Detta kan man utnyttja när man ska göra scenarier för befolkningsutvecklingen. Befolkningsprognoser kan först göras på riks- och länsnivå med konventionella metoder som är väl utvecklade och sedan kan brytas ner till tätorter på T-region-nivå och ända ner till enskilda tätorter. Syftet är då inte att förutsäga exakt var folk kommer att bo eller arbeta utan att spegla olika strukturella förändringar.

I denna rapport har vi analyserat utvecklingen av nattbefolkningen men samma metod kan vara tillämplig på den förvärvsarbetande dagbefolkningen eller sysselsättningen, vilket skulle kunna analyseras i ett fortsättningsprojekt.

Utbudsprognoser

Infrastrukturen i form av vägnät och järnvägsnät samt utbudet i form av linjenät för tåg, flyg, buss och kollektivtrafiknät utgör en viktig del i prognosystemen, både för att föda modellerna med indata och för att presentera resultatet av prognoserna utlagda på trafiknäten. Det är belastningen på vägar, järnvägar och kollektivtrafiklinjer som i slutändan är dimensionerande för investeringarna.

Det är relativt lätt att koda in de nuvarande nätverken och utbudet, men desto svårare att göra prognoser för framtida utbudsförändringar särskilt i ett långsiktigt perspektiv. Särskilt svårt är det när man kommer till den lokala kollektivtrafiken i tätorterna. Oftast finns det ett särskilt lokalt kollektivtrafiknät i tätorter med mer än 25 000 invånare d.v.s. i ca 50 tätorter. Detta är nästan omöjligt att koda in på ett fullständigt sätt, beroende på att regionindelningen är för grov – även i Sampers regionala modell med 9 000 områden - och härtill hörande problem med att koppla samman linjenäten med zonerna där geografiska data finns.

Därför föreslås här olika metoder för utbudscenarier för lokala, regionala och interregionala resor, se figur 4 och 5. Vissa förenklingar föreslås också i modellsystemen, se vidare nedan.

För **lokala resor** föreslås att en modell görs på T-region-nivå för trafiken inom tätorterna med resgenerering, medelreslängder beroende på tätortsstorlek och färdmedelsfördelning

beroende på kollektivtrafikstandard och bilinnehav samt socioekonomiska faktorer. Utbudet av kollektivtrafik kan beskrivas utifrån avstånd till hållplats och turtäthet från **resvaneundersökningar**. När det gäller utvecklingen av utbudet så kan man studera detta i form av utvecklingen av antalet vagnkilometer per invånare, se figur.

Man kan också stratifiera data för tätorter med högt utbud och tätorter med lågt utbud av bussar mätt i vagnkilometer per invånare, tätorter med och utan spårväg och tätorter med tunnelbana (=Stockholm). Mot bakgrund av detta kan modeller estimeras där kollektivtrafikens marknadsandel varierar. När sedan en prognos görs kan tätorter flyttas mellan dessa grupper för att spegla olika utbud.

Utvecklingen av bilinnehavsmodellen visade att det gick att ta hänsyn till tillgängligheten till kollektivtrafik när det gäller bilinnehavet och bearbetningen av resvaneundersökningen visade signifikanta skillnader i cykelandelen mellan tätorter med utbyggt cykelvägnät och sådana utan utbyggt nät. Det viktiga är att man kan spegla olika scenarier i ett långsiktigt perspektiv på aggregerad nivå, inte att man prognosticerar exakt vilken buss resenärerna åker med i en enskild tätort eller exakt vilken cykelväg man tar år 2050.

Det går även att spegla nya transportmedel som spårtaxi med förenklade modeller. Om man t.ex. ökar genomsnittshastigheten på kollektivtrafiken från 20 till 40 km/h och sätter en turtäthet på var 5:e minut skulle det kunna återspegla ett spårtaxisystem.

För den **regionala trafiken** föreslås en förenkling av modellsystemen genom att de fem¹ regionala modellerna slås ihop till en modell för hela Sverige med samma områdesindelning som Sampers interregionala modell, 682 område. Genom att de lokala resorna inom tätorterna görs i en särskild modell förlorar man inte så mycket i den geografiska upplösningen av de regionala resorna, se figur 7. Detta har tillämpats i Samvips och har fungerat bra. Det går inte att se några större skillnader i belastningen på länkarna när de är utlagda på de nationella nätverken.

För den regionala trafiken finns nätverk med linjer och utbud inkodat i Sampers och då kan det vara lämpligt att utgå från dessa. Eftersom den regionala trafiken är kopplad till noder och länkar kan man utgå från medelhastigheten och turtätheten på länkarna förutom priset för att resa. Resehastighet och turtäthet kan varieras på olika sätt, antingen med procentuella förändringar, eller med vissa nivåer t.ex. en viss minimihastighet och turtäthet.

För att göra en sådan prognos mer verklighetsanpassad så kan man välja ut relationer ur SCB:s pendlingsstatistik t.ex. med mer än 50 pendlare per dag i utgångsläget vilket sedan kan förändras i prognosläget. Man kan då variera turtätheten beroende på trafikunderlaget och också lägga ner linjer som får för få pendlare i ett visst scenario år 2050.

De **interregionala resorna** använder oftast samma nätverk som de regionala resorna. Eftersom huvudsyftet med de nationella prognoserna är att vara ett stöd den statliga

¹ Sverige är indelat i fem regioner. För region Skåne finns två varianter, en med Skåne och en med Skåne och Själland.

infrastrukturplaneringen av just de interregionala nätverken och dessa också är mer överblickbara kan det vara värt att analysera dessa noggrannare. Åtminstone fram till 2025 finns det ganska konkreta planer på att bygga ut väg- och järnvägsnätet som också är inkodade i Sampers. Med lite fantasi kan man också föreställa en fortsatt utveckling av dessa planer till 2050. Det kan t.ex. vara ett utbyggt nät för höghastighetståg i Sverige eller en fullständig utbyggnad av ett motorvägsnät.

Ovanpå detta kan man sedan lägga generella förändringar. När det gäller vägnätet t.ex. att hastigheten på alla motorvägar höjs till 120 km/h. När det gäller järnvägsnätet t.ex. att resehastigheten på alla järnvägslinjer med interregional trafik ökar med 10% samtidigt som turtätheten på de stora linjerna ökar med 30% på grund av att fler operatörer kommer in på grund av avregleringen samtidigt som utbudet försämras på de mindre linjerna. Samma kan göras när det gäller flyget – ett ökat utbud på de större linjerna särskilt för utrikestrafik och ett minskat utbud eller nedläggning av mindre inrikeslinjer. Här kan också en anpassning ske av utbudet på flyglinjer som får konkurrens av höghastighetståg i en iterativ process.

Modellsystem

Slutresultatet skulle bli ett modellsystem med en enkel modell för lokala resor på T-regionnivå, en modell för regionala resor i stället för fem med samma regionindelning som Sampers interregionala modell samt Sampers interregionala modell i princip som den är med 683 områden, se figur 7. Om man önskar kan man också lägga till fasta matriser för utrikesresor eller en förenklad utrikesmodell.

Modellmässigt så kan man utgå från att man har en mycket bra databas över utgångsläget på tätortsnivå. De flesta socioekonomiska variablerna kan fås direkt från SCB på tätortsnivå för utgångsåret och även bakåt i tiden. Transportnätverken är kopplade till tätorterna genom att de utgör noder i nätverken och att det går länkar mellan tätorterna. Andra variabler går att koda på för varje tätort, så att man har en mer eller mindre fullständig databas för utgångsläget.

Utifrån detta går det att utarbeta scenarier med förändringar av olika variabler. Förändringar i utbudet kan göras på ett mer schabloniserat sätt med utgångspunkt från att man har relativt detaljerade data för utgångsläget. Det intressanta i en scenariobaserad prognosmodell är ju att kunna spegla konsekvenserna av vitt skilda utvecklingar i förhållande till en basprognos som kan betraktas som "business as usual".

Implementering

En implementering av en scenariobaserad prognosmodell kan göras med olika ambitionsnivå. Den enklaste är att använda nuvarande Sampers som den är och att göra nedbrytningen av befolkningsprognosen från län till T-region-nivå samt implementera generella utbudsförändringar.

Ska man gå ett steg till är utvecklingen av en särskild modell för lokala resor en viktig del, då det möjliggör att beskriva scenarier för lokala resor på ett nytt sätt, samtidigt som det möjliggör en områdesindelning för regionala resor som är lika som för interregionala resor. Det sistnämnda steget möjliggör också att man kan ha en regional modell i stället för fem. Detta kräver dock en ny kalibrering av den regionala modellen. När detta väl är gjort så blir det också mycket enklare att köra flera scenarier.

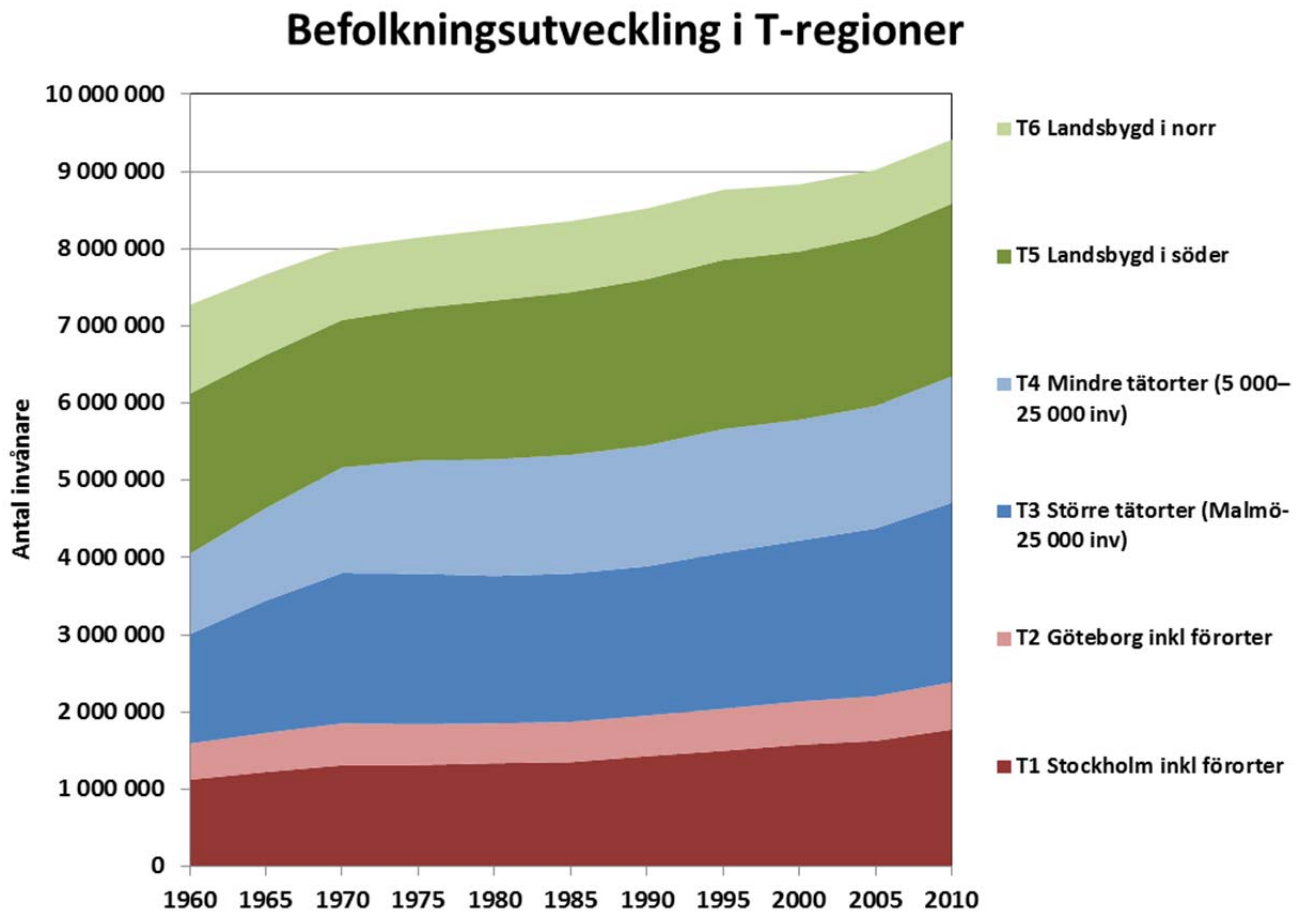
En möjlighet att testa modellen är att köra den scenariobaserade prognosmodellen med samma förutsättningar som en basprognos i Sampers och sedan jämföra resultaten med Sampers. Ett nästa steg är att validera modellen genom att göra en baklängesprognos för år 1970 eller 1990. Detta är intressant forskningsprojekt i sig och möjliggörs genom att indata är mer schabloniserade än i de konventionella modellerna. Det ger också ett perspektiv på utvecklingen att analysera de ingående variablerna i modellen lika långt bakåt i tiden som man gör prognoser framåt i tiden. Exempel på indata för utvecklingen bakåt i tiden framgår av figur 11-14.

Förvaltning

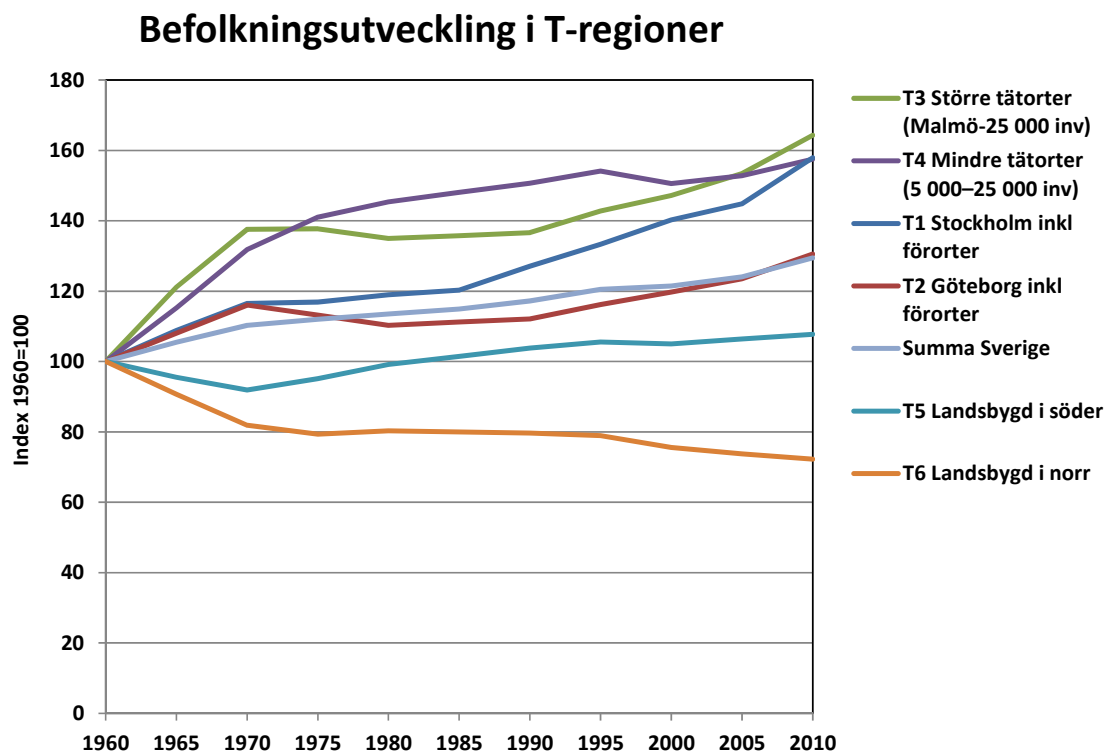
När det gäller förvaltning av ett scenariobaserat prognosystem borde Trafikverket ha ett huvudansvar för detta. SCB borde ha ett ansvar för att statistik tas fram på såväl tätorts- som T-regionnivå. Det behöver säkerställas att framtida resvaneundersökningar kodas på tätortsnivå och att det finns en nyckel mellan Sams-områden och tätorter. När det gäller indata så kan dessa tas fram via forskare eller konsulter men förvaltas av Trafikverket, Trafikanalys eller annan myndighet.

Tabell 1: Definition av T-regioner med befolkning 2010.

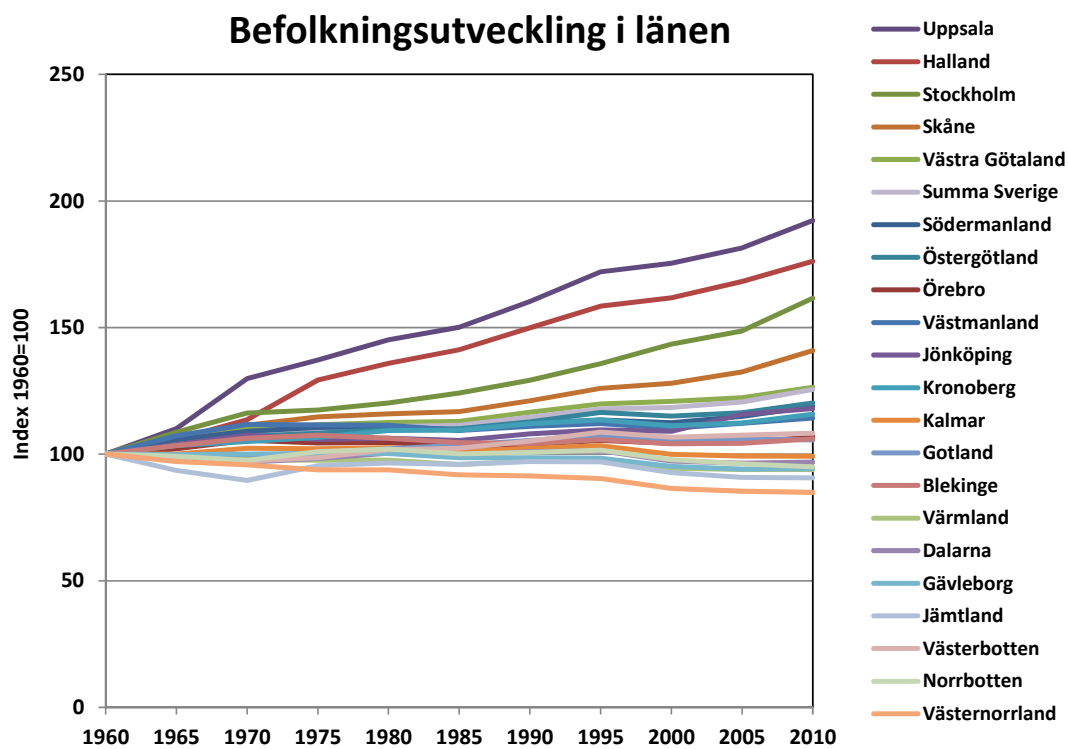
T-region	Namn	Antal invånare i tätort	Befolkning 2010	Andel %
T1	Stockholm inkl förorter	> 1 000 000 inv	1 773 338	19%
T2	Göteborg inkl förorter	> 500 000 inv	610 489	6%
T3	Större tätorter	25 000-300 000 inv	2 327 648	25%
T4	Mindre tätorter	5 000–25 000 inv	1 635 276	17%
T5	Landsbygd i södra Sverige	200-5 000 inv o glesbygd	2 237 971	24%
T6	Landsbygd i norra Sverige	200-5 000 inv o glesbygd	830 848	9%
Summa Sverige			9 415 570	100%



Figur 1 Befolkningsutveckling i T-regioner 1960-2010. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.



Figur 2. Befolkningsutveckling i 6 T-regioner 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.



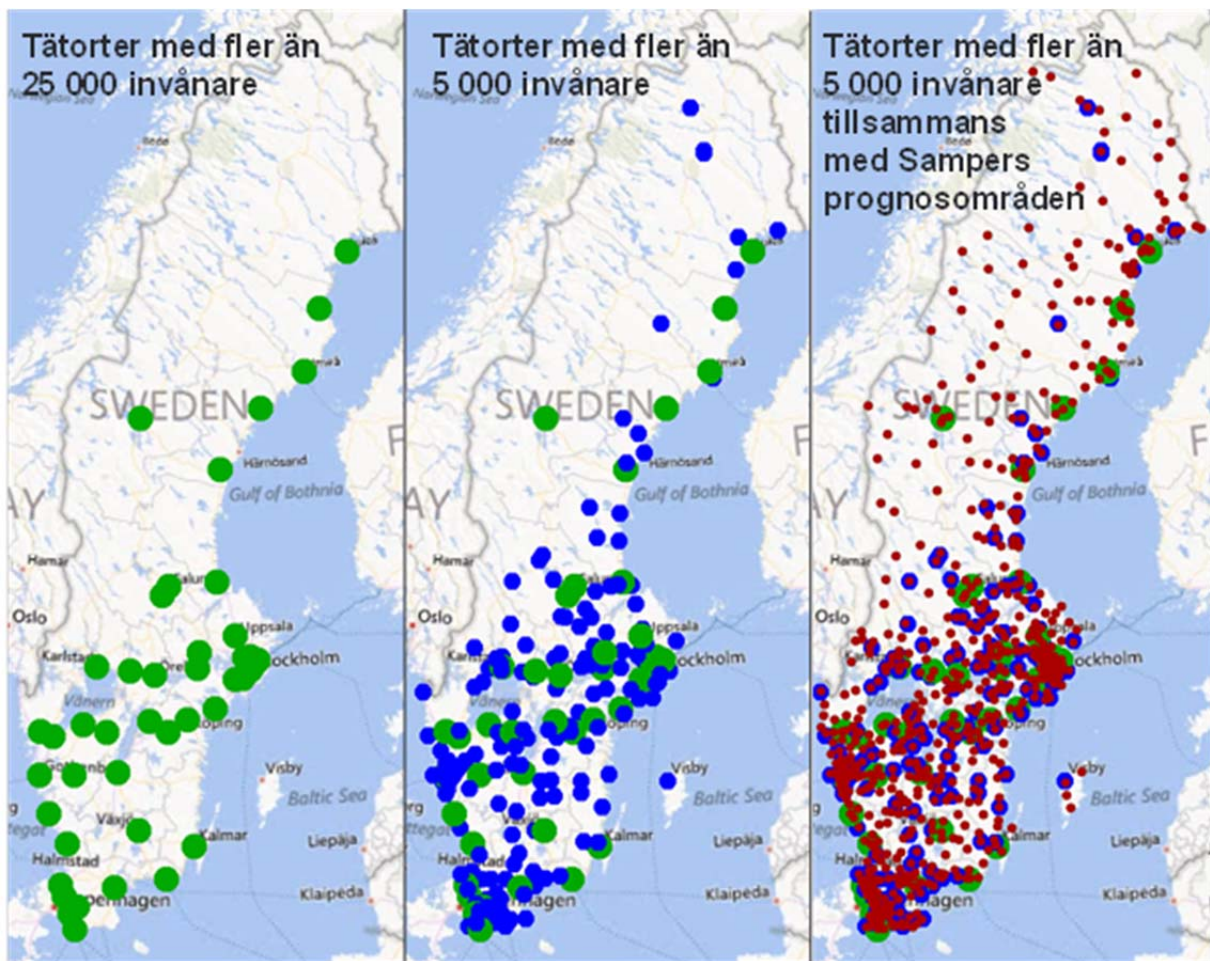
Tabell 3. Befolkningsutveckling i länen 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik.

Figur 4: Förslag till ärendefördelning, färdmedel och nätverk

Restyp	Ärenden	Färdmedel	Nätverk
Lokala	Arbete Tjänste Skola Besök Fritid	Bil GCM Buss T-bana/spårv	Schablonkodat tätortsnätverk Bil-Buss-T-bana-Spårväg-GCM
Regionala	Arbete Tjänste Skola Besök Fritid	Bil Koll (Buss/Tåg) Cykel	Nationellt vägnät Regionalt tågnät Regionalt bussnät
Interregionala inrikesresor	Tjänste Privat	Bil Tåg Interregional buss Flyg Båt	Nationellt vägnät Nationellt järnvägsnät Nationellt bussnät Nationellt flygnät Gotlandstrafiken
Interregionala utrikesresor	Tjänste Privat	Bil Buss Tåg Flyg Färjor	Internationellt bilnät Internationellt bussnät Internationellt tågnät Internationellt flygnät Internationellt färjenät

Figur 5: Förslag till utbudsprognoser för olika restyper och färdmedel.

Restyp	Färdmedel	Geografisk omfattning	Mått på utbud	Övriga variabler Gemensamma inom restyp	Utbud nivåförändringar i scenarier
Lokala	GCM Bil Buss Spårväg T-bana	Tätorter med bra cykelvägnät Tätorter med sämre cykelvägnät Tätorter med bra bilnät Tätorter med sämre bilnät Tätorter med bra utbud Tätorter med sämre utbud Tätorter/områden med spårväg Tätorter/områden med T-bana	Km cykelbanor/invånare Km cykelbanor/invånare medelhastighet bil km/h medelhastighet bil km/h Utbudskm/invånare/km2 Utbudskm/invånare/km2 Utbudskm/invånare/km2 Utbudskm/invånare/km2	Socioekonomiska data Parkeringsavgifter Trängselavgifter Pris kollektivtrafik Resavstånd Bilnehav	Tätorter flyttas mellan kategorier Medelhastigheter och turtätheter ändras Kostnader förändras
Regionala	Bil Regional buss Tåg	Nationellt vägnät Regionala busslinjer Urval > 50 pendlare Regionala tåglinjer	Max hastighet per länk Restid, turtäthet, pris Restid, turtäthet, pris	Socioekonomiska data Bensinpris Reseavdrag Reseavstånd Bilnehav	Generella förändringar i medelhastigheter, turtäthet o kostnad Större förändringar på linje- o länknivå
Interregionala inrikesresor	Bil Interregional buss Interregionala tåg Inrikes flyg	Nationellt vägnät Interregionala busslinjer Interregionala tåglinjer Inrikes flyglinjer	Max hastighet per länk Restid, turtäthet, pris Restid, turtäthet, pris, service Restid, turtäthet, pris, service	Socioekonomiska data Bensinpris Reseavstånd Bilnehav	Generella förändringar i medelhastigheter, turtäthet o kostnad Större förändringar på linje- o länknivå
Interregionala utrikesresor	Bil Utrikes buss Utrikes tåg Utrikes flyg Färjor	Internationellt vägnät Utrikes busslinjer Utrikes tåglinjer Utrikes flyglinjer Färjelinjer	Max hastighet per länk Restid, turtäthet, pris Restid, turtäthet, pris, service Restid, turtäthet, pris, service Restid, turtäthet, pris	Socioekonomiska data Bensinpris Reseavstånd Bilnehav	Generella förändringar i medelhastigheter, turtäthet o kostnad Större förändringar på linje- o länknivå

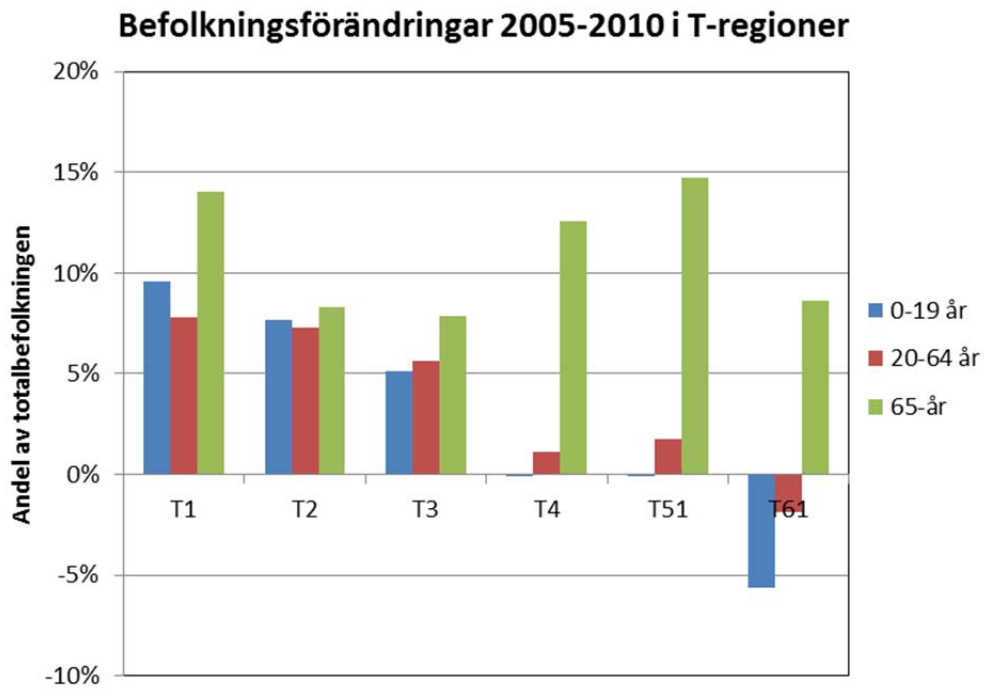


Figur 6: Jämförelse mellan tätorter med mer än 25 000 invånare i T-region T1-T3, tätorter med 5 000 – 25 000 invånare i T-region T4 och centroider för Sampers prognosområden i den nationella modellen för långväga resor med 682 områden i Sverige.

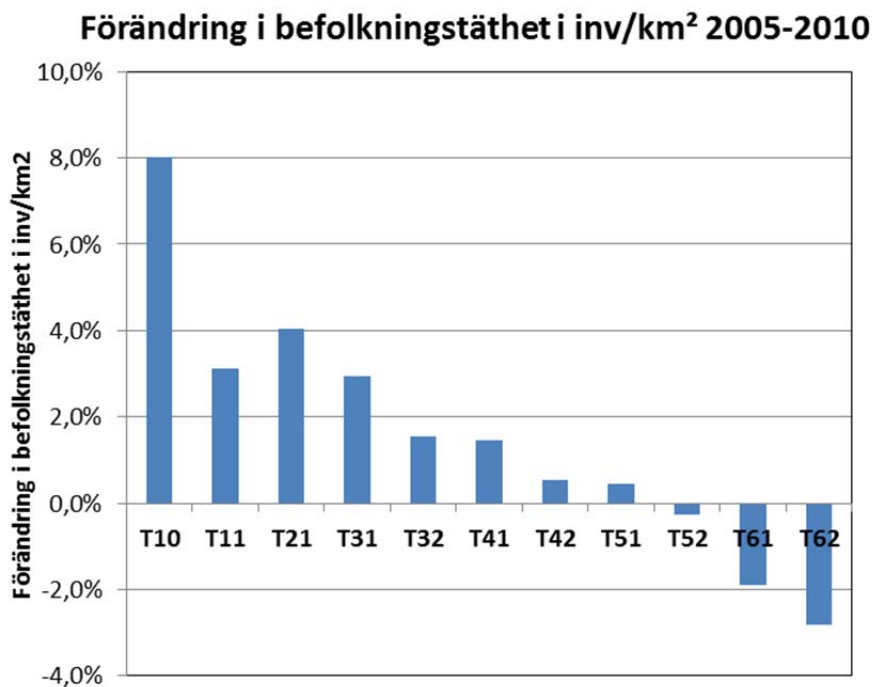
Figur 7: Förslag till regional indelning och modellsystem.

Restyp	Miljoner resor	Miljarder personkm	Medelreslängd (km)	Regionindelning	Antal områden		Matris max antal relationer
					Startpunkt	Målpunkt	
Lokala				T-region	10	*	
	6 000	20	3	per län	24	*	240
Regionala	3 000	78	26	Sampers	682	682	465 124
Summa kortväga	9 000	98	11		922	922	465 364
Interregionala inrikes	110	30	271	Sampers	682	682	465 124
Interregionala utrikes	30	10	317	Sampers	682	270	184 140
Summa långväga	140	39	281		682	952	649 264
Totalt antal resor	9 140	137	15		922	1 192	649 504

*) Lokala resor beräknas per T-region och län utan specifik målpunkt inom tätorten t.ex. med en avståndsfördelning. Resor ut från tätorten blir regionala resor.



Figur 8: Befolkningsförändringar i olika åldersgrupper 2005-2010. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik. Observera att T51 och T61 enbart avser tätorterna och inte glesbygden.

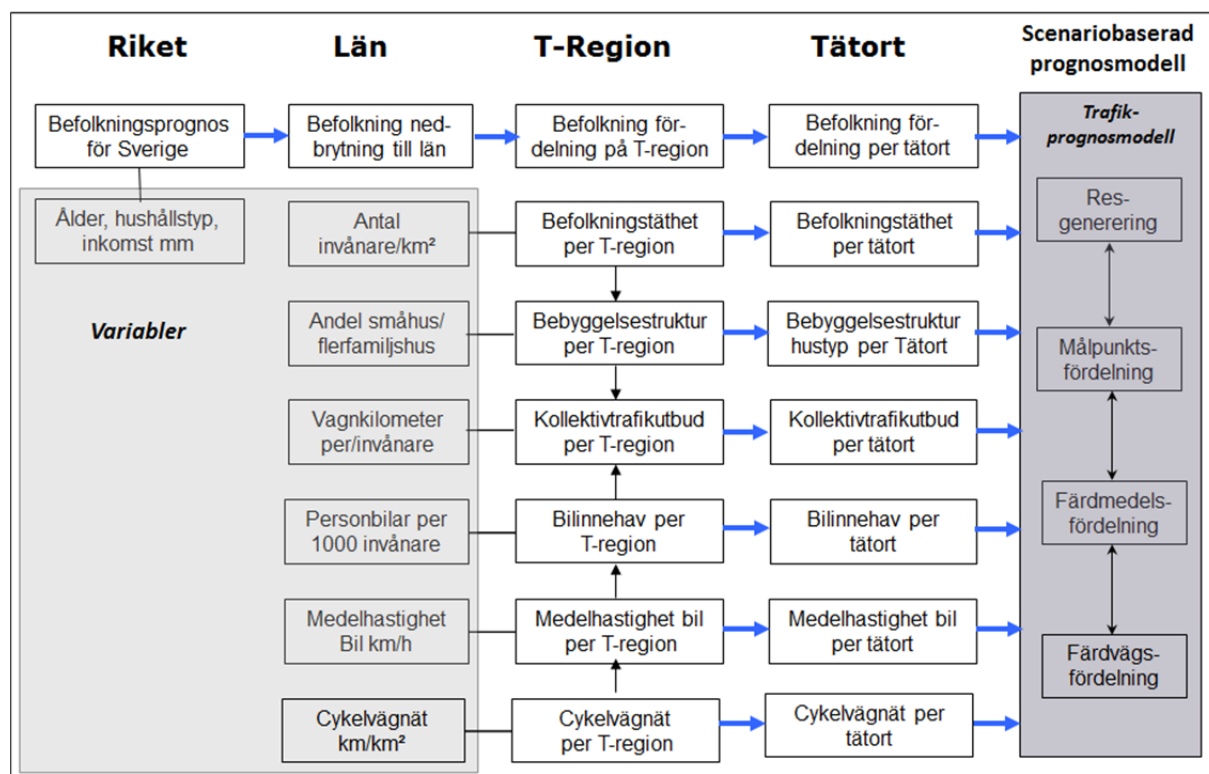


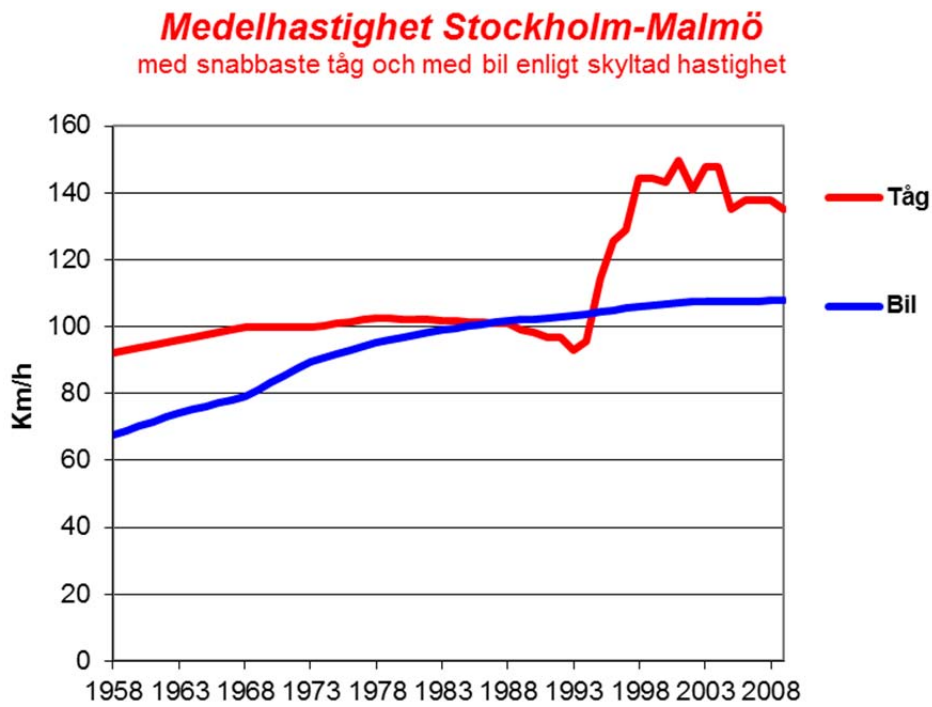
Figur 9: Förändringar i befolkningstäthet i T-regioner 2005-2010. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik.

Det har framgått av ovan att befolkningsförändringarna följer ett tydligt mönster: Dels en omfördelning mellan länen, dels en omfördelning inom länen från glesbygd till tätort och till allt större tätorter. Omfördelningen mellan T-regioner verkar stabil, även i län med stagnerande eller minskande befolkning. Även socioekonomiska variabler som åldersfördelning och dess förändringar samt befolkningstätheten följer ett tydligt mönster med tätortsstorleken, se figur 8 och 9. Detta tyder på att en prognos som bygger på en kombination av län och T-region skulle kunna vara en mycket effektiv metod om man vill göra långsiktiga prognoser utan att ta ställning till utvecklingen i varje enskild kommun.

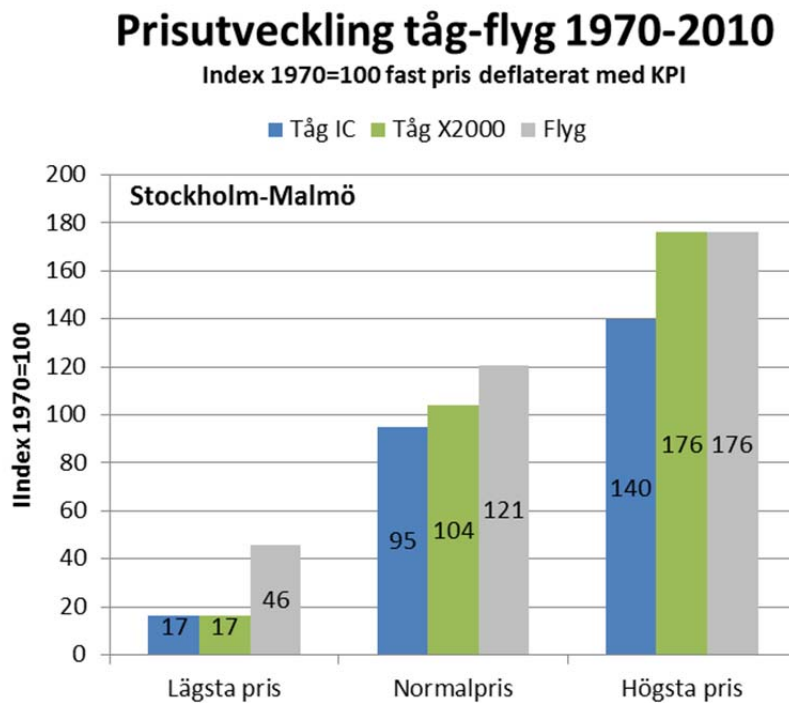
Eftersom tätorten är ett geografiskt koncentrerat område som är utgångspunkten eller målpunkten för de flesta resorna och dessutom ofta är direkt kopplad till trafiknätens noder och länkar är det även mycket effektivt att använda data på tätortsnivå för trafikprognoser. Kombinationen av en prognos för socioekonomiska data nedbruten till tätortsnivå och förenklade utbudsvariabler kopplade till tätorterna som indata till en scenariobaserad prognosmodell borde vara en effektiv metod. Man kan då kombinera data på aggregerad nivå med detaljerad kunskap om individens beteende i vissa situationer som är likvärdiga beroende på tätortsstorlek. Av figur 10 nedan framgår hur en sådan prognosmodell skulle kunna byggas upp, med successiv nedbrytning av olika variabler från riksnivå till länsnivå och därefter till T-region och enskilda tätorter/glesbygder i varje län.

Figur 10: Exempel på scenariobaserad prognosmodell, nedbrytning av socioekonomiska data från riksnivå till länsnivå samt fördelning på T-region och enskild tätort/glesbygd med exempel på variabler som kan användas som indata till en förenklad trafikprognosmodell.



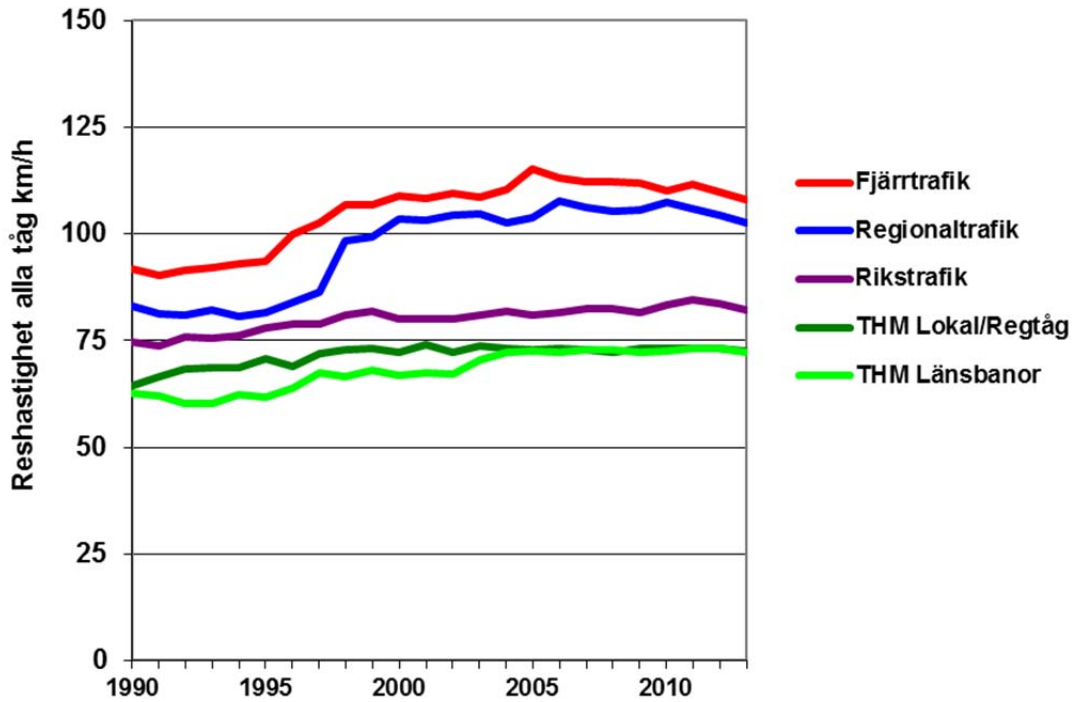


Figur 11: Medelhastighet för tåg och bil Stockholm-Malmö 1958-2010.



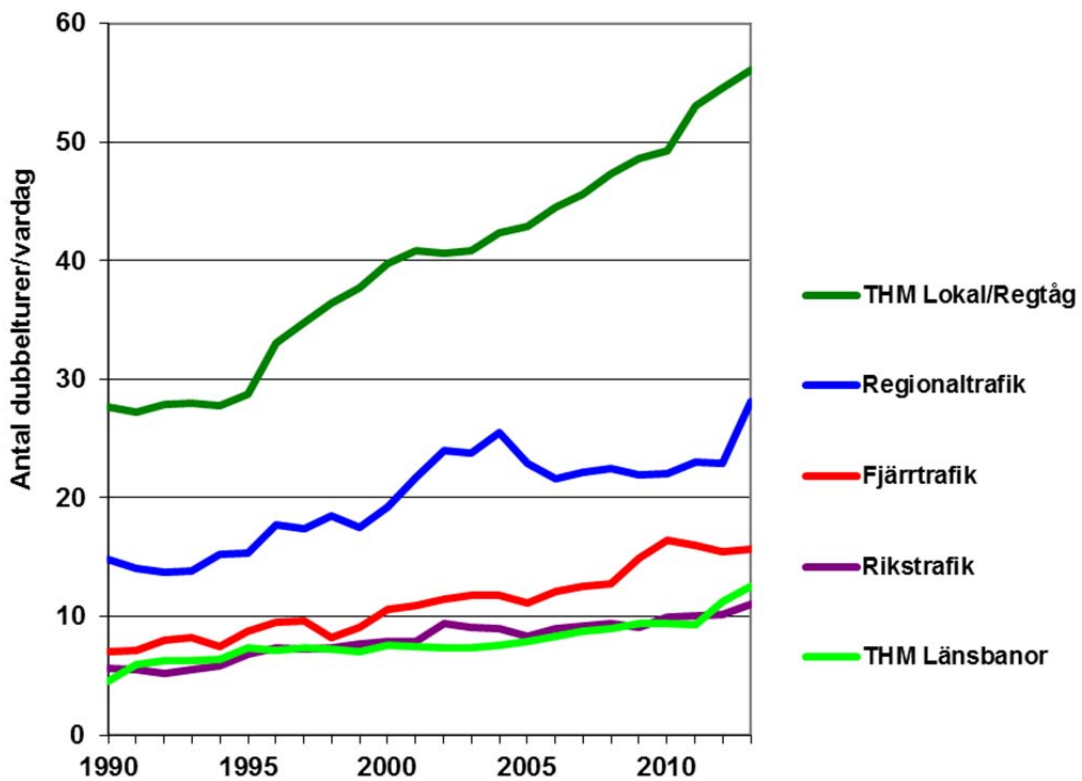
Figur 12: Prisutveckling tåg-flyg Stockholm-Malmö 1970-2010, index 1970=100.

Reshastighet olika trafiksystem



Figur 13: Utveckling av resehastighet på olika typer av järnvägslinjer i Sverige 1990-2013.

Turtäthet olika trafiksystem



Figur 14: Utveckling av turtäthet på olika typer av järnvägslinjer i Sverige 1990-2013.

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Ett problem när man ska göra prognoser är att ta fram detaljerade data över såväl befolkning och dess regionala fördelning som trafiknät och utbud av kollektivtrafik. Nedbrytning av regionala prognoser kräver stora resurser och det är dessutom svårt att veta hur den framtida regionala strukturen kommer att utvecklas. Vill man beskriva utbudet i den form som prognosmodellerna kräver måste varje linje kodas in. Det säger sig självt att det är svårt att veta, eller ens föreställa sig, exakt hur en viss regional busslinje trafikeras år 2050 och vilken turtäthet och pris det ska vara.

Behovet av att göra scenarier med olika utvecklingsinriktning har ökat bl.a. som följd av klimatkrisen, som för att lösas inte bara kräver teknikutveckling utan även beteendeförändringar och att färdmedel med relativt sett mindre utsläpp används i ökad utsträckning. Prognosmodellerna måste då kunna spegla inte bara marginella förändringar utan även systemförändringar i transportsystemet och den regionala strukturen.

1.2. Syfte

Syftet med detta projekt är att ta fram indata till prognoser på ett generaliserat sätt som kan användas för att beskriva scenarier med olika inriktning. Denna metod ska huvudsakligen användas för långsiktiga prognoser från 20 år och framåt samt även för back-casting under lika lång period för att kontrollera prognosbarheten i modellerna.

1.3. Metod

Den metod som föreslås är att aggregerade data från stickprovsundersökningar används för att bryta ner data i prognosmodellerna till lämplig nivå. Även nätverksdata och utbudsdata föreslås tas fram på ett mer generaliserat sätt och appliceras på ett mer detaljerat nätverk.

En regional indelning som tidigare tagits fram och som visat sig ha stort förklaringsvärde är tätortsregioner, eller T-regioner. Många människor i landet bor i tätorter, och i tätorterna finns också den övervägande delen av arbetsplatserna. Resandet, och då särskilt arbetspendling, är följaktligen till stor del tätortsrelaterat. Genom att använda tätorterna som indelningsgrund kan man också undvika olika administrativa indelningar (t.ex. kommun, län) som är mer oprecisa när det gäller resgenerering. Klassificeringen av tätorter (T-regioner) är gjord med SCB:s tätortsindelning som bas.

1.4. Avgränsning

I denna rapport har vi analyserat utvecklingen av nattbefolkningen men samma metod kan vara tillämplig på den förvärvsarbetande dagbefolkningen eller sysselsättningen, vilket skulle kunna analyseras i ett fortsättningsprojekt.

Denna metod är tänkt att var ett komplement till de konventionella prognosmodellerna som Sampers och användas för känslighetsanalyser större systemförändringar i samhället och transportsystemen på övergripande nivå och inte i enskilda länkar.

1.5. Uppläggning

- Definition och tidigare användning av T-regioner
- Analys av befolkningsutvecklingen i T-regioner och län
- Analys av olika geografiska områdesindelningar
- Modell för nedbrytning av socioekonomiska data från T-region till Län/tätort
- Förslag till konstruktion av utbudsvariabler för trafiknät och kollektivtrafik
- Förslag till enkel modell för beräkning av lokala resor
- Sammanfattning och slutsatser

2. Definition och användning av T-regioner

2.1. Definition

Tätorterna har delats in i ett antal klasser. I första hand har indelningen skett efter invånarantal. Stockholm inkl. förorter har dock fått en egen kategori, liksom Göteborg inkl. förorter. Vidare skiljs landsbygden i södra respektive norra Sverige. Norra Sverige definieras här som alla län från Värmland, Dalarna, Gävleborg och norrut, se tabell 1.

Utbudet av lokal och regional kollektivtrafik i allmänhet varierar naturligtvis mellan orterna, men i princip gäller sambandet att ju större orten är, desto bättre kollektivtrafikutbud och högre kollektivtrafikandel och lägre bilinnehav. Kollektivtrafikutbudet i allmänhet korrelerar i sin tur ofta med utbudet av regional och interregional tågtrafik.

Denna indelning användes i den bilinnehavsmodell som KTH utvecklade i samarbete med transek (numera WSP) 2005, och visade sig där ha stort förklaringsvärde. Ursprungligen togs indelningen fram vid analyser av pendling och färdmedelsfördelning i FoB (Folk- och bostadsräkningen) 1975, se figur 1.3-1.5. Därefter användes därefter det analyser av bl.a. RVU (SCB:s resvaneundersökning), se figur 1.6, och ULF (undersökning om levnadsförhållanden).

T-regioner är en funktionell indelning i motsats till kommuner som är en administrativ indelning. Med funktionell indelning avses här att områdena ska ha så lika beteende som möjligt inom sig och så olika beteende som möjligt mellan sig, se artikel i tidskriften PLAN 1978:6.

De 6 T-regionerna har ca 600 000 – 2 300 000 invånare och man kan välja olika nivåer, antingen 6 regioner, vilket oftast är tillräckligt, eller 11 regioner som ger en något finare indelning, se tabell 1.1 resp. 1.2. Den viktigaste skillnaden ur prognossynpunkt är att glesbygden får egna områden uppdelade på norr och söder. Det innebär dock att den minsta enheten blir ca 400 000 invånare.

Fördelen med denna indelning är, förutom förklaringsvärdet, att det går att använda stickprovsdata för att få fram många variabler. Det behövs inte så stort urval då den minskat enheten är 600 000 invånare och resebeteendet dessutom är ganska homogent inom områdena.

Använder man län så blir den minsta enheten 60 000 invånare (Gotlands län) och kommuner blir ännu mindre. För att få större områden måste man aggregera dessa områden, län t.ex. till riksområden men då blir resebeteendet mycket olika inom områdena eftersom det blir en blandning av olika stora tätorter och glesbygd.

När man sedan ska göra en prognos till 2050 t.ex., så kan man för många variabler göra den på T-region-nivå. Detta kan sedan kombineras med en prognos för befolkningen per län där man i sin tur kan brytas ner prognosen till T-region per län om man så önskar. Indelningen kan således användas för att beskriva regionala strukturer i stället för detaljerade data för varje enskild tätort eller område.

Även andra typer av indelningar har testats t.ex. orter med bra tågförbindelser och orter med bra cykelvägnät. Orter med bra tågförbindelser gav ett signifikant resultat i bilinnehavsmodellen, och orter med bra cykelvägnät gav signifikanta skillnader i andelen som cyklade i respektive tätorter. Genom att aggregera data från flera tätorter med samma förutsättningar kan man med mindre data från stickprovsundersökningar få fram relevanta resultat. Det kräver givetvis att man utifrån kunskap om standard och utbud i olika orter kan klassificera dem eller åtminstone dela upp dem i två grupper.

När sedan prognoser ska göras kan olika scenarier konstrueras där kollektivtrafikstandarden är olika bra och där gång- och cykelvägnäten är väl utbyggda eller inte. Man kan även tänka sig att jämföra olika resvaneundersökningar över tiden t.ex. RVU 1978 (som var den första stora resvaneundersökningen) med RVU 2005/2006 och göra antingen jämförelser över utvecklingen eller att skatta enkla modeller och studera om det skett några parameterförändringar eller om det "bara" är socioekonomiska och regionala skillnader som förklarar utvecklingen.

När det gäller lokala resor så är dessa inte fullständigt beskrivna i vare sig Sampers eller Samvips. För att få med de lokala resorna skulle man kunna utveckla en enklare modell på T-region-nivå där andelen inompendling beräknas som funktion av den lokala arbetsmarknaden med utgångspunkt från SCBs pendlingsstatistik. Därmed kan man också beräkna andelen utpendling, som i en prognos också kan vara beroende av den regionala tillgängligheten som kan mätas i trafiknäten.

De lokala trafiknäten inom tätorterna kan beskrivas i generella termer som avstånd till hållplats, turtäthet, genomsnittshastighet och pris. För de regionala förbindelserna så finns ju ett kodat nätverk i prognosystemen, men det är mycket svårt och arbetskrävande att ändra på varenda länk för att köra en prognos. Tanken är att i detta förenklade system arbeta med förändringar i genomsnittshastighet, turtäthet och kostnad för resan. Detta synsätt borde även kunna tillämpas på vägnätet i ett långsiktigt perspektiv, kostnaden för en bilresa beror givetvis på drivmedelspris och reseavdrag, faktorer som kan bestämmas generellt för riket.

När det gäller näten för långväga resor kan också ett förenklat tillvägagångsätt tillämpas. Genomsnittshastigheter och turtäthet kan förändras i olika relationer för tåg, flyg och buss medan priser bestäms generellt. Man kan även tänka sig att i vissa scenarier plocka bort vissa länkar t.ex. alla lågtrafikerade järnvägar eller korta flyglinjer och lägga till vissa länkar om det finns anledning att göra det.

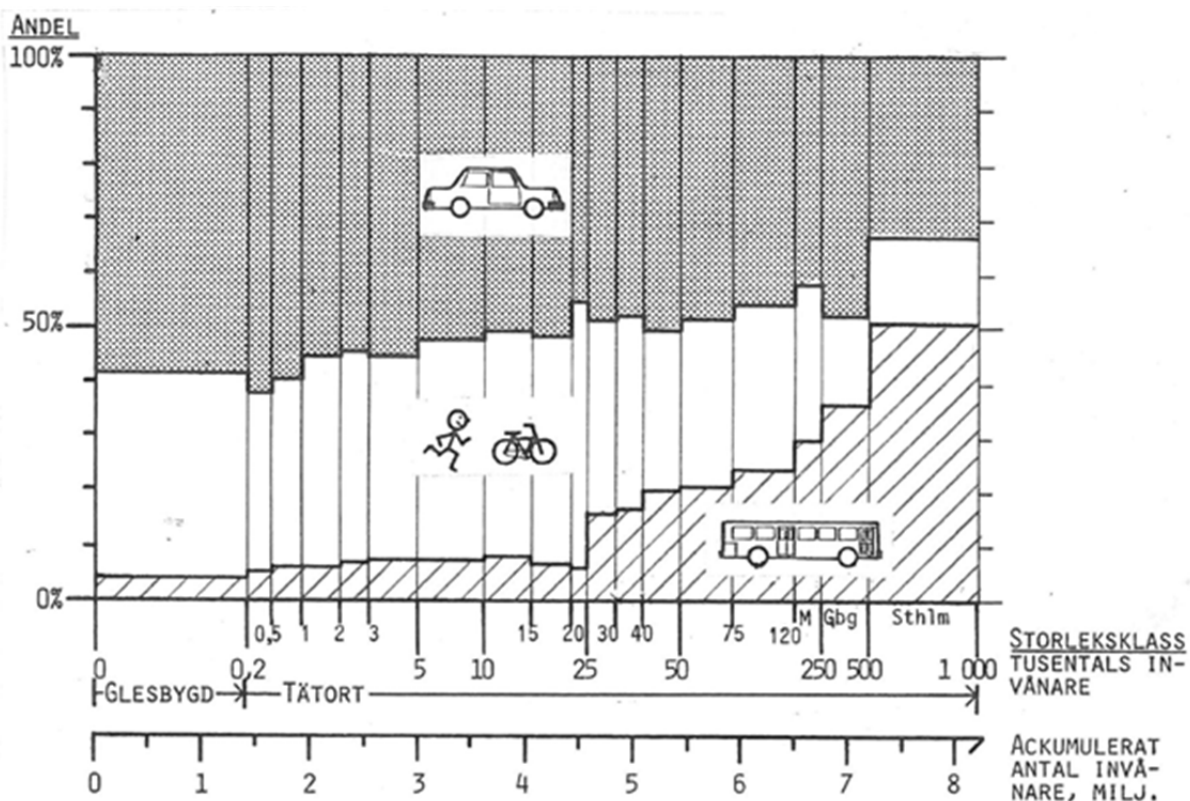
Verifieringen av modellen är en viktig del av modellutvecklingen. En metod skulle kunna vara att göra en baklängesprognos (back-casting) för t.ex. år 1970, då det kan räcka med att applicera strukturella data för befolkningen i olika T-regioner vid den tiden och generella data för kollektivtrafik och tåg och flyg. På så sätt kan prognosmodellerna robusthet för långsiktiga förändringar testas.

Tabell 1.1: Klassificering av tätorter i T-regioner i 6 områden.

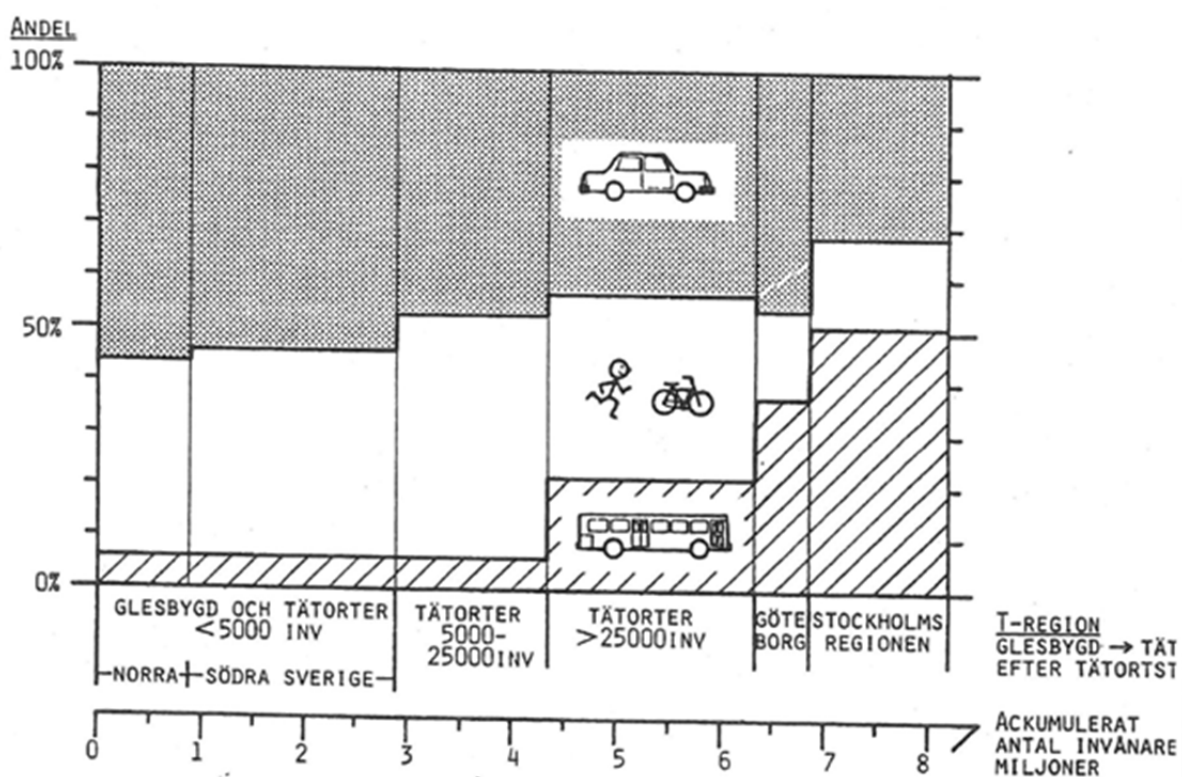
T-region	Namn	Antal invånare i tätort	Befolkning 2010	Andel %
T1	Stockholm inkl förorter	> 1 000 000 inv	1 773 338	19%
T2	Göteborg inkl förorter	> 500 000 inv	610 489	6%
T3	Större tätorter	25 000-300 000 inv	2 327 648	25%
T4	Mindre tätorter	5 000–25 000 inv	1 635 276	17%
T5	Landsbygd i södra Sverige	200-5 000 inv o glesbygd	2 237 971	24%
T6	Landsbygd i norra Sverige	200-5 000 inv o glesbygd	830 848	9%
Summa Sverige			9 415 570	100%

Tabell 1.2: Klassificering av tätorter i T-regioner i 11 områden.

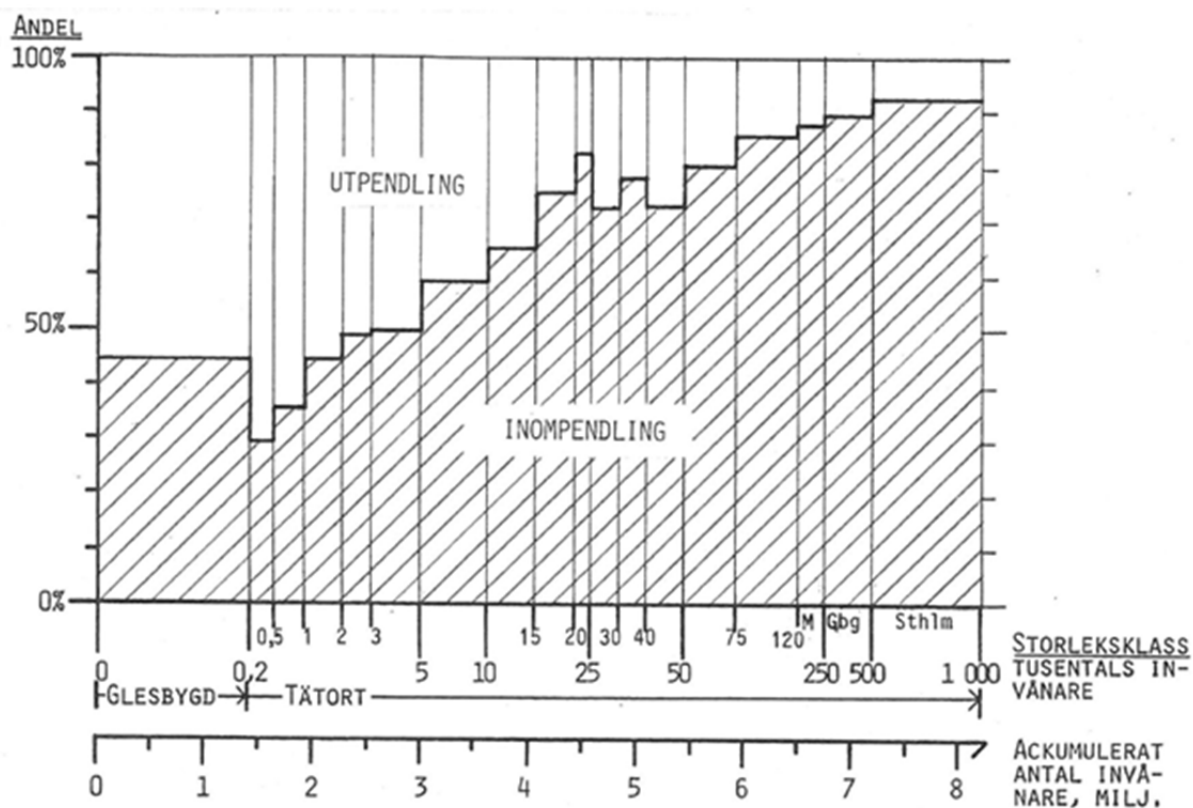
Klass	Beskrivning	Befolkning 2010	Andel %
T1	Stockholm inkl förorter		
T10	Stockholms tätort	1 372 565	15%
T11	Förorter till Stockholm	400 773	4%
T2	Göteborg inkl förorter		
T21	Göteborgs tätort	610 489	6%
T3	Större tätorter		
T31	Tätorter Malmö-50 000 inv	1 677 640	18%
T32	Tätorter 50 000–25 000 inv	650 008	7%
T4	Mindre tätorter		
T41	Tätorter 10 000–25 000 inv	988 967	11%
T42	Tätorter 5 000–10 000 inv	646 309	7%
T5	Landsbygd i södra Sverige (Västra Götaland, Örebro, Västmanland, Uppsala län och söder därom)		
T51	Tätorter i söder <5 000 inv	1 225 902	13%
T52	Glesbygd i söder	1 012 069	11%
T5	Landsbygd i norra Sverige (Värmland, Dalarna, Gävleborg län och norr därom)		
T61	Tätorter i norr <5 000 inv	443 144	5%
T62	Glesbygd i norr	387 704	4%
Summa Sverige		9 415 570	100%



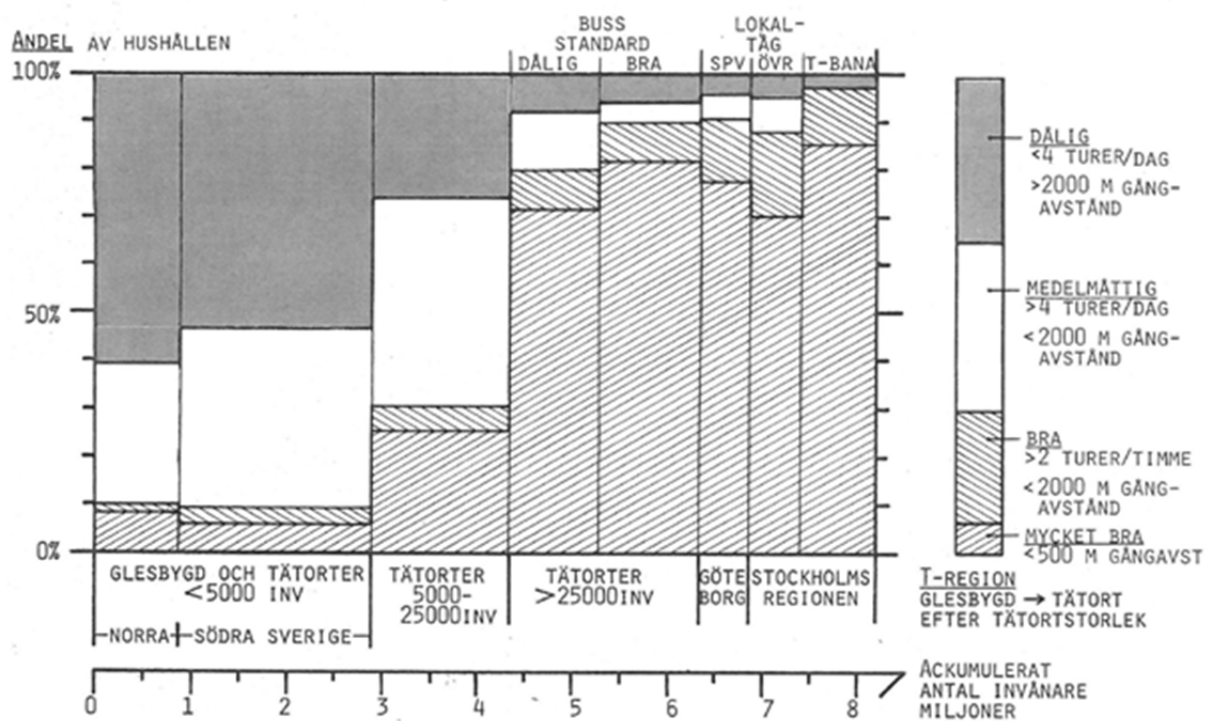
Figur 1.3. Färdmedelsfördelning beroende på tätortsstorlek, dissaggregerad indelning. Källa: FoB-75.



Figur 1.4. Färdmedelsfördelning beroende på tätortsstorlek, aggregerad indelning. Källa: FoB-75.



Figur 1.5. Andel inopendling beroende på tätortsstorlek. Källa: FoB-75.



Figur 1.6. Kollektivtrafikstandard beroende på T-region. Källa: RVU-85.

2.2. Tidigare användning av T-regioner

Begreppet T-regioner definierades i slutet på 1970-talet och användes därefter i ett antal statistiska undersökningar, analyser och prognoser (1). Några kända sådana framgår nedan.

2.3. Resvaneundersökningen 1978 och 1984/85

T-regioner introducerades i resvaneundersökningen (RVU) 1978 och användes sedan även i RVU 1984/85. Eftersom data inte var kodade på tätortsnivå togs en nyckel fram mellan församlingar och tätorter. Respondenternas bostadsort var nämligen kodad på församlingsnivå. Detta funderade bra och gav en mycket lite fel genom geografisk övertäckning eller undertäckning i respektive T-region, se tabell.

2.4. Folk och bostadsräkningen 1975 och 1980

Folk- och bostadsräkningen var en totalundersökning över svenska folkets boende och arbetsplatser som gjordes var 5:e år genom enkäter till alla hushåll. Förutom bostad och arbetsplats frågades även om huvudsakligt färdmedel till arbetsplatsen t.o.m. FoB 1975. FoB innehöll detaljerade adressuppgifter och kunde direkt kopplas till tätorter. En uppdatering av tätortsavgränsningen gjorde också i samband med FoB. Färdmedelvariabeln försvann fr.o.m. 1980 på grund av den då pågående debatten där man ifrågasatte ett uppgiftslämnande och bearbetning av data på individnivå.

Data från FoB publicerades på olika regionala indelningar där kommunnivån var den vanligaste men även tätortsnivå förekom. Transportrådet (en föregångare till SIKA och TRAFÄ) beställde emellertid specialbearbetningar med pendling och färdmedelsfördelning mellan tätorter för varje län. I detta sammanhang togs även aggregerade data för T-regioner per län fram.

Folk- och bostadsräkningen har numera ersatts av bearbetningar av officiella register såsom, befolkningsregistret, arbetsplatsregistret och sysselsättningsregistret. Det innebär att en hel del data finns kontinuerligt tillgänglig utan att befolkningen behöver fylla i några blanketter. Vanligtvis publiceras data i viss form varje år men man kan dessutom själv hämta en hel del data i databaser på SCBs hemsida och göra egna analyser. Härutöver kan man beställa specialbearbetningar från SCB.

Kunskapen om var befolkningen bor och arbetar är i dag minst lika god som när Folk- och bostadsräkningarna gjordes om vi bortser från färdmedelsvariabeln för arbetsresor där vi får lita på stickprovsundersökningar som resvaneundersökningen RES.

2.5. Undersökning om levnadsförhållanden

T-regioner användes också under en period för redovisning av tabeller i Undersökningen om levnadsförhållanden (ULF). De visade sig även här ha stort förklaringsvärde och gav signifikanta skillnader mellan T-regioner för många variabler. Det styrker hypotesen att T-regioner också skulle kunna användas för nedbrytning av socioekonomiska data.

2.6. Nationella prognosmodeller

Föregångaren till Sampers var de modeller som utvecklades vid Transportrådet under 1980-talet, inter-city-modellen för långväga resor och den regionala modellen för kortväga resor. Det var de första modeller som utvecklades för planering på nationell nivå. I mångt och mycket är det samma struktur i Sampers i dag som i de ursprungliga modellerna även om områdesindelningen har förfinats och modellerna gjorts med detaljerade.

Modellerna för lokala och regional resor estimerades på T-region-nivå som sedan applicerades på tätortsnivå vilket fungerade bra.

2.7. Bilinnehavsmodellen 2005

I ett särskilt projekt estimerades en bilinnehavsmodell av KTH Järnvägsgrupp tillsammans med transek (numera WSP) 2005 (2). Denna beskrivs närmare i kapitel 4.

3. Befolkningsutvecklingen och T-regionerna

3.1. Inledning

Så länge det har funnits befolkningsstatistik så har befolkningen successivt alltmer koncentrerats till tätorter och en allt mindre andel av befolkningen har kommit att bo i glesbygden. Dessutom har tätorterna blivit allt större. Ovanpå på detta har storstadsområdena växt snabbast.

I detta kapitel kommer först befolkningens fördelning på tätort och glesbygd i ett långsiktigt perspektiv ändå från år 1800 att beskrivas. Därefter beskrivs utvecklingen i T-regioner från år 1960 till 2010 och sedan utvecklingen i länen under samma tidsperiod 1960-2010.

3.2. Metod

För detta ändamål har en omfattande databas byggts upp med hjälp av tabeller från SCB som publiceras på SCBs hemsida (4). I databasen finns varje enskild tätort med tätortskod och totalbefolkning 1960-2010. Dessa har sedan sorterats efter tätortsstorlekar i T-regioner med utgångspunkt från befolkningen 2010. Härigenom har en tidsserie tagits fram. Ytterligare bearbetningar har genomförts för att få fram glesbygdsbefolkningen per län.

3.3. Utvecklingen av total befolkningen i tätort och glesbygd

Av figur 3.1 och tabell 3.2 framgår antalet invånare i tätort och glesbygd 1800-2010 (3). År 1800 hade Sverige 2,35 miljoner invånare varav endast 7 % bodde i tätort. Antalet invånare ökade såväl i glesbygd som i tätort fram till 1880 då Sverige hade 4,6 miljoner invånare och 20 % bodde i tätort. Därefter började antalet invånare i glesbygd att minska medan antalet invånare i tätort började öka allt snabbare. Antalet invånare i glesbygd minskade fram till 1970 och har därefter varit relativt konstant. 1970 fanns 8,1 miljoner invånare i Sverige varav 6,6 miljoner eller 81 % bodde i tätort och 1,5 miljoner eller 19 % bodde i glesbygd.

Eftersom antalet invånare ökat hela tiden har emellertid andelen invånare i glesbygd minskat. År 2010 hade Sverige 9,4 miljoner invånare varav 8,0 miljoner eller 85 % bodde i tätort och 1,4 miljoner eller 15 % bodde i glesbygd.

3.4. Utvecklingen av total befolkningen i T-regioner

Utvecklingen av befolkningen i T-regioner framgår av tabell 3.3 och framåt. Av tabell 3.3 och figur 3.4 framgår befolkningsutvecklingen i de sex T-regionerna. I figur 3.5 är befolkningsutvecklingen indexerad där 1960=100. Utvecklingen var snabbast mellan 1960-1970 och stagnerade därefter något fram till ca 1990 för att därefter åter ta fart. Det gäller både ökning och minskningar.

De tätorter som ökat snabbast är de större tätorterna i T3 med mer än 25 000 invånare som nådde index 164 år 2010 d v s de har ökat sin befolkning med 64 % från år 1960. Därefter kommer mindre tätorter med 5 000-25 000 invånare i T4 och Stockholmsregionen T1 som nådde index 158 år 2010. Göteborg hade index 131 år 2010 och låg därmed nära hela Sverige som hade index 129. Lägre ökning än Sverige som helhet hade T5 landsbygd i söder med index 108 och T6 landsbygd i norr med index 72 som därmed var den enda T-region som minskade sin befolkning. T-regionerna ger således en variation i befolkningsutveckling som sträcker sig från ungefär +64 % till -28 % eller med 92 procentenheter.

Delar man upp Sverige i de 12 T-regionerna blir skillnaderna ännu större, se tabell 3.6. De största ökningarna får förorter till T11 Stockholm och T22 förorter till Göteborg med index 242 resp. 254. Detta är emellertid specialfall där förorter mer eller mindre växt ihop med Stockholm och Göteborg, de kan således inte betraktas som självständiga tätorter. T1 Stockholmsregionen och T2 Göteborg som helhet hade index 158 respektive 131 som framgår av ovan.

Ser man till de övriga tätortsklasserna så växer T51 tätorter med mindre än 5000 invånare i södra Sverige med index 172 och T30 tätorter med mer än 50 000 invånare snabbast med index 170 tätt följd av T42 tätorter med 5 000 – 10 000 invånare med index 168. T32 Tätorter med 25 000 – 50 000 invånare och T41 med 10 000 – 25 000 invånare växte med index 152 respektive 151.

Negativ befolkningsutveckling hade T62 glesbygd i norr med index 57 och T52 glesbygd i söder med index 74 samt små tätorter i norr med index 95. Om vi bortser från förorterna blir variationen mellan de 12 områdena från index 172 till 57 d v s 115 procentenheter.

Ytterligare en dimension är att analysera hur antalet tätorter och det genomsnittliga antalet invånare per tätort har utvecklats. Det framgår av figur 3.9 och 3.10 samt tabell 3.11. Det totala antalet tätorter har ökat från 1803 till 1956 mellan 1960 och 2010 och medeltalet invånare per tätort har ökat från 4033 till 4818. Förändringar i tätorterna kan ske på flera sätt:

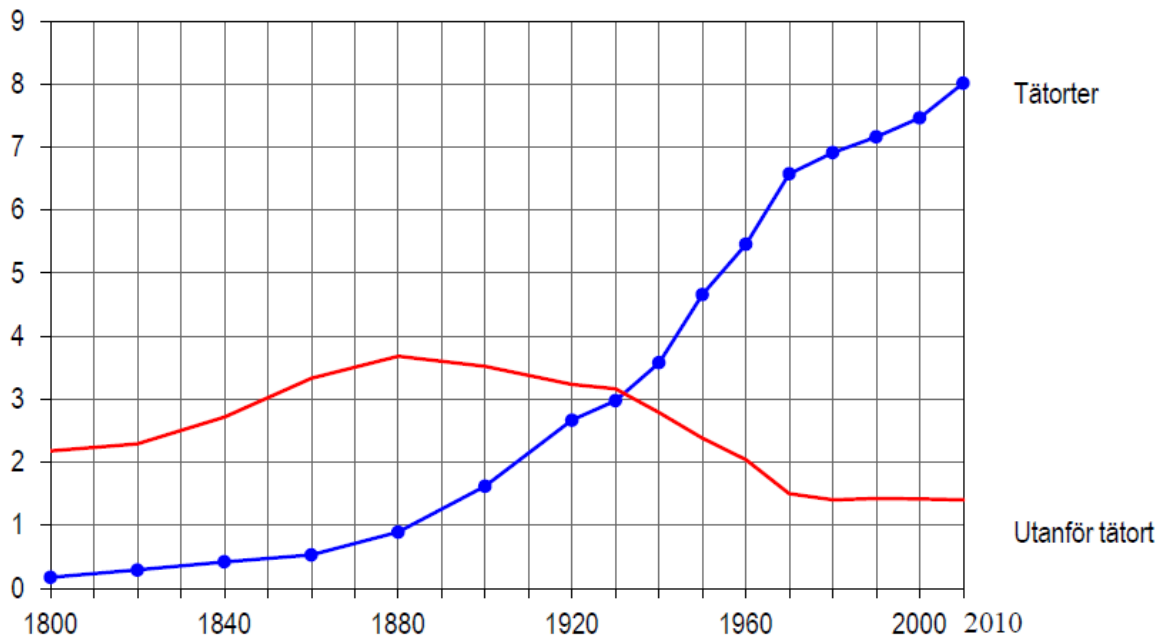
- Tätorter växer ihop och slås samman. Detta är vanligt i storstadsområdena.
- Nya tätorter kommer till. Helt nya tätorter byggs eller kommer till genom att gamla växer över 200 invånare. Även sommarstugeområden som får mer permanentboende förkommer. Detta är vanligast utanför storstadsområdena.
- Tätorter försvinner d v s befolkningen minskar under 200 invånare. Detta är vanligast i landsbygden.

Även här har storstadsområdena en speciell utveckling. Förorterna byggs successivt ut, slås samman eller växer samman med huvudorterna Stockholm och Göteborg. Därför minskar antalet tätorter i Stockholm och Göteborg medan genomsnittsbefolkningen per tätort ökar. Egentligen består dock Stockholm av en stor tätort Stockholm med 1,4 miljoner invånare som och ett antal omkringliggande tätorter med 0,4 miljoner invånare. Göteborgs tätort har drygt 0,5 miljoner invånare med omkringliggande tätorterna med knappt 0,1 miljoner invånare.

Antalet tätorter har ökat snabbast i T3 större tätorter med mer än 25 000 invånare där de har ökat med 42 % samtidigt som medelbefolkningen har ökat med 15 %. Därnäst kommer T51 små tätorter i södra Sverige med mindre än 5 000 invånare som har ökat i antal med 26 % och i medelbefolkning med 36 %. Även de mindre tätorterna T4 med 5 000 – 25 000 invånare har bara ökat med 3 % i antal men genomsnittsbefolkningen har ökat med 53 %. Sammantaget har således tätorterna i de tre T-regionerna T3, T4 och T51 klarat sig bra. De små tätorterna i norr T61 har minskat i antal men ökat i medelbefolkning.

Observera att denna analys endast avser tätorterna och att de små tätorterna i T5 och T6 är sammanslagna med glesbygden. Glesbygden drar ner befolkningsökningen särskilt i norr så att den blir negativ och även i söder även om den totalt sett visar en liten ökning.

Miljoner invånare



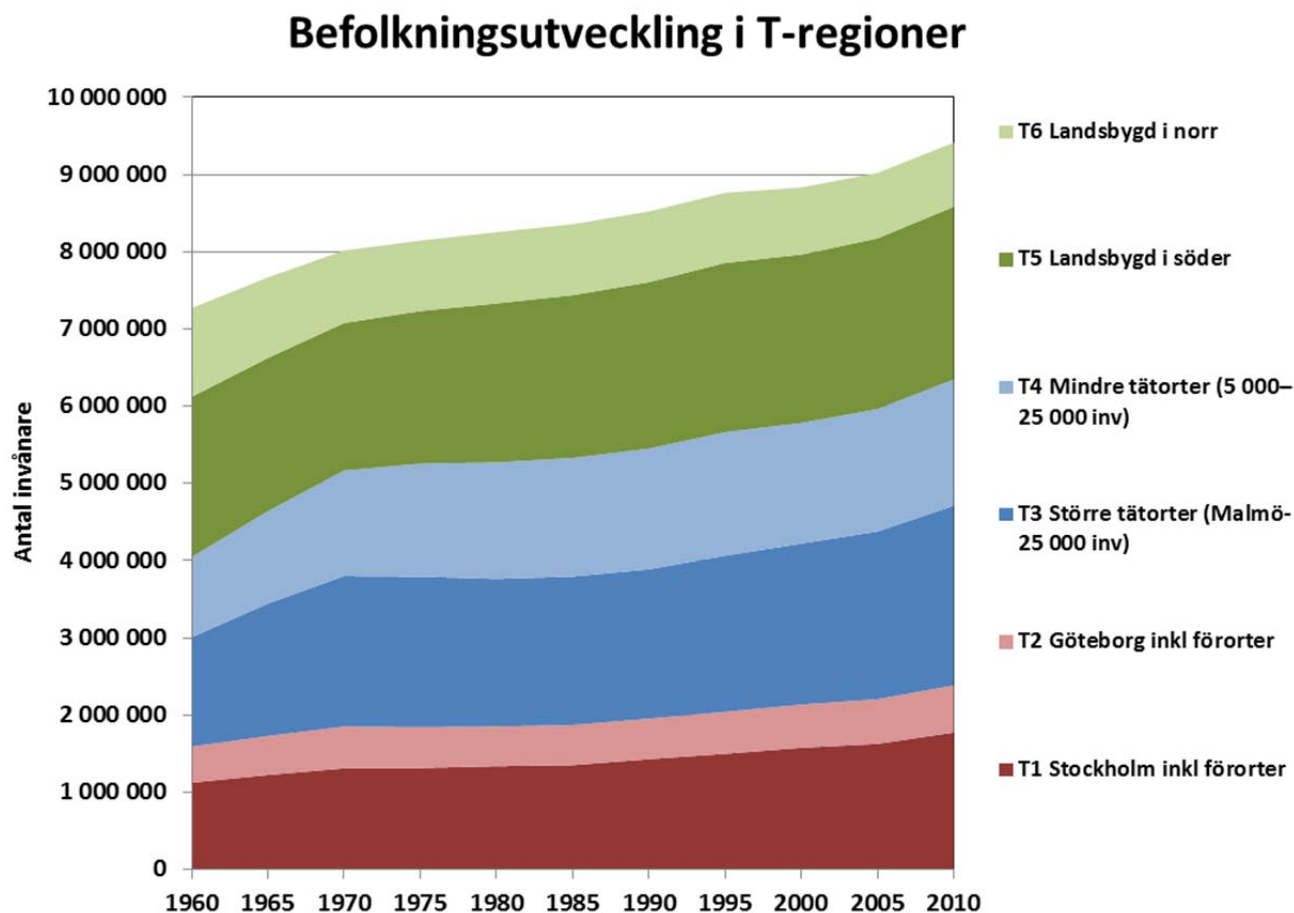
Figur 3.1: Folkmängd i och utanför tätort 1800-2010. Källa: SCB MI 38 SM 1101, korrigerad version.

Tabell 3.2: Totalbefolkning och andel i tätort och glesbygd 1800-2010. Källa: SCB MI 38 SM 1101.

År	Folkmängd totalt (miljoner)	Därav i procent	
		Tätort	Utanför tätort
1800	2,35	7,4	92,6
1820	2,58	11,2	88,8
1840	3,14	13,4	86,6
1860	3,86	13,7	86,3
1880	4,57	19,5	80,5
1900	5,14	31,5	68,5
1920	5,90	45,2	54,8
1930	6,14	48,5	51,5
1940	6,37	56,2	43,8
1950	7,04	66,2	33,8
1960	7,50	72,8	27,2
1970	8,08	81,4	18,6
1980	8,32	83,1	16,9
1990	8,59	83,4	16,6
1995	8,84	83,9	16,1
2000	8,88	84,0	16,0
2005	9,05	84,4	15,6
2010	9,42	85,1	14,9

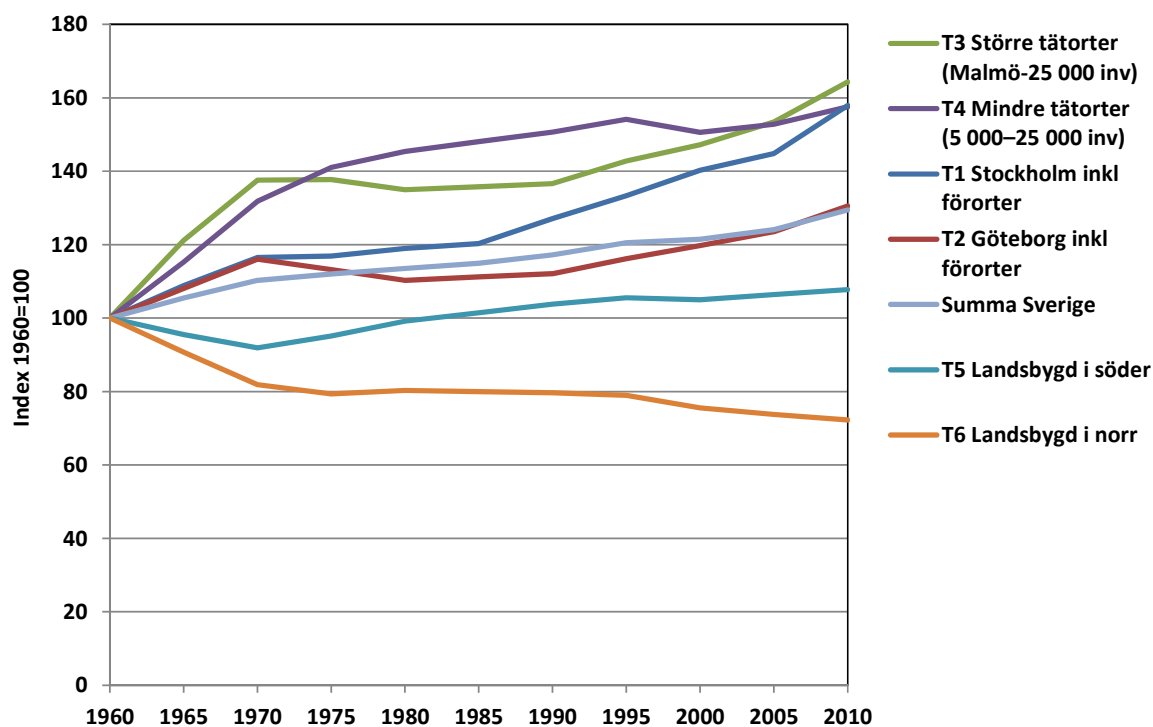
Tabell 3.3. Befolkningsutveckling i T-regioner 1960-2010. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik

Klass	Beskrivning	Antal invånare									
		1960	1965	1970	1975	1980	1990	1995	2000	2005	2010
T1	Stockholm inkl förorter	1 122 945	1 222 234	1 308 664	1 312 716	1 335 590	1 427 180	1 497 529	1 575 261	1 626 379	1 773 338
T2	Göteborg inkl förorter	467 719	505 670	542 868	529 497	515 905	524 507	543 549	560 151	577 987	610 489
T3	Större tätorter Malmö-25 000 inv	1 416 243	1 715 633	1 948 124	1 950 542	1 911 227	1 935 173	2 022 482	2 085 168	2 172 687	2 327 648
T4	Mindre tätorter 5 000-25 000 inv	1 038 013	1 196 212	1 367 990	1 464 377	1 509 308	1 564 392	1 599 947	1 562 887	1 586 497	1 635 276
T5	Landsbygd i södra Sverige 200-5 000 inv o glesbygd	2 077 183	1 984 944	1 909 291	1 976 131	2 059 419	2 156 078	2 192 734	2 181 506	2 211 326	2 237 971
T6	Landsbygd i norra Sverige 200-5 000 inv o glesbygd	1 149 675	1 043 445	941 115	912 152	923 321	915 711	908 178	868 580	847 918	830 848
Summa Sverige		7 271 778	7 668 138	8 018 052	8 145 415	8 254 770	8 523 041	8 764 419	8 833 553	9 022 794	9 415 570



Figur 3.4. Befolkningsutveckling i T-regioner 1960-2010. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.

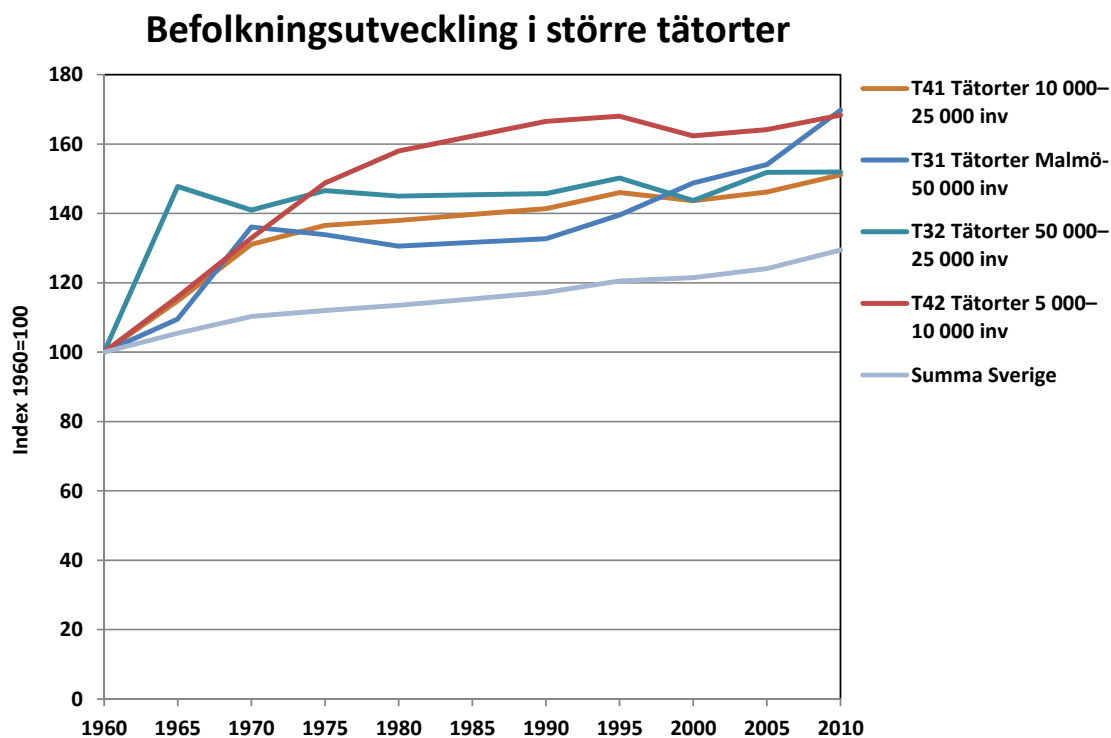
Befolkningsutveckling i T-regioner



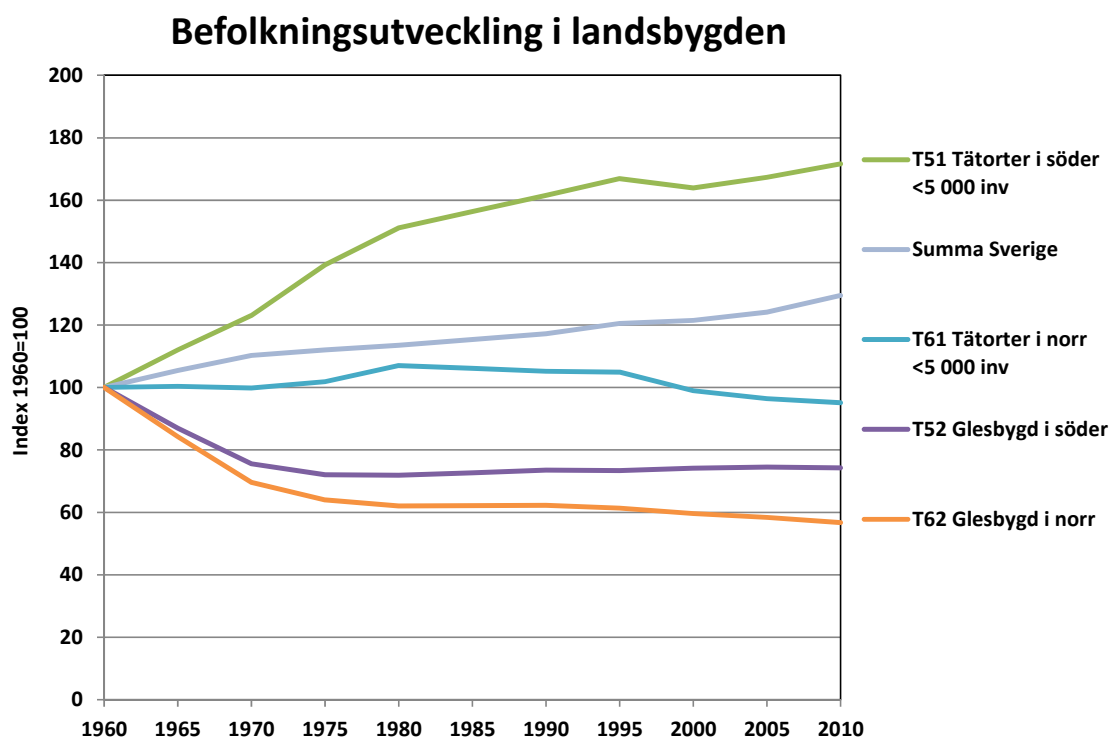
Figur 3.5. Befolkningsutveckling i 6 T-regioner 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.

Tabell 3.6. Befolkningsutveckling i 12 T-regioner 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.

Klass	Beskrivning	Antal invånare										
		1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Befolkning i 6 T-regioner 1960-2010 Index												
T1	Stockholm inkl förorter	100	109	117	117	119	120	127	133	140	145	158
T2	Göteborg inkl förorter	100	108	116	113	110	111	112	116	120	124	131
T3	Större tätorter (Malmö-25 000)	100	121	138	138	135	136	137	143	147	153	164
T4	Mindre tätorter (5 000-25 000)	100	115	132	141	145	148	151	154	151	153	158
T5	Landsbygd i söder	100	96	92	95	99	101	104	106	105	106	108
T6	Landsbygd i norr	100	91	82	79	80	80	80	79	76	74	72
	Summa Sverige	100	105	110	112	114	115	117	121	121	124	129
Befolkning i 12 T-regioner 1960-2010 Index												
T10	Stockholms tätort	100	100	102	104	103	106	109	120	127	131	143
T11	Förorter till Stockholm	100	157	203	192	209	222	234	211	220	226	242
T21	Göteborgs tätort	100	106	109	106	103	104	105	108	112	115	124
T22	Förorter till Göteborg	100	143	239	247	248	248	247	263	269	283	254
T31	Tätorter Malmö-50 000 inv	100	110	136	134	131	132	133	140	149	154	170
T32	Tätorter 50 000-25 000 inv	100	148	141	147	145	145	146	150	144	152	152
T41	Tätorter 10 000-25 000 inv	100	115	131	137	138	140	141	146	144	146	151
T42	Tätorter 5 000-10 000 inv	100	116	133	149	158	162	167	168	162	164	168
T51	Tätorter i söder <5 000 inv	100	112	123	139	151	156	162	167	164	167	172
T52	Glesbygd i söder	100	87	76	72	72	73	74	73	74	75	74
T61	Tätorter i norr <5 000 inv	100	100	100	102	107	106	105	105	99	96	95
T62	Glesbygd i norr	100	84	70	64	62	62	62	61	60	58	57
	Summa Sverige	100	105	110	112	114	115	117	121	121	124	129

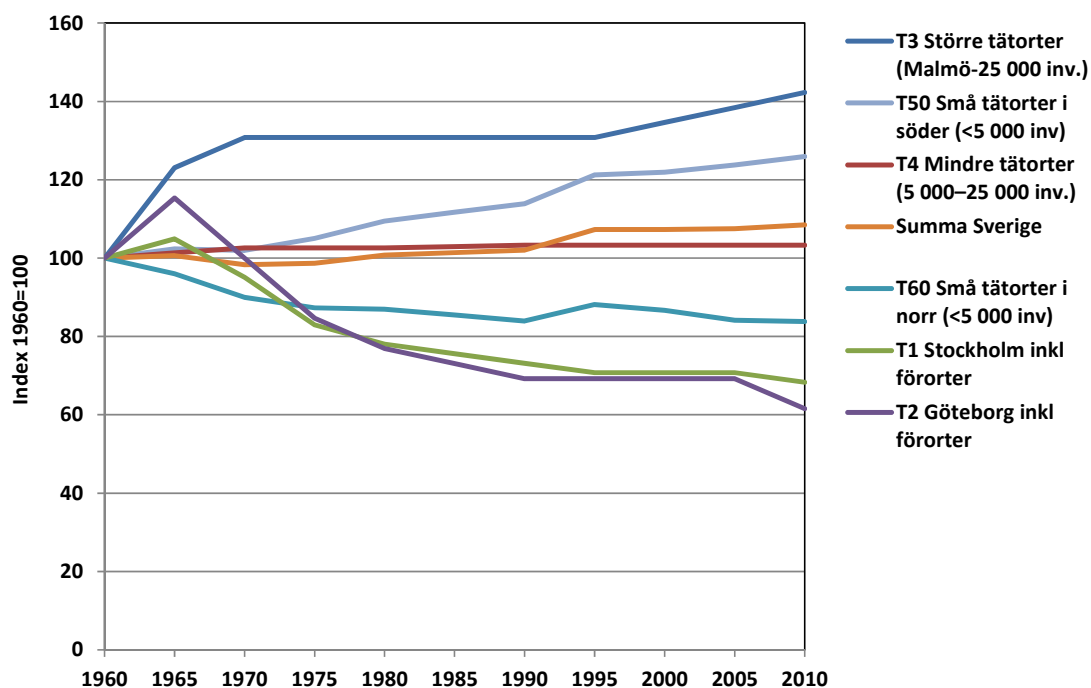


Figur 3.7. Befolkningsutveckling i T3 och T4 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.



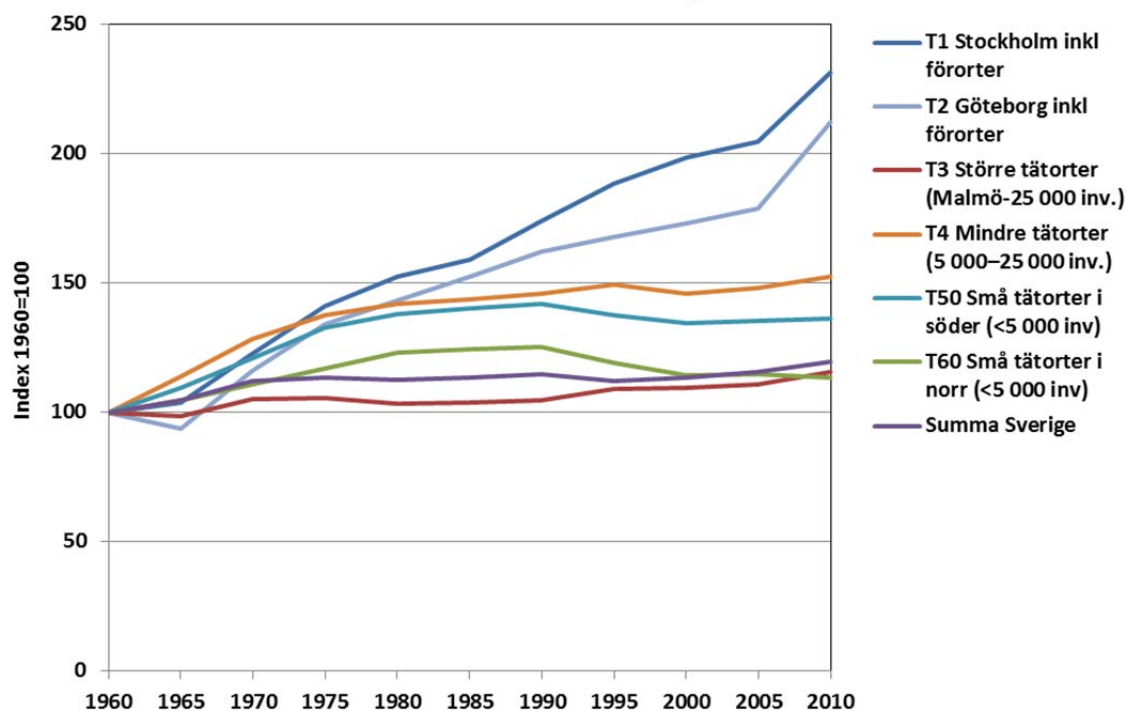
Figur 3.8. Befolkningsutveckling i T5 och T6 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.

Antal tätorter i T-regioner - index



Figur 3.9. Antal tätorter i T-regioner 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.

Medeltal invånare i tätorter i T-regioner - index



Figur 3.10. Medeltal invånare per tätort i T-regioner 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.

Tabell 3.11. Antal tätorter och medeltal invånare per tätort i 6 T-regioner 1960-2010. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.

Antal tätorter i T-regioner 1960-2010		Antal invånare										
Klass	Beskrivning	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
T1	Stockholm inkl förorter	41	43	39	34	32	31	30	29	29	29	28
T2	Göteborg inkl förorter	13	15	13	11	10	10	9	9	9	9	8
T3	Större tätorter >25 000 inv	26	32	34	34	34	34	34	34	35	36	37
T4	Mindre tätorter 5 000–25 000 i	153	155	157	157	157	158	158	158	158	158	158
T50	Små tätorter i söder <5 000 inv	971	994	990	1 020	1 063	1 085	1 106	1 177	1 184	1 202	1 223
T60	Små tätorter i norr <5 000 inv	599	575	539	523	521	512	503	528	519	504	502
	Summa Sverige	1 803	1 814	1 772	1 779	1 817	1 829	1 840	1 935	1 934	1 938	1 956

Medelstorlek i tätorter i T-regioner 1960-2010		Antal invånare										
Klass	Beskrivning	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
T1	Stockholm inkl förorter	27 389	28 424	33 555	38 609	41 737	43 568	47 573	51 639	54 319	56 082	63 334
T2	Göteborg inkl förorter	35 978	33 711	41 759	48 136	51 591	54 759	58 279	60 394	62 239	64 221	76 311
T3	Större tätorter >25 000 inv	54 471	53 614	57 298	57 369	56 213	56 565	56 917	59 485	59 576	60 352	62 909
T4	Mindre tätorter 5 000–25 000 i	6 784	7 717	8 713	9 327	9 613	9 758	9 901	10 126	9 892	10 041	10 350
T50	Små tätorter i söder <5 000 inv	736	805	888	975	1 016	1 030	1 043	1 013	989	994	1 002
T60	Små tätorter i norr <5 000 inv	778	813	863	907	957	965	974	926	888	891	883
	Summa Sverige	4 033	4 227	4 525	4 579	4 543	4 571	4 632	4 529	4 568	4 656	4 814

Tabell 3.12. Antal tätorter och medeltal invånare per tätort i 6 T-regioner 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik.

Antal tätorter i T-regioner 1960-2010 index		Antal invånare										
Klass	Beskrivning	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
T1	Stockholm inkl förorter	100	105	95	83	78	76	73	71	71	71	68
T2	Göteborg inkl förorter	100	115	100	85	77	73	69	69	69	69	62
T3	Större tätorter >25 000 inv	100	123	131	131	131	131	131	131	135	138	142
T4	Mindre tätorter 5 000–25 000 i	100	101	103	103	103	103	103	103	103	103	103
T50	Små tätorter i söder <5 000 inv	100	102	102	105	109	112	114	121	122	124	126
T60	Små tätorter i norr <5 000 inv	100	96	90	87	87	85	84	88	87	84	84
	Summa Sverige	100	101	98	99	101	101	102	107	107	107	108

Medelstorlek i tätorter i T-regioner 1960-2010 index		Antal invånare										
Klass	Beskrivning	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
T1	Stockholm inkl förorter	100	104	123	141	152	159	174	189	198	205	231
T2	Göteborg inkl förorter	100	94	116	134	143	152	162	168	173	178	212
T3	Större tätorter (Malmö-25 000	100	98	105	105	103	104	104	109	109	111	115
T4	Mindre tätorter (5 000–25 000	100	114	128	137	142	144	146	149	146	148	153
T50	Små tätorter i söder (<5 000 in	100	109	121	133	138	140	142	138	134	135	136
T60	Små tätorter i norr (<5 000 inv)	100	105	111	117	123	124	125	119	114	115	114
	Summa Sverige	100	105	112	114	113	113	115	112	113	115	119

3.5. Befolkningsutveckling i större tätorter T3

Som ett exempel på utvecklingen av enskilda tätorter i en T-region redovisas här befolkningsutvecklingen för tätorterna i T3 större tätorter med mer än 25 000 invånare. Det är den T-region som har den största befolkningen och också den som har ökat mest. Nedan redovisas utvecklingen för alla tätorter samt för tätorter i södra och norra Sverige.

Av tabell 3.13 framgår befolkningsutvecklingen i absoluta tal i de 37 tätorterna i T3. Antalet större tätorter har ökat under perioden från 26 till 37, genom att tätorter har flyttats upp från T4. I detta fall har tabellen korrigerats så att befolkningen i dessa tätorter finns med hela tiden så att man kan se tillväxten i alla tätorter. Därför ökar inte antalet tätorter i tabellen men däremot ökar det genomsnittliga antalet invånare från 44 000 till 63 000 mellan 1960 och 2010.

Av tabell 3.14 framgår befolkningsutvecklingen indexerad från 1960. I denna tabell har också tätorterna delats upp i södra och norra Sverige. Det visar sig att tillväxten i norra Sverige är högre än i södra Sverige. Tillväxten av tätorterna i norra Sverige är ganska kraftig och ingen tätort har negativ tillväxt. Umeå har snabbast tillväxt med index 245 men även Östersund, Falun och Skellefteå ligger omkring 180.

Tillväxten i södra Sverige toppas av Växjö med 267 och Lund med 209, sedan kommer Varberg, Uppsala och Södertälje med drygt 190. Malmö har index 123 och således inte så snabb tillväxt beroende på en nedgång omkring 1990 men däremot en snabb tillväxt därefter. Det finns bara två tätorter med befolkningsminskning, det är Uddevalla med index 95 och Karlskoga med index 86.

Tabell 3.13. Befolkningsutveckling i större tätorter T3 1960-2010, rangordnade i storleksordning. Data för 1985 saknas i denna statistik, Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik

Tätort	Tätorts-kod	1960	1965	1970	1975	1980	1990	1995	2000	2005	2010
Malmö	T3604	227 601	254 180	264 588	241 191	226 960	223 663	234 599	248 520	258 020	280 415
Uppsala	T0656	72 978	82 450	92 624	101 850	102 102	109 497	119 979	124 036	128 409	140 454
Västerås	T6376	76 196	87 543	99 343	98 858	97 507	98 233	100 861	102 548	107 005	110 877
Örebro	T6188	71 310	77 576	87 125	88 125	84 830	85 858	90 814	95 354	98 237	107 038
Linköping	T1152	64 304	68 659	77 063	80 274	79 742	82 451	92 584	94 248	97 428	104 232
Helsingborg	T3452	75 770	78 153	82 008	80 986	77 291	81 615	84 494	87 914	91 457	97 122
Jönköping	T1544	66 875	71 033	80 693	78 650	76 027	76 275	79 914	81 372	84 423	89 396
Norrköping	T1192	84 325	87 311	91 034	85 244	84 016	82 639	84 403	82 744	83 561	87 247
Lund	T3584	39 568	45 043	52 359	55 047	55 130	62 909	71 450	73 840	76 188	82 800
Umeå	T8372	32 492	39 889	47 692	49 715	52 719	60 305	68 494	70 959	75 643	79 594
Gävle	T7076	58 682	62 622	65 326	67 454	66 986	67 301	68 070	67 856	68 700	71 033
Borås	T4752	64 334	69 913	73 344	67 537	63 271	59 709	60 790	61 935	63 441	66 273
Södertälje	T0356	33 721	44 362	57 494	58 408	58 711	58 097	57 327	59 342	60 279	64 619
Eskilstuna	T0740	53 936	59 038	68 596	66 409	62 367	59 815	58 984	57 867	60 185	64 679
Karlstad	T5704	42 710	47 955	52 044	51 243	51 867	52 933	55 482	56 480	58 544	61 685
Växjö	T2024	22 784	29 354	39 019	40 328	42 632	46 735	49 865	51 790	55 600	60 887 Från T4 1960
Halmstad	T3960	40 821	44 446	49 725	49 558	48 798	48 880	51 404	53 487	55 688	58 577
Sundsvall	T7688	41 891	46 406	53 599	52 268	51 282	50 378	49 023	48 695	49 344	50 712
Luleå	T8724	28 495	33 133	36 743	42 139	42 914	42 727	44 294	45 036	45 467	46 607
Trollhättan	T5084	30 610	35 545	41 016	42 499	41 369	40 178	43 520	44 046	44 498	46 457
Östersund	T8044	23 937	25 139	27 320	40 056	40 324	42 855	44 390	43 536	43 796	44 327 Från T4 1960
Borlänge	T6444	30 066	32 567	35 436	40 158	40 163	39 147	40 881	39 640	39 422	41 734
Falun	T6504	20 564	26 420	28 788	30 073	32 374	34 615	35 931	35 315	36 447	37 291 Från T4 1960
Kalmar	T2280	30 516	32 536	34 918	32 049	29 819	30 817	32 671	33 788	35 170	36 392
Kristianstad	T2980	24 480	26 480	29 013	30 780	30 593	31 314	30 819	31 592	33 083	35 711 Från T4 1960
Karlskrona	T2680	30 642	31 062	33 873	33 414	32 223	30 091	31 597	32 077	32 606	35 212
Skövde	T5428	22 646	25 906	29 040	29 945	29 669	30 542	32 146	32 505	33 119	34 466 Från T4 1960
Skellefteå	T8312	18 367	23 899	27 456	29 353	29 892	31 051	31 940	31 742	32 425	32 775 Från T4 1965
Uddevalla	T4608	32 894	35 218	35 459	32 700	30 319	29 788	30 127	29 800	30 513	31 212
Landskrona	T3560	28 287	29 067	30 110	29 486	27 145	26 595	27 924	27 393	28 670	30 499
Nyköping	T0812	19 947	24 315	30 943	30 352	28 046	26 384	26 869	27 164	27 720	29 891 Från T4 1965
Motala	T1188	25 786	26 598	28 942	29 454	29 729	29 629	30 704	30 136	29 798	29 823
Örnsköldsvik	T7744	23 441	25 059	28 428	29 514	30 081	31 041	29 955	28 765	28 617	28 991 Från T4 1960
Trelleborg	T3752	19 066	21 791	24 096	22 559	22 221	22 853	24 391	24 850	25 643	28 290 Från T4 2000
Varberg	T4156	14 089	15 714	17 768	19 467	19 668	22 728	24 491	25 067	26 041	27 602 Från T4 1995
Karlskoga	T6008	31 433	34 970	36 963	35 425	34 329	31 106	30 177	28 579	27 500	27 084
Lidköping	T5352	16 868	18 649	21 300	21 001	21 278	22 008	24 195	24 389	24 958	25 644 Från T4 2005
Summa T3		1 642 432	1 820 001	2 011 288	2 013 569	1 974 394	2 002 762	2 095 559	2 134 407	2 197 645	2 327 648
Antal orter		37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
Medelbefolkning		44 390	49 189	54 359	54 421	53 362	54 129	56 637	57 687	59 396	62 909

Tabell 3.14. Befolkningsutveckling i större tätorter T3 1960-2010. Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB tätortsstatistik

Tätort	Tätorts-kod	1960	1965	1970	1975	1980	1990	1995	2000	2005	2010	
Växjö	T2024	100	129	171	177	187	205	219	227	244	267	Från T4 1960
Lund	T3584	100	114	132	139	139	159	181	187	193	209	
Varberg	T4156	100	112	126	138	140	161	174	178	185	196	Från T4 1995
Uppsala	T0656	100	113	127	140	140	150	164	170	176	192	
Södertälje	T0356	100	132	170	173	174	172	170	176	179	192	
Linköping	T1152	100	107	120	125	124	128	144	147	152	162	
Skövde	T5428	100	114	128	132	131	135	142	144	146	152	Från T4 1960
Lidköping	T5352	100	111	126	125	126	130	143	145	148	152	Från T4 2005
Trollhättan	T5084	100	116	134	139	135	131	142	144	145	152	
Örebro	T6188	100	109	122	124	119	120	127	134	138	150	
Nyköping	T0812	100	122	155	152	141	132	135	136	139	150	Från T4 1965
Trelleborg	T3752	100	114	126	118	117	120	128	130	134	148	Från T4 2000
Kristianstad	T2980	100	108	119	126	125	128	126	129	135	146	Från T4 1960
Västerås	T6376	100	115	130	130	128	129	132	135	140	146	
Halmstad	T3960	100	109	122	121	120	120	126	131	136	143	
Jönköping	T1544	100	106	121	118	114	114	119	122	126	134	
Helsingborg	T3452	100	103	108	107	102	108	112	116	121	128	
Malmö	T3604	100	112	116	106	100	98	103	109	113	123	
Eskilstuna	T0740	100	109	127	123	116	111	109	107	112	120	
Kalmar	T2280	100	107	114	105	98	101	107	111	115	119	
Motala	T1188	100	103	112	114	115	115	119	117	116	116	
Karlskrona	T2680	100	101	111	109	105	98	103	105	106	115	
Landskrona	T3560	100	103	106	104	96	94	99	97	101	108	
Norrköping	T1192	100	104	108	101	100	98	100	98	99	103	
Borås	T4752	100	109	114	105	98	93	94	96	99	103	
Uddevalla	T4608	100	107	108	99	92	91	92	91	93	95	
Karlskoga	T6008	100	111	118	113	109	99	96	91	87	86	
Summa T3 i södra Sverige		100	110	122	120	116	117	123	126	130	139	
Antal orter		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Medelbefolkning		100	110	122	120	116	117	123	126	130	139	
Umeå	T8372	100	123	147	153	162	186	211	218	233	245	
Östersund	T8044	100	105	114	167	168	179	185	182	183	185	Från T4 1960
Falun	T6504	100	128	140	146	157	168	175	172	177	181	Från T4 1960
Skellefteå	T8312	100	130	149	160	163	169	174	173	177	178	Från T4 1965
Luleå	T8724	100	116	129	148	151	150	155	158	160	164	
Karlstad	T5704	100	112	122	120	121	124	130	132	137	144	
Borlänge	T6444	100	108	118	134	134	130	136	132	131	139	
Örnsköldsvik	T7744	100	107	121	126	128	132	128	123	122	124	Från T4 1960
Sundsvall	T7688	100	111	128	125	122	120	117	116	118	121	
Gävle	T7076	100	107	111	115	114	115	116	116	117	121	
Summa T3 i norra Sverige		100	113	126	135	137	141	146	146	149	154	
Antal orter		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Medelbefolkning		100	113	126	135	137	141	146	146	149	154	

3.6. Befolkningsutveckling i länen

Av tabell 3.13 och figur 3:14 framgår befolkningsutvecklingen på länsnivå under perioden 1960-2010 med indelningen i 21 län. De flesta länen ligger samlade mellan index 90 och index 120. Några län utmärker sig genom större tillväxt: Uppsala med index 192, Halland med 176, Stockholm med 162, Skåne med 141 och Västra Götaland med 126. De har alla det gemensamt att de ligger nära eller är storstadsområden.

Index för hela Sverige är 126 således detsamma som för Västra Götaland. Alla andra län utom de som nämnts ovan ligger under 126. Befolkningsminskning med index under 100 har Kalmar och alla län i norra Sverige utom Västerbotten som har index 108. Lägst tillväxt har Västernorrland med index 85. Till norra Sverige räknas här Värmland, Dalarna, Gävleborg, Västernorrland, Jämtland, Västerbotten och Norrbotten.

Om man ska aggregera länen till större geografiska områden så kan man göra det i fem områden: Östra Mellansverige, Västra Mellansverige, Skåne, Sydöstra Sverige och norra Sverige, se tabell 3.13. Det ger en variation i befolkningstillväxt från index 144 i Östra mellansverige till index 95 i norra Sverige d v s med 49 procentenheter. Geografiskt skulle man även kunna dela upp norra Sverige i två delar men utvecklingen är trots allt ganska lika i olika delar i norra Sverige på länsnivå, dock ej på tätortsnivå.

En indelning av Sverige i fem länsgrupper motsvarar i det närmaste indelningen i sex T-regioner. Om man ska använda data från stickprovsundersökningar så bör de vara så lika stora som möjligt och det minsta området inte vara för litet samtidigt som variationerna mellan områdena ska vara så stora som möjligt. I de sex T-regionerna är det minsta området T2 Göteborg med 0,6 miljoner invånare och det största T3 Större tätorter (25 000-300 000 inv.) med 2,3 miljoner invånare.

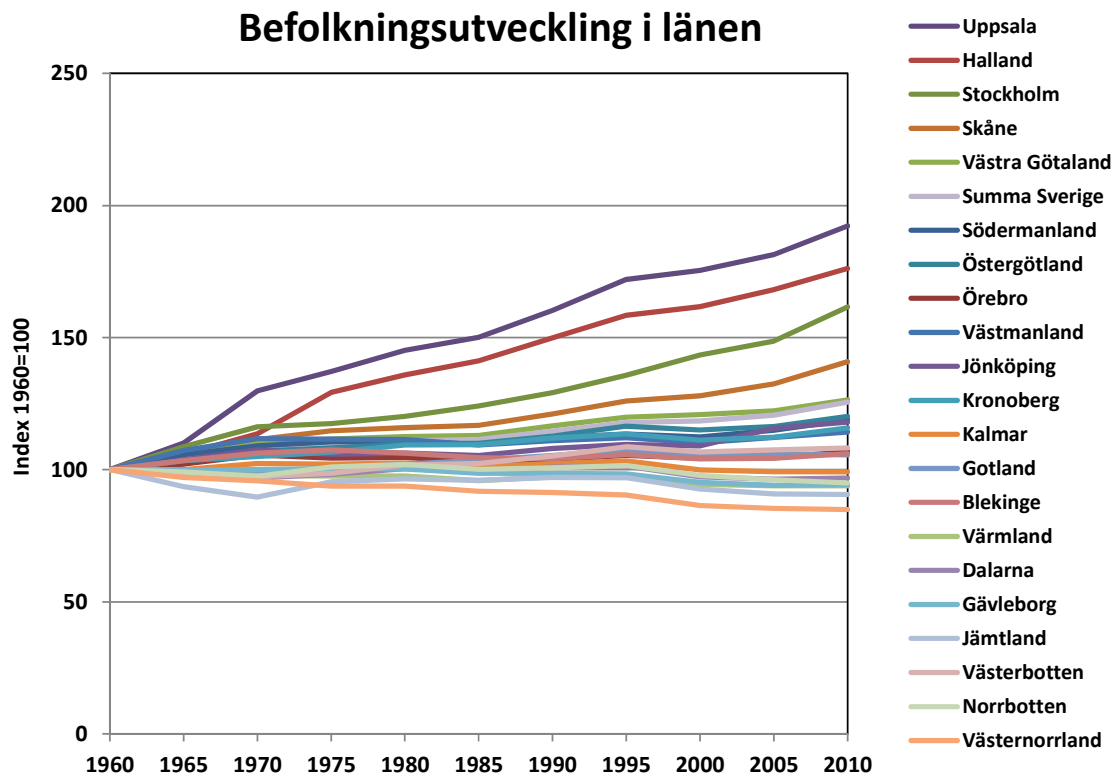
För de fem länsgrupperna blir det minsta området Sydöstra Sverige med knappt 1,0 miljoner invånare och det största området Östra Mellansverige med 3,6 miljoner invånare. Det skulle vara möjligt att dela upp norra Sverige i två delar, vilket skulle ge ett minsta område med 0,5 miljoner invånare, eller att dela upp Östra mellansverige i två delar, där det effektivaste kanske skulle vara att Stockholm med 2,0 miljoner invånare blev ett eget område.

Variationerna mellan de sex T-regionerna i befolkningstillväxt är 92 procentenheter och mellan de fem länsgrupperna 49 procentenheter. Variationerna i befolkningsutveckling mellan länsgrupperna är således mindre än mellan T-regionerna. Genom att bryta ut Stockholms län kan det ökas till 67 procentenheter, medan en uppdelning av norra Sverige bara öka variationen till 52 procentenheter. Ser man till de enskilda länen så är variationerna däremot mycket större. Mellan den högsta tillväxten i Halland och den lägsta i Västernorrland är det 107 procentenheter. En sådan fin indelning är dock svårare att använda i en stickprovsundersökning i och med att det minsta området Gotland endast har 57 000 invånare.

Fördelen ligger i att kombinera strukturdata från T-regioner med befolkningsprognoser för länen. Befolkningsprognoser kan betraktas som relativt säkra, däremot kan befolkningen lokalisering inom länen påverkas av många olika åtgärder bl.a. bebyggelseplanering och utbyggnad av transportsystemen.

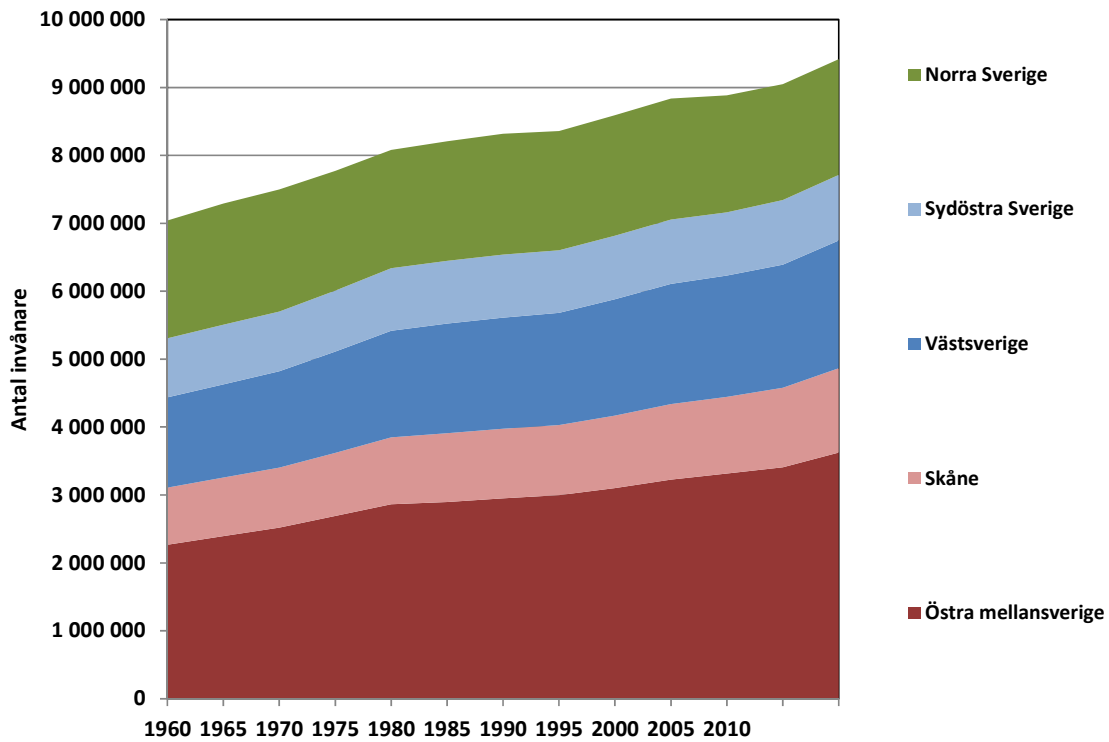
Tabell 3.15. Befolkningsutveckling i länen 1960-2010. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik.

Län	År										
	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
1 Stockholm	100	109	116	118	120	124	129	136	143	149	162
3 Uppsala	100	110	130	137	145	150	160	172	175	181	192
4 Södermanland	100	106	109	111	111	110	112	114	112	115	119
5 Östergötland	100	102	107	108	110	110	113	116	115	116	120
18 Örebro	100	102	106	104	105	103	104	105	104	104	107
19 Västmanland	100	107	112	112	111	109	111	112	110	112	114
12 Skåne	100	105	111	115	116	117	121	126	128	133	141
13 Halland	100	106	114	129	136	141	150	158	162	168	176
14 Västra Götaland	100	105	110	112	112	113	117	120	121	122	126
6 Jönköping	100	104	107	106	106	105	108	110	109	116	118
7 Kronoberg	100	103	105	107	109	110	112	114	111	112	116
8 Kalmar	100	100	102	102	103	101	102	103	100	99	99
9 Gotland	100	99	99	100	102	104	105	107	106	106	106
10 Blekinge	100	103	106	108	106	104	104	106	104	104	106
17 Värmland	100	99	98	98	98	96	97	98	94	94	94
20 Dalarna	100	99	97	98	100	99	101	101	97	96	97
21 Gävleborg	100	100	100	100	100	99	99	98	95	94	94
22 Västernorrland	100	97	96	94	94	92	91	90	86	85	85
23 Jämtland	100	94	90	95	97	96	97	97	93	91	91
24 Västerbotten	100	97	97	99	102	102	105	109	107	108	108
25 Norrbotten	100	99	98	101	102	100	101	102	98	96	95
Summa Sverige	100	104	108	109	111	111	115	118	118	121	126
Östra mellansverige	100	107	114	115	117	119	123	128	132	135	144
Skåne	100	105	111	115	116	117	121	126	128	133	141
Västsvrige	100	105	110	114	115	116	121	125	126	128	132
Sydöstra Sverige	100	102	105	105	106	105	106	108	106	108	110
Norra Sverige	100	98	97	98	99	98	99	99	96	95	95
Summa Sverige	100	104	108	109	111	111	115	118	118	121	126
Södra Sverige	100	105	111	113	115	116	120	124	126	129	135
Norra Sverige	100	98	97	98	99	98	99	99	96	95	95
Summa Sverige	100	104	108	109	111	111	115	118	118	121	126



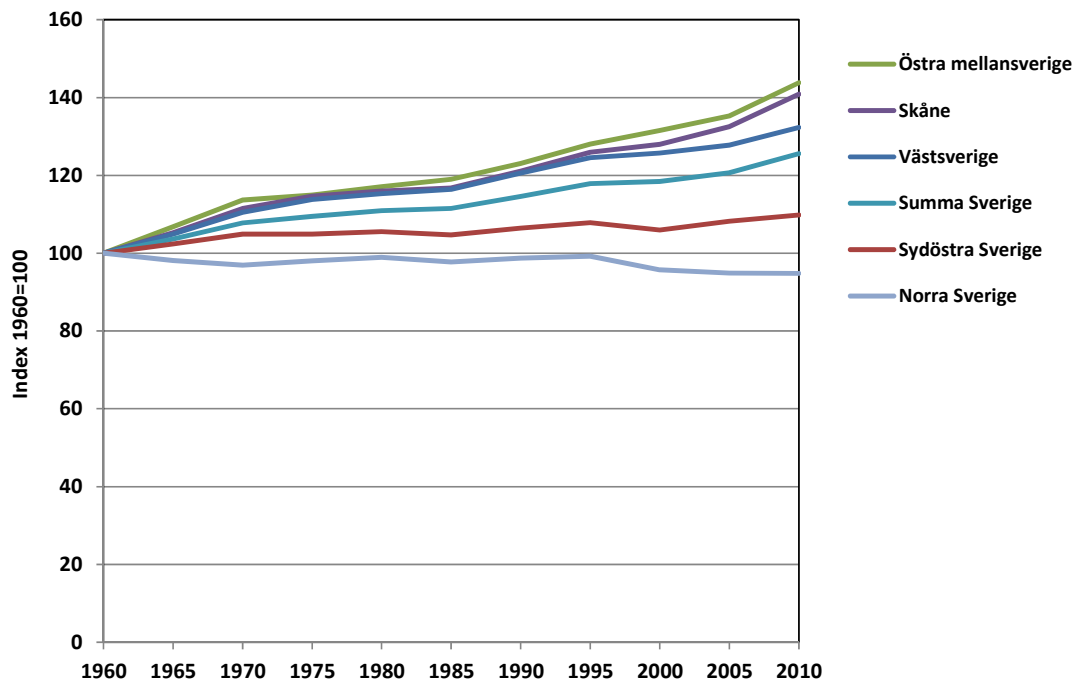
Tabell 3.16. Befolkningsutveckling i länen 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik.

Befolkningsutveckling i länsgrupper



Figur 3.17. Befolkningsutveckling i länsgrupper 1960-2010. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik.

Befolkningsutveckling i länsgrupper



Figur 3.18. Befolkningsutveckling i länsgrupper 1960-2010, Index 1960=100. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik.

4. Bilinnehavsmodellen 2005

4.1. Bakgrund och syfte

I ett särskilt projekt estimerades en bilinnehavsmodell av KTH Järnvägsgrupp tillsammans med transek (numera WSP) 2005. Modellen beskrivs i korthet nedan, en utförlig beskrivning finns i rapporten "Utveckling av bilinnehavsmodell med beroende av tillgänglighet till trafiksystemet" (2).

I den bilinnehavsmodell som finns i det nationella prognosystemet Sampers sker beräkningen som en kohortmodell där ett befintligt bilinnehav räknas upp med årliga in- och utsteg av bilar. Bilinnehavets regionala skillnader återspeglas av konstanter för varje kommun. Dessa konstanter är väsentligen dummy-konstanter som representerar skillnader mellan kommuner i tillgänglighet. Utöver det speglas kostnader och inkomstökningar av modellen. För att återskapa ett dagsläge och för att beräkna förändringar i bilinnehavet på grund av ekonomiska förändringar (inkomstförändringar, drivmedelskostnadsförändringar etc.) är detta fullt tillräckligt. Dessvärre går det dock inte att beräkna förändringar i *tillgänglighet* med den nuvarande modellen. Trots det utgör skillnader i tillgänglighet en ytterst viktig faktor för att bestämma om hushåll väljer att ha bil.

Projektet syftade till att konstruera alternativa modeller som klarar av att återspegla tillgänglighetsförändringars inverkan på bilinnehavet.

Tre sorters bilmodeller har estimerats. Alla tre bygger på logit-teorierna om diskreta val. Modellerna utgår från att varje hushåll står inför valet att inte ha bil, att ha en bil eller att ha två eller fler bilar. Detta val beror på socioekonomiska faktorer, hushållens sammansättning, inkomst samt deras tillgänglighet. Två av modellerna arbetar med att beskriva tillgängligheten m.h.a. en manuell klassning av orter efter hur väl de servas av järnvägen eller hur stora tätorter de är. Den tredje modellen arbetar med de logsummor som automatiskt genereras vid Samperskörningar. Logsumman är det teoretiskt bästa måttet på tillgängligheten².

Fördelen med klassningsmodellerna är att de är lättförståeliga, nackdelen är att samma problem som med den tidigare modellen återkommer. Nämligen, hur spegla en tillgänglighetsförändring. Att manuellt ändra klassningen är i princip samma åtgärd som att för hand ändra in- och utstegskoefficienter i den gamla modellen.

Fördelen med logsummemodellen är att tillgängligheten kommer endogent från samma beräkningar som hanterar övriga förutsättningar i en prognos. Det betyder att tillgänglighetsmålet är konsistent med t.ex. beräkandet av resande och förändringar i markanvändningsdata. Den nackdel som finns är att logsummor är relativt svåra att kommunicera.

De tre modellerna har implementerats i Sampers och testats mot data från den nationella resvaneundersökningen RES³.

En ytterligare implementering av de båda klassningsmodellerna har gjorts och testats i Excel. Främst kan Excelimplementationen ses som ett verktyg för att närmare undersöka de utvecklade modellernas reaktivitet på förändringar i de ingående variablerna (hushållstyp, förvärvssituation, inkomst, villainnehav samt de olika tillgänglighetsklassningarna).

² Se t.ex. "Att mäta tillgänglighet med Logsummor" av Jonas Eliasson, Transek AB

³ Eller mer exakt mot genomsnittliga bilinnehavsdata för hela perioden 1994 till 2001 i den nationella resvaneundersökningen

Projektet har varit ett utvecklingsprojekt och tonvikt har lagts vid hur modellerna fungerar, inte att utveckla färdiga, fullt användarvänliga modeller inkorporerade i Sampers.

4.2. Dataunderlag

Modellutvecklingen av bilinnehavsmodellerna i detta projekt baserar sig på i huvudsak tre datakällor.

- RES. Den rikstäckande resvaneundersökningen. Bakgrundsdatadelen är använd.
- Tillgänglighetsmått i form av så kallade logsummer är genererade från Sampers-verktyget
- Definitioner av tätortsklasser (SCB) och klassificering av områden beroende på tillgängligheten till tåglinjer (KTH).

Områdesklassificeringar och logsummer kodades på resvaneundersökningsdata så att man för varje respondent i resvaneundersökningen visste dels socioekonomiska situationen, tillgängligheten till trafiksystemet samt bostadens klassificering med avseende på tätortsklass och tillgång till järnvägslinjer.

Man kan tänka sig att koda på andra typer av data för tester men detta har legat utanför detta projekts åtagande.

Vissa bortfall av data sker alltid och har så skett även i detta fall. Bortfallen beror i huvudsak på dels bortfall i områdeskoder i resvaneundersökningen men även i vissa svårigheter i att matcha ihop datamaterial. Det slutliga datamaterialet bestod dock av drygt 40 000 observationer (av ursprungliga 54 000) varför det kan sägas vara tillfredställande stort.

Klassificering av tätorter i T-regioner, se kap 2 ovan.

Klassificering av tätorter efter tågutbud

Enligt en annan idé som testats i projektet är att tätorterna kan delas in i kategorier efter utbudet av tågtrafik och på så sätt spegla bilinnehavet, se tabell 4.1. Denna indelning kallas här järnvägsorter. I den högsta klassen av järnvägsorterna är antalet tågförbindelser mycket stort i minst en relation till en annan ort. I klass T99 saknas tågförbindelser helt på tätorten. Endast tätorter med 500 eller fler invånare har klassificerats i järnvägsklass, medan det stora antalet tätorter i storleken 200-499 invånare i de flesta fall saknar tågförbindelser och när det gäller bilinnehav mycket liknar glesbygd.

Antalet tågförbindelser är det antal annonserade förbindelser som gällde på hösten år 2000. Det är alltid den mest frekventa relationen till en annan ort som räknats vid klassificeringen i järnvägsklass. Inga X 2000-förbindelser har räknats in, då dessa i allmänhet p g a biljettpriset inte lämpade sig för arbetspendling. Undantag är dock Katrineholm och Ostkustbanan sträckan (Gävle) – Sundsvall, där utbudet av andra tåg än X 2000 år 2000 var begränsat och X 2000 har räknats in vid klassningen.

Inga bussturer ingår i klassningen, trots att bussutbudet var väsentligt på vissa sträckor och annonserades i tågtidtabellen (t.ex. Nässjö–Eksjö, Göteborg–Strömstad, Göteborg–Borås, Sundsvall–Härnösand). Det grundas på forskningsresultat från Svealandsbanan, som visar att boende har en väsentligt lägre värdering av bussutbud jämfört med tågutbud (8).

Tabell 4.1: Klassificering av orter efter utbud av tåglinjer, dt= dubbelturer.

Klass	Beskrivning
T91	Tätorter med minst 20 minuters turtäthet i rusningstrafik (31 eller fler dt; exkl. SL banor där byte erfordras)
T92	Tätorter med minst entimmes turtäthet i rusningstrafiken (14-30 dt exkl. X2000 på pendlingssträcka; inkl. SL banor med byte)
T93	Tätorter med oregelbunden eller regelbunden trafik varannan timme, d v s 8-13 dt/dag exkl. X2000 på pendlingssträcka
T94	Tätorter med sämre tågförbindelser, högst 7 dt eller endast nattåg
T95	Små tätorter (500-4999 inv.) med tågtrafik (ospecificerad turtäthet)
T99	Tätorter utan tågförbindelser (500 eller flera inv.)

4.3. Modelltester

Modellutvecklingen kan sägas genomgått fem faser bestående av:

1. Etablering av enkla modeller (endast konstanter)
2. Estimering av modeller med endast bakgrundsvariabler (tex hushållstyp mm)
3. Estimering av modeller med logsummor
4. Estimering av modeller med klassificering av områden
5. Reducering av modeller inför implementering

Etableringen av enkla modeller innebär att man estimerar de första modellerna med endast alternativspecifika konstanter. Syftet med detta är att man får en första kontroll av datamaterialet och att man kan få estimeringsprocessen att fungera.

Estimeringen av modeller med endast bakgrundsvariabler syftar till att utveckla modellen baserat endast på resvaneundersökningen. Modellen får i detta skede variabler som beskriver respektive hushålls sammansättning och socioekonomiska situation. Exempel på variabler är hushållets sammansättning och förvärvssituation. Även vissa enkla geografiska variabler som länstillhörighet tillkommer i detta skede.

Estimering med modeller för logsummor innebär att man använder sig av tilläggsdata som genererats av Sampersystemet. Man testar olika varianter som t ex enbart logsummor och differenser mellan olika logsummor. Logsummor är ett modellberäknat mått som speglar denna allmänna tillgängligheten i ett område. Sambandet mellan tillgänglighet är att ju högre logsumma desto högre tillgänglighet.

Estimering av modeller med olika klassificeringar av bostadsområdet syftar bland annat till att försöka ta reda på vad olika faktorer betyder för bilinnehavet.

Reduceringen av modellerna innebär att man på slutet rensar bort parametrar som inte är signifikanta samt slår ihop parametrar som inte är signifikant skilda från varandra. Detta för att få en modell som är så enkel som möjligt men som har mesta möjliga förklaringsvärde.

Sammanfattning av modelltester

De estimerade modellerna är multinomiala logitmodeller med tre alternativa val:

- Ingen bil i hushållet
- En bil i hushållet
- Två eller flera bilar i hushållet

De *bakgrundsvariabler* som använts i modellerna kan delas in i två grupper. Den första gruppen variabler berör hushållets sammansättning med avseende på ålder, ensamstående med barn samt sambo med/utan barn uppdelat på åldersgrupper. Det visar sig till exempel att sambos (25-44 år) utan barn har större sannolikhet än andra grupper att välja bort bilinnehav. Den andra gruppen bakgrundsvariabler handlar om förvärvssituationen. Resultaten för dessa variabler visar föga överraskande att ju fler som arbetar i hushållet desto högre sannolikhet att man har bil i hushållet. Detta är ännu mer tydligt när det handlar om att inneha fler bilar i hushållet.

Modelltesterna med avseende på *tillgänglighetsvariabler* (läs *logsummor*) konvergerade till att de bästa modellerna var en specifikation som mäter skillnaden i tillgänglighet till trafiksystemet om man skulle ha bil i hushållet och om man inte skulle ha bil i hushållet. Resultatet är entydigt så att ju större bidrag som en bil i hushållet lämnar till tillgängligheten till trafiksystemet desto större är sannolikheten att man väljer att ha bil i hushållet. För enbilshushåll är detta mest tydligt för tillgänglighetsmått baserade på arbetsresor medan det för flerbilshushåll är lika tydligt för mått baserade på arbetsresor och övriga resor.

Modelltester som tar med klassificering av tätorter på olika sätt kan även dessa delas in i två grupper. Den ena gruppen är en ren tätortsklassificering baserat på SCB:s klassificering och den andra gruppen är en ortsklassificering som baserar sig på tåglinjers turtätheter framtagen av KTH. Dessa två klassificeringar samvarierar så mycket att man inte kan ha dem i samma modeller. När det gäller klassificeringen av orter med avseende på tillgång till tåglinjer så verkar det finnas en tendens att ju bättre tillgång till tåglinjer desto lägre sannolikhet att man har bil i hushållet. Detta är dock inte säkerställt med statistisk säkerhet (95 % säkerhet).

När det gäller klassificering av tätorter enligt SCB:s definition så finns i viss mån samma tendens. Statistiskt säkerställt är att om man bor i Stockholms tätort med förorter (T1) samt i tätorter med 25 000 – 300 000 invånare (T3) så minskar sannolikheten att ha bil i hushållet. Att Göteborg (T2) inte är statistiskt säkerställt beror på att befolkningsunderlaget i Göteborg är mindre (0,6 milj. inv.). I mindre tätorter (T4) ökar sannolikheten att ha bil i hushållet. Det är viktigt att notera att modellerna med dessa klassificeringar av orter tar bort förklaringsvärde av tillgänglighetsvariablerna (läs logsummevariablerna).

4.4. Implementering av modellen

Implementeringen av den valda slutmodellen har genomförts under ett antal övervägningar. De viktigaste problemen att lösa under implementeringen har varit:

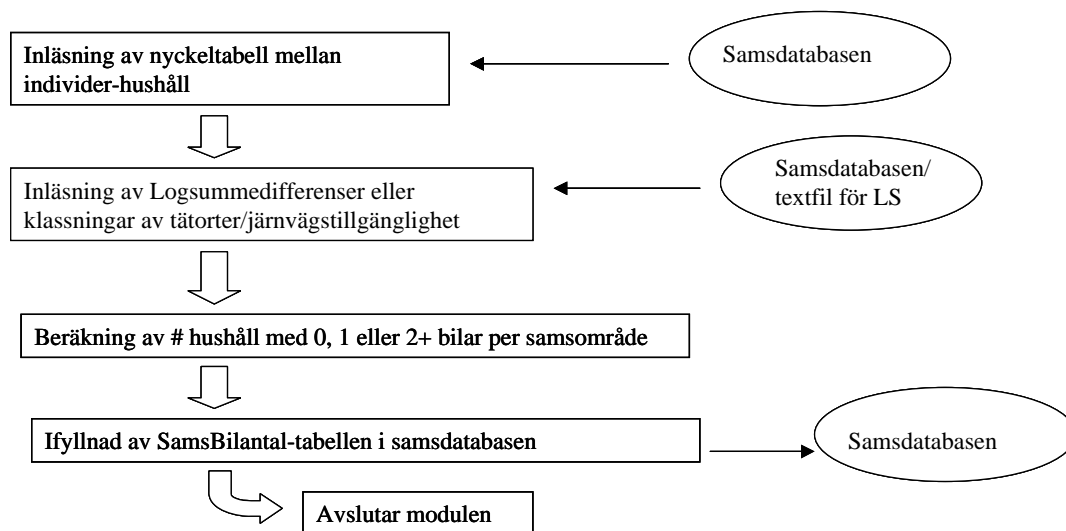
- Estimeringen sker på individers hushållsdata. Vid implementeringen måste man övergå till att hantera grupper av befolkningen.
- Bilinnehavsmodellen är skattad på hushållsgrund. Det vill säga modellen genererar sannolikheten att ett hushåll ska välja att inneha en eller flera bilar. Efterfrågemodellerna som bilinnehavsmodellen utgör indata till är individbaserade varför man måste hitta ett sätt att räkna om hushållets bilinnehav till enskilda individers tillgång till bil i sitt hushåll.

Dessa problem har lösts genom att ta fram omräkningstabeller baserade på resvaneundersökningen. Uppgifter från resvaneundersökningen har alltså bearbetats så att fördelningen av individer inom varje åldersgrupp över olika hushållstyper har tagits fram. Dessa fördelningar har sedan applicerats på sampers samsdatabas där befolkningen representeras av antal personer per prognosområde inom varje åldersgrupp. På så sätt har en nyckel mellan personer och hushåll kunnat konstrueras.

Modellstruktur

Rent schematiskt kan implementeringens struktur beskrivas som i figur 4.2, där omräkningen till hushåll följs av en inläsning av något tillgänglighetsmått (logsummedifferenser, tätorts- eller järnvägsklassningar), beräkning av hushållets fördelning över bilinnehav och slutligen utpunchning av resultat till samsdatabasens bilinnehavstabell. Förutom hushållskonverteringen har inte implementeringen innehållit några konceptuellt komplicerade delar.

Figur 4.2: Kodstruktur för implementeringen av bilinnehavsmodellen



Projektet har inte syftat till att få fram en fullständigt användarvänlig modul utan det krävs fortfarande en del handgrepp för att använda modellen. Gränssnittet har utgått från den befintliga bilinnehavsmodellen, se figur nedan, och det finns fortfarande en del förändringar som bör göras om den ska användas som en fullt användarvänlig modul till Sampers.

Som synes väljer man alltså i gränssnittet (längst ner i högra hörnet) vilken av de tre modellerna som ska ligga till grund för modelleringen av bilinnehavet. Utöver det behöver regional nyckel väljas och filer med logsummedifferenser utpekas. Körkortsfälten ligger kvar sedan den gamla bilinnehavsmodellen men används inte i dessa modeller.

Utförda kalibreringar

De tre modellerna har kalibrerats så att utgångsnivån överensstämmer med de nivåer som anges i Resvaneundersökningen. Kalibreringen har gjorts med samma metod som har använts i arbetet med Sampers version 2.1. Kalibreringskonstanter för valet att ha 0 eller 1 bil i hushållet har skattats med hjälp av logit-metodik nationellt samt för de båda största länen (Stockholm, Västra Götaland).

Kvar till fullt användarvänlig modell

Vad som skulle krävas för att få en modell som går att använda i skarpt läge av en Samperspilot:

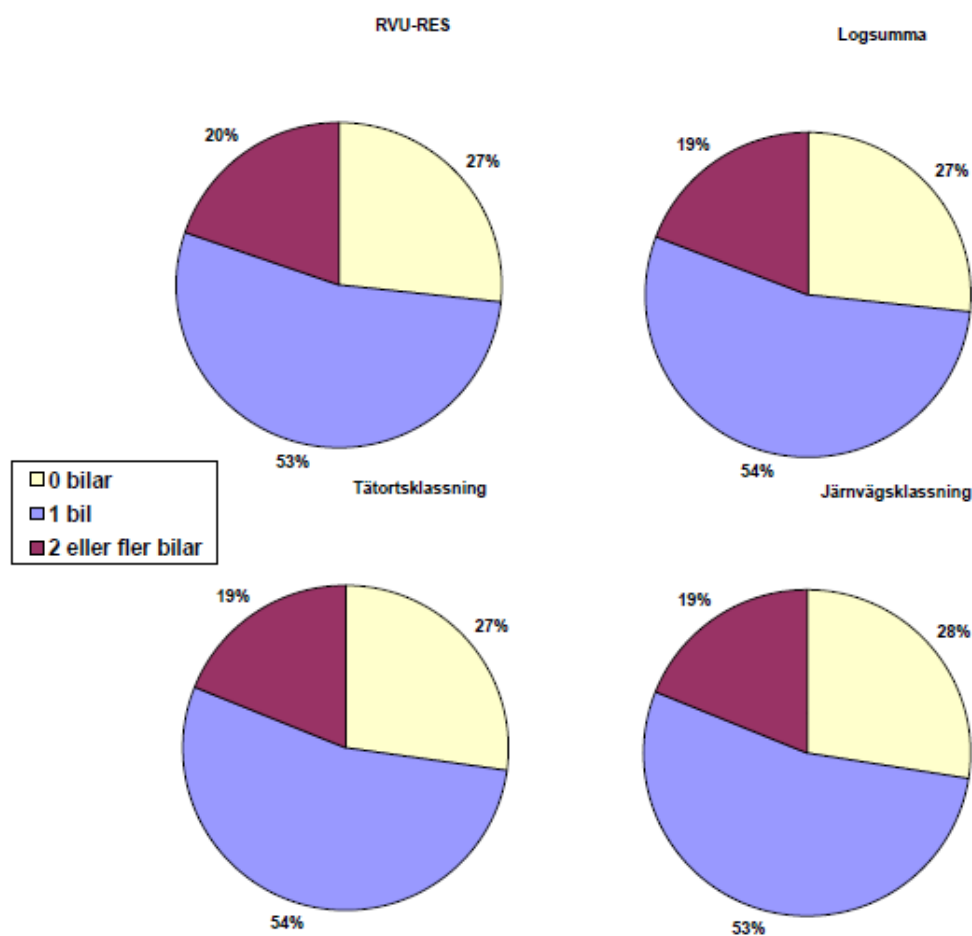
- Beräkningen av differenser för logsumma behöver internaliseras. (som det är nu beräknas dessa av en fristående rutin som skriver ut till textfiler som sedan läses in separat).
- Hantering av underkategorierna till bilinnehavet (d.v.s. beräkning av bilägare, antal leasingbilar, bildisponerare och körkort)
- Mer utvecklade beräkningar och kopplingar till Sampers inkomstdata.
- Användande av bättre källa för klassificering av villaägande.
- Felhantering behöver utvecklas mer än det som skett i projektet.
- Slutgiltig utformning av användarvänligt gränssnitt.
- Beskrivning av handhavandet behöver föras in i Sampersmanualen (alternativt måste en separat handledning skrivas).

- Ytterligare modelltester är intressanta. Det skulle vara intressant att undersöka modellens effekter på en riktig tillgänglighetsförbättring, t.ex. JA mot UA för Svealandsbanan med en kraftigt utökad turtäthet.

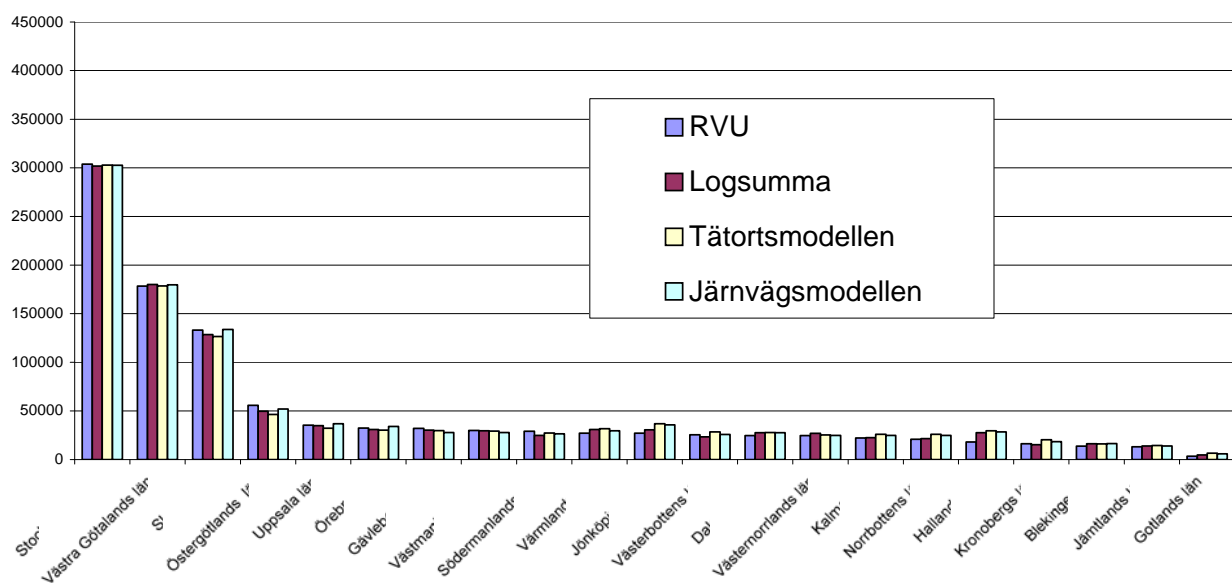
Tester och resultat med implementerad modell

Efter utvecklandet av modellen och kalibrerandet mot resvanedata från RES så att observerade andelar återspeglas presenteras här de huvudsakliga resultaten. Fördelningen av hushåll med 0, 1 eller 2+ bilar återspeglas väl av alla tre modeller, se figur 4.3.

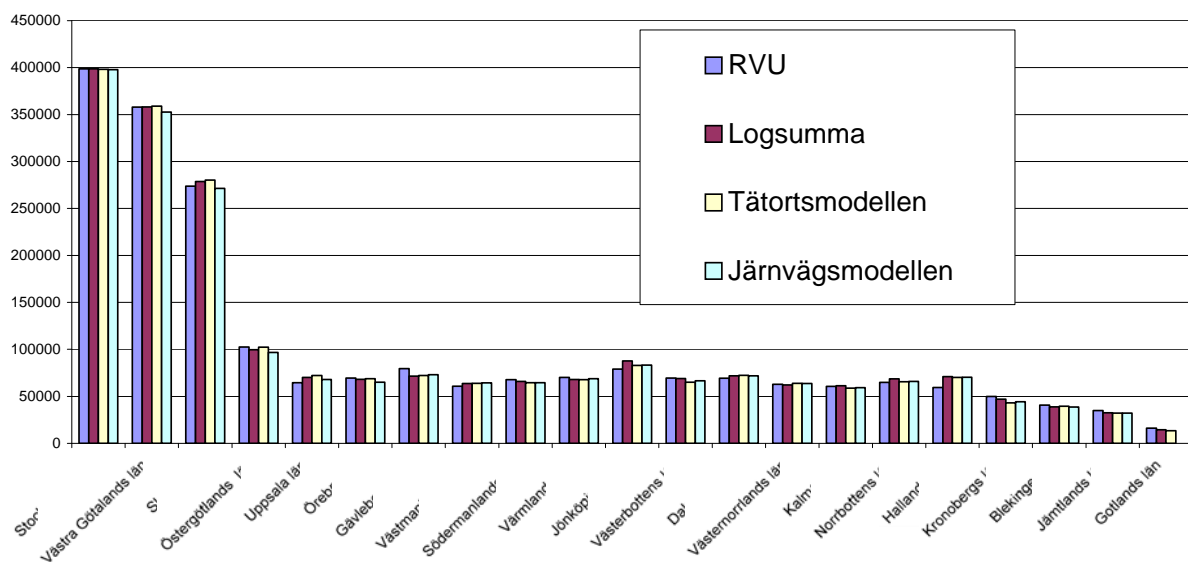
Analyserar man sedan på hushållsfördelningarna per län ser man även där en relativt god återspeglings av resvanedata, se figur 4.4 - 4.7 och tabell 4.8.



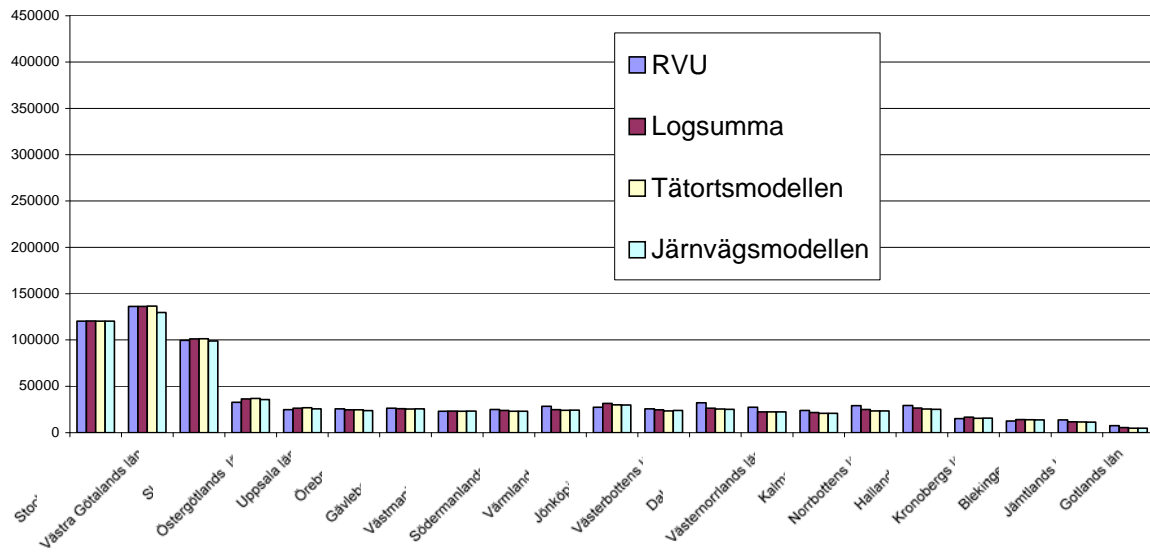
Figur .4.3: Jämförelse mellan RVU och de tre utvecklade modellerna över andelar med hushåll som har olika bilinnehav.



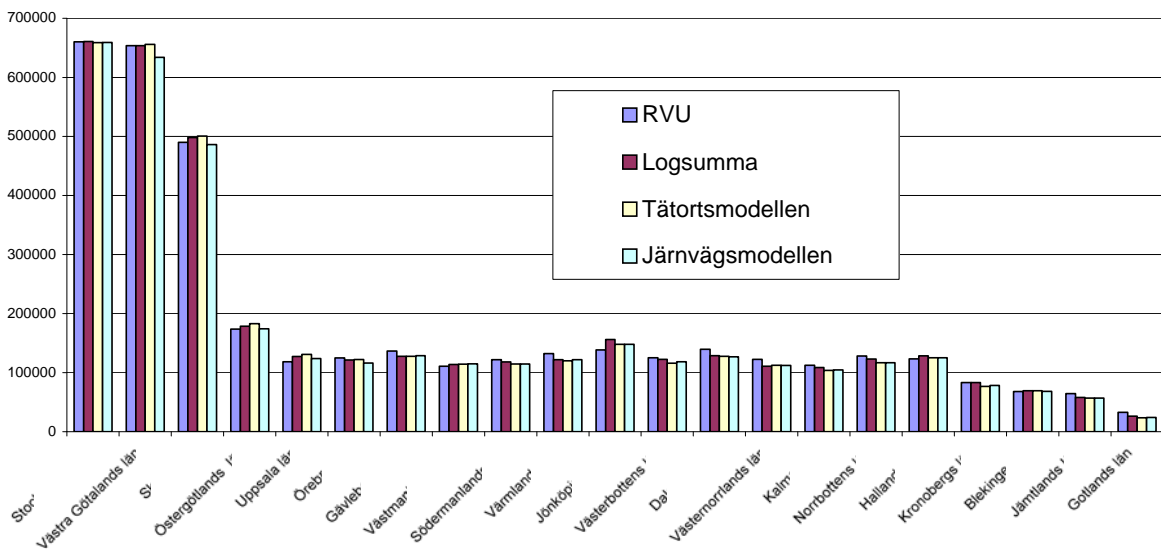
Figur 4.4: Antal hushåll som inte har bil, jmf RVU mot de tre implementerade modellerna



Figur 4.5: Antal hushåll som har en bil, jmf RVU mot de tre implementerade modellerna



Figur 4.6: Antal hushåll som har två eller fler bilar, jmf RVU mot de tre implementerade modellerna



Figur 4.7: Totalt antal bilar per län, jmf RVU mot de tre implementerade modellerna

Med det medelinhav på 2,17 bilar⁴ som familjer med två eller fler bilar har beräknas sedan totalt antal bilar.

Tabell 4.8: Totalt antal bilar per län uttryckt som antal bilar per 1000 innevånare, jämförelse Resvaneundersökningen och de tre utvecklade modellerna.

Län	RVU	LS	Tätort	Järnväg
Stockholms län	412	412	411	411
Västra Götalands län	478	478	479	463
Skåne län	483	491	493	479
Östergötlands län	458	470	481	459
Uppsala län	464	500	513	486
Örebro län	497	483	486	462
Gävleborgs län	508	474	474	479
Västmanlands län	474	488	489	492
Södermanlands län	501	484	471	471
Värmlands län	517	477	470	477
Jönköpings län	492	554	525	525
Västerbottens län	523	512	485	494
Dalarnas län	549	508	503	499
Västernorrlands län	529	479	486	484
Kalmar län	512	494	473	475
Norrbottnens län	541	518	492	493
Hallands län	529	551	537	537
Kronobergs län	506	505	465	476
Blekinge län	491	502	502	494
Jämtlands län	526	473	464	464
Gotlands län	544	433	391	399

Kalibreringen har skett så att konstanter för noll- och ett-alternativet har skattas (en uppsättning per modell).

Minimomodell i Excel samt några tester

För att ytterligare ge möjlighet att pröva tillgänglighetens effekter på bilinnehavet har Transek utvecklat en liten testbänk/provmodell i Excel där man i princip kan undersöka de skattade modellernas reaktivitet. Testbänken bygger alltså på de båda modellerna järnvägsmodellen (M39) och tätortsmodellen (M40).

Förutsättningarna för testbänken är att man har ett område där man själv väljer antal hushåll av olika typ och förvärvssituation, hushållens medelinkomst och andelen av hushållen som bor i villa. Utöver

⁴ Uppgift från den nationella resvaneundersökningen.

det sätter man områdets tätortsklassning och järnvägsklassning. Därefter får man ut den resulterande fördelningen över hur många hushåll som har 0, 1 eller 2+ bilar samt det totalt sammanräknade antalet bilar i området.

För att testa modellernas reaktivitet konstruerades två typområden med 100 hushåll var i dem. Områdenas karaktär var som följer:

1. 100 hushåll med 2 vuxna som inte arbetar och 2 eller fler barn varav det yngsta är 0-6 år. Medelinkomst på 20% av den normala medelinkomsten och 10% av hushållen bor i villa. Området dessa hushåll bor i har tätortsklass t11 och järnvägsklass t91.
2. 100 hushåll, 2 vuxna, båda arbetar. Inga barn. Medelinkomst på ca 180% av den normala medelinkomsten. 88% bor i villa. Området har tätortsklass t62 och järnvägsklass t99.

De resulterande totala antalet bilar i området presenteras i tabell 3. I tabellen ser man att med uttagna extremer är skillnaden i bilinnehav av storleken på det största innehavet 3 gånger så stort som det minsta.

Tabell 2 De båda testområdenas totala bilinnehav med tätorts- och järnvägsklassningsmodellen

	Tätortsmodellen	Järnvägsmodellen
Område 1	64	42
Område 2	152	152

För att se den totala effekten av klassningarna så kan man titta på område 1 och jämföra om det går från klassningarna (t11,t91) till klassningarna (t62,t99). Allt annat lika, hur stort blir förändringen på bilinnehavet av en drastisk förbättring av tillgängligheten? Resultatet syns i tabell 4.

Tabell 3 Jämförelse av ett hög- och lågscenario för område 1 vad gäller tillgänglighet (tätortsklass från t11 till t62 och järnvägsklass från t91 till t99)

	Tätortsmodellen	Järnvägsmodellen
Låg	64	42
Hög	80	67

Den totala effekten av maximal förbättring av tillgänglighet, allt annat lika, för område 1 är alltså +25 % i tätortsmodellen och +60 % i järnvägsmodellen.

5. Marknaden för personresor

5.1. Vad styr resbehoven?

Marknaden för personresor kan definieras på olika sätt: Efter konstaterad efterfrågan, efter ärenden, geografiskt eller efter konkurrenssituationen etc. Här skall marknad definieras på ett sätt som gör det möjligt att förstå hur marknaden ser ut i dag (och historiskt) samt på vilket sätt den kan förändras i framtiden. Detta kan göras om marknaden definieras utifrån:

- Resbehov t ex ärenden: arbets-, tjänste-, fritidsresor
- Människans tidsbudget som ger restriktioner
- Transportsystemen som ger möjligheter att tillfredsställa resbehoven på olika sätt

Resor är inget självändamål utan är en konsekvens av mänskliga behov och samhällets organisation. Resor är en följd av att vissa behov eller ärenden inte kan tillfredsställas på den egna orten utan att man måste resa till en annan ort. Från början tillfredsställde människan de flesta behoven lokalt men allteftersom transporthjälpmedel utvecklats har människan successivt vidgat sitt revir. Vi skall inte här gå in på någon filosofisk diskussion om behov utan utgå ifrån att konstaterad (härledd) efterfrågan är ett resbehov.

En första indelning av resbehoven kan göras i dagliga och ej dagliga resor, se tabell 5.1. Med dagliga resor avses resor som kan göras varje dag och som ofta görs regelbundet med en viss frekvens och till samma målpunkt för att tillfredsställa "vardagliga behov" t ex arbetsresor, skolresor, inköpsresor samt vissa besöksresor. De dagliga resorna görs inom den region som man bor i men resornas räckvidd och regionens storlek påverkas av transportmedlens prestanda.

Den andra typen av resor är ej dagliga resor som görs intermittent och till andra regioner än den man bor i. Det kan vara tjänsteresor till orter långt bort i det egna landet eller utlandet eller privatresor som semesterresor eller släkt- och vänresor. Dessa resor kan ske över dagen (men ej dagligen) dvs fram och tillbaka samma dag, över ett veckoslut eller över dagar (eller veckor) med övernattningar i målorterna.

Tidsbudgetrestriktioner och i viss mån ekonomiska restriktioner styr hur långa de dagliga resorna kan bli. M h t att de flesta människor måste arbeta, sova, utföra hushållsarbete och umgås med andra vuxna och barn varje dag brukar de dagliga resorna kunna omfatta ca 1h restid per enkelresa. Denna tid varierar givetvis mellan olika individer och samhällen och den beror också på hur arbetsmarknaden och bostadsmarknaden ser ut, vad resorna kostar och hur komfortabel resan är. Med utgångspunkt från de förhållanden som normalt råder i Sverige och många andra industriländer synes många människor kunna acceptera upp till 1,5h total restid till arbetet vilket med nuvarande transportmedel innebär en räckvidd på högst ca 10 mil.

Följaktligen kan interregionala resor definieras som resor som tar mer än en timme och som då nästan alltid är mer än 10 mil. För att hinna med en interregional resa över dagen och samtidigt hinna med ett ärende i målorten på minst sex timmar (t ex ett sammanträde under kontorstid) krävs att resan tar högst 6h för att man skall hinna med detta under den vakna tiden från kl 06.00-24.00, och givetvis är det en fördel om det tar kortare tid. En interregional resa över ett veckoslut kan ta något längre tid och en semesterresa givetvis ännu längre tid särskilt då även resan i sig kan vara en del av semestern.

Från början var alla dagliga resor lokala dvs inom den egna tätorten eller glesbygden, och alla lokala resor till fots. Fortfarande gör nästan alla människor någon lokal resa eller förflyttning varje dag medan ca 40 % av befolkningen gör regionala resor och några få procent gör interregionala resor dagligen.

Sammanfattningsvis erhålls följande uppdelning av resorna, se även tabell nedan:

- Dagliga resor görs regelbundet inom den egna regionen. De kan göras varje dag om det behövs vilket innebär en maximal restid på ungefär en timme enkel resa. De kan vara lokala dvs inom den egna orten eller regionala dvs till en annan ort.
- Ej dagliga resor görs oregelbundet till målpunkter ofta utanför den egna regionen eller till utlandet. De är interregionala eller internationella. Om en interregional resa skall kunna ske över dagen krävs att den totala restiden är kortare än sex timmar per riktning. Ej dagliga resor består huvudsakligen av tjänsteresor och fritidsresor. Dagliga resor består även av arbetsresor, skolresor och serviceresor.

Tabell 5.1: Dagliga och ej dagliga resor: Ärenden och karakteristiska.

Restyp	Ärende	Restriktioner restid	Geografisk utsträckning	Avstånd	Befolkning som reser under en dag
Dagliga	Arbete Skola Tjänste Service Fritid	Max 1,5h	Inom regionen: Lokala Regionala	≤ 10 km ≤ 100 km	100% 40%
Ej dagliga	Tjänste Fritid	Över dagen: Max 6h	Utom regionen: Interregionala	> 100 km	1%

5.2. Lokala, regionala och interregionala resor

Som transportmarknaden ser ut i dag i Sverige så gäller följande:

Lokala resor dvs resor inom en och samma tätort är dagliga och nästan alltid under 1 mil och tar ca 30 minuter. Medelreslängden är 3 km. Resorna fördelar sig på bil- kollektivtrafik och gång- och cykeltrafik någorlunda lika. Järnväg utnyttjas knappast för lokala resor, däremot spårväg och tunnelbana.

Regionala resor är resor från den egna orten till en ort inom den egna regionen. De är oftast dagliga och nästan alltid under 10 mil och har högst 1 timmes restid. Medelreslängden är 2-3 mil och bilen dominerar som färdmedel. Bussen dominerar som kollektivtrafikmedel men järnvägen har en stark ställning i vissa stråk där tågtrafiken byggts ut.

Interregionala resor är resor från den egna orten till en ort i en annan region. De är inte dagliga och alltid över 10 mil, med en medelreslängd på ca 30 mil och restiderna vanligen 3-6 timmar, vilket gör att ingen gör interregionala resor dagligen. Bilen är det mest utnyttjade transportmedlet p.g.a. den stora andelen fritids- och semesterresor men kollektivtrafiken har en stark ställning på längre avstånd där också tåg, flyg och buss konkurrerar inbördes. Tåget är det dominerande kollektiva färdmedlet.

Den regionala delmarknaden är den största med ca 55% av transportarbetet. Därefter kommer den interregionala delmarknaden med 30% medan den lokala delmarknaden omfattar 15% av persontransportarbetet, se figur 5.2. Räknar man i antalet resor blir förhållandet det motsatta. Att de regionala resorna får en sådan dominans beror på att de både är relativt frekventa och långa.

För lokala arbetsresor varierar färdmedelsfördelningen med tätortsstorleken. Gång- och cykeltrafiken dominerar starkt i mindre tätorter beroende på korta avstånd och avsaknad av lokalt kollektivtrafiksystem. I tätorter med mer än 25 000 invånare börjar kollektivtrafiken spela en roll, beroende på att det här i allmänhet finns ett lokalt kollektivtrafiknät. Bilen kommer in med en ökande andel ju längre avstånden är, utom i storstadsområden där köer och parkeringsproblem gör att kollektivtrafiken har en starkare ställning.

Färdmedelsfördelningen för de regionala resorna varierar dels med trafikunderlaget, dels med kollektivtrafikens standard i de olika länen. Även om det finns ett generellt samband mellan ökande tätortsstorlek och ökande kollektivresande finns också stora variationer beroende på utbud, taxenivå m m.

Färdmedelsfördelningen för interregionala resor varierar med resavståndet. Variationerna styrs också av utbud, pris, kvalitet, service m m. Helt naturligt ökar tåg och flyg sina marknadsandelar ju längre avståndet är, medan biltrafiken minskar. Bussen har sin största marknadsandel på medellånga avstånd.

Det finns också regionala variationer i bilutnyttjandet. Reskonsumtionen med bil är störst på glesbygden och minst i storstadsregionerna. Några stora skillnader i resändamålens fördelning mellan olika regioner förekommer inte.

En uppdelning av det totala persontransportarbetet på resändamål visar att arbetsresorna svarar för 23%, tjänste- och serviceresorna för 11% vardera och fritidsresorna för 55%. Fritidsresorna är således det dominerande resändamålet. De långväga resorna är i huvudsak tjänste- och fritidsresor. Bland de kollektiva färdmedlen faller en större andel av transportarbetet på arbetsresor medan privatbilen svarar för en större andel av fritidsresorna.

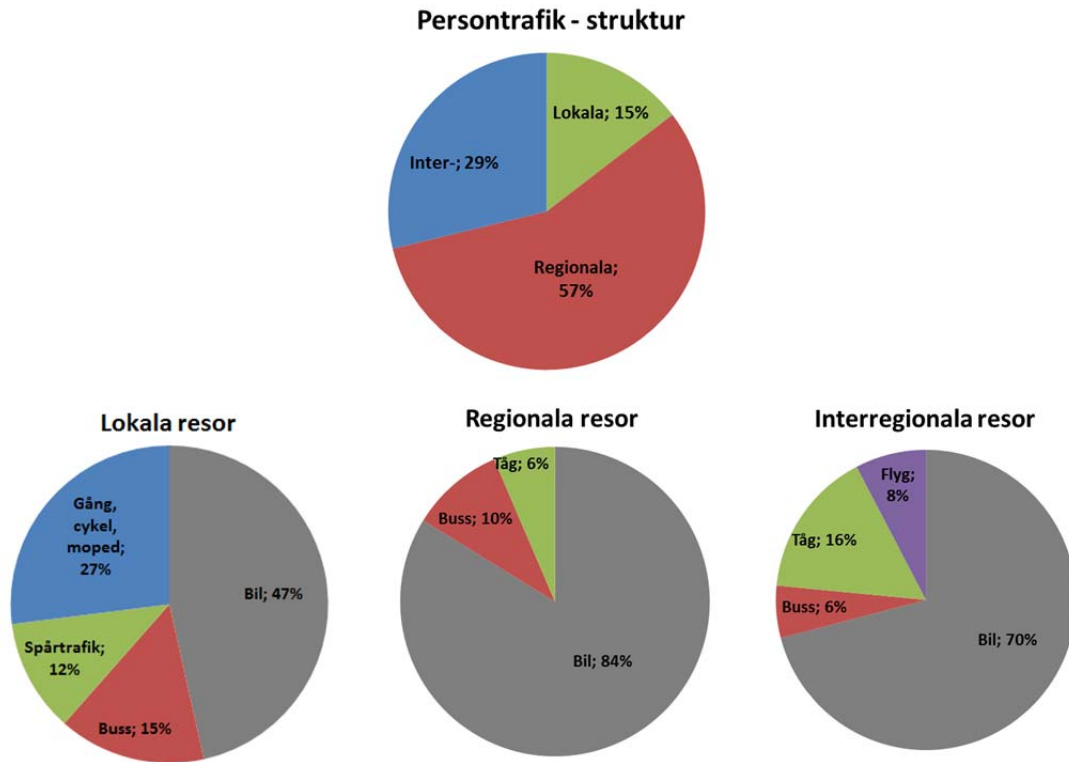
En tredjedel av alla långväga resströmmar i Sverige går till och från Stockholm. Sammantaget svarar de tre storstadsregionerna Stockholm, Göteborg och Malmö för 60% av resandet. De största resströmmarna går mellan storstadslänen och intilliggande län. Stora resströmmar finns även inom ytmässigt stora län.

De största resströmmarna med bil går mellan storstadslänen och deras angränsande län samt inom de större Norrlandslänen. Merparten av de långväga bilresorna är mellan 10 och 20 mil.

De största resströmmarna med järnväg går mellan de tre storstadslänen å ena sidan och övriga län å den andra. Järnvägsresor till och från Stockholms län dominerar tågresorna, vilket speglar både att det totala resandet är störst där och att järnvägsförbindelserna är bäst dit.

Mer än 70% av alla inrikes flygresor börjar eller slutar i Stockholms län. Denna koncentration förklaras dels av resbehoven, dels av att Stockholm är ett nav för inrikesflyget, och också bytestpunkt för utrikesflyget.

De största resströmmarna med buss går också till och från Stockholms län, men även Göteborgs och Bohus län har stora resmängder.



Figur 5.2: Persontrafikens struktur, fördelning på lokalt, regionalt och interregionalt resande i personkilometer 2010. Källa: Bearbetning av transportstatistik och resvaneundersökningar (KTH).

6. Geografisk indelning

6.1. Samband mellan olika geografiska indelningar

I statistik och prognoser används olika regionala indelningar. Det finns administrativa indelningar såsom län, kommuner och församlingar och funktionella indelningar såsom A-regioner, H-regioner och T-regioner. Dessutom används ibland andra indelningar som både är mer dissaggregerade än dessa såsom SAMS-områden i Sampers som är delar av kommuner och mer aggregerade såsom Riksområden som är aggregat av län.

Vissa regionindelningar är mer stabila än andra, de vanligaste i nationell statistik är län och kommuner. Även om dessa kan förändras så försöker SCB att se till att det finns tidsserier med jämförbara data även mycket långt tillbaks i tiden. Tätorter är en funktionell indelning där definitionen inte ändras över tiden men där antalet orter och dess storlek kan ändras. Även här finns jämförbar statistik långt tillbaka i tiden.

Områdesindelningen har stor betydelse för prognoserna, inte bara vad gäller tillgången till data, utan också beroende på att trafiknätverken i form av noder, länkar, linjer och hållplatser kopplas till socioekonomiska data på geografisk nivå. För stora områden innebär att befolkningen lätt hamnar fel i förhållande till nätverken. För små områden kan innebära problem med att få fram data och kan också innebära beräkningstekniska problem med långa beräkningstider. Även om de beräkningstekniska problemen minskat kontinuerligt över tiden så innebär många små områden svårigheter för prognosmakaren att hålla ordning på alla data och inte minst att göra prognoser på mycket låg nivå.

Av tabellen nedan framgår de viktigaste områdesindelningarna som används för statistik och prognoser i Sverige, hur många områden de har och hur stor en matris blir om antar att det finns resor i alla relationer mellan områdena.

Det finns nu 21 län sedan länsindelningen ändrats för några år sedan då det fanns 24 län. Län är en för grov nivå för att göra prognoser på men kan vara en bra nivå om man ska granska eller presentera matriser på ett överblickbart sätt. Länsindelningen är, trots att den är den äldsta, inte stabil och det diskuteras fortlöpande att slå ihop län till större regioner. En fördel med denna indelning är att den statliga infrastrukturplaneringen till stor del är kopplad till länen och i viss mån också Trafikverkets organisation.

A-regioner är en funktionell indelning för regionala arbetsmarknader. Under 1970-talet definierades 70 st A-regioner. Denna indelning användes i den första generationen modeller för långväga resor, InterCity-modellen som användes fram till 1996. För långväga resor fungerade detta bra, det gick även att lägga ut data på de nationella trafiknäten med tillräcklig precision. Det är också en indelning som är överblickbar om man arbetar med data för långväga resor i korridorer.

I Sampers långväga modell som används sedan 1996 har indelningen förfinats till 682 områden. Denna indelning är naturligtvis ännu bättre när det gäller kopplingen till de nationella nätverken men då det är svårt att överblicka och presentera data på så låg nivå, så måste ofta områden aggregeras eller flöden läggas ut på nät först.

En annan fördel med indelningen i 682 områden är att den också går att använda för prognoser av regionala resor i en nationell prognos. Detta har tillämpats i Samvips-modellen och resultaten har på aggregerad nivå och vid nätutläggning varit fullt jämförbara med Sampers för utgångsåret. Det är naturligtvis en fördel om samma indelning kan användas för regionala som interregionala resor.

Antalet SAMS-områden är 9 200 vilka i Sampers är uppdelade i 10 104 "TRV-SAMS"-områden. Det behövs dock 6 regionala modeller för att köra alla regionala resor i Sverige. I en scenariobaserad prognosmodell på nationell nivå så skulle det vara en fördel om det bara behövdes en modell och om områdesindelningen var densamma i den regionala och interregionala modellen. I Samvips har detta visat sig fungera väl och samma indelning har också använts för utrikesresor till/från Sverige i detta fall genom att disaggregera data.

Nu kan man givetvis fråga sig om 682-områdesnivån är optimal för både regionala och interregionala resor och det kan vi inte svara på utan noggrannare analyser. Å andra sidan är det en indelning som finns och som fungerar och det skulle sannolikt vara tillräcklig om man ska göra en scenariobaserad prognosmodell som ska användas för att göra långsiktiga prognoser på nationell nivå.

Problemet är att om man ska använda nationella prognosystem som Sampers för planering på lokal nivå så är de ändå inte tillräckligt noggranna för detta ändamål även om de har 9 000 områden. För många orter är områdesindelningen för stor för att den lokala trafiken ska kunna representeras på ett bra sätt. Då använder man sig ändå av andra modeller med ännu finare områdesindelning som utvecklats lokalt i respektive region. Problemet är således att Sampers regionala indelning är för grov för lokala resor och kanske onödigt detaljerad för interregionala resor.

Frågan är vad som händer om man aggregerar de större tätorterna i SAMS-områdena. En möjlighet är att aggregerar alla tätorter med mer än 5000 invånare till samma områdesindelning som i 683-nivån, hur många områden skulle man då få kvar? Då skulle man nämligen få samma indelning som i T-regionerna, där glesbygd och tätorter med mindre än 5000 invånare utgör den lägsta nivån. Det skulle ge möjligheter att skilja ut beräkningen av de lokala resorna inom tätorter till en särskild modell och låta den regionala modellen enbart beräkna de regionala resorna mellan de resterande områdena. Det skulle antagligen vara tillräckligt för en scenariobaserad prognosmodell på nationell nivå.

Om man i stället skulle gå ned på tätortsnivå så finns det 1 956 tätorter i Sverige och härtill kommer 283 glesbygder per kommun. Det skulle då bli 2 239 områden i Sverige för en modell för regionala resor. Det skulle dock vara lämpligt att splittra upp de största tätorterna till 683-nivån för att få en bättre upplösning av start- och målpunkter. Det skulle i så fall göras i de tätorter som är uppdelade i fler områden i 682-nivån. Kanske skulle det då bli ca 2 500 områden. Observera att denna indelning då inte skulle användas för att beräkna lokala resor utan för regionala och interregionala resor.

I ett långsiktigt perspektiv så skulle tätortsnivån vara lämplig att arbeta med eftersom det är en naturlig befolkningsskoncentration som också stämmer väl med noder och länkar i trafiknätverken. Det finns ingen tätort som inte har åtminstone en väg och nästan alla knutpunkter ligger i tätorter eller alldeles utanför. Som framgått av ovan är också den strukturella utvecklingen av tätorterna ganska entydig liksom socioekonomiska data åtminstone om man kombinerar tätorter med län när man gör prognoser.

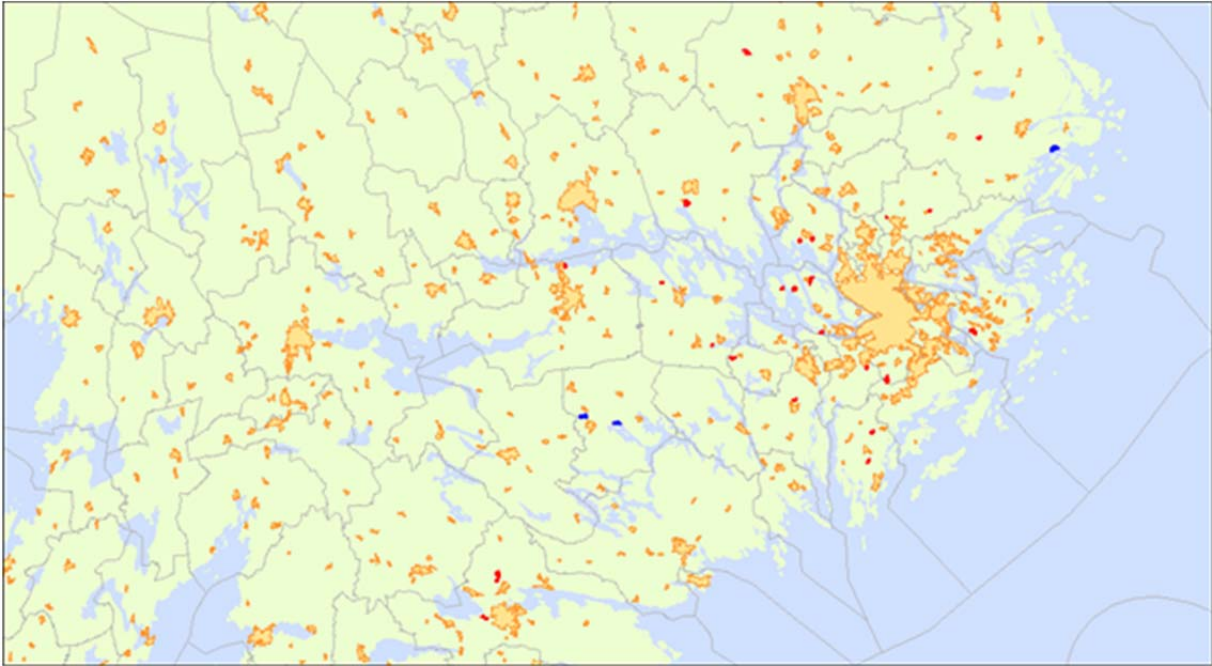
Tabell 6.1: Olika regionala indelningar

Områden	Antal områden	Matrisstorlek resor (max)
SAMS-områden	9 200	84 640 000
Sampers områden TRV-SAMS	10 104	102 090 816
Sampers långväga resor	682	465 124
Sampers utrikes områden	270	
Sampers inrikes+utrikes områden	952	906 304
A-regioner	70	4 900
Län gamla indelningen	24	576
Län nya nya indelningen	21	441
Kommuner	290	84 100
Församlingar	2 512	6 310 144
Tätorter	1 956	3 825 936
Småorter	2 920	8 526 400
Glesbygd per kommun	290	84 100
Tätorter+glesbygd per kommun	2 246	5 044 516

Tabell 6.2: Förslag till regional indelning.

Restyp	Miljoner resor	Miljarder personkm	Medel-reslängd (km)	Region-indelning	Antal områden		Matris max antal relationer
					Startpunkt	Målpunkt	
Lokala	6 000	20	3	T-region	10	*	240
				per län	24	*	
Regionala	3 000	78	26	Sampers	682	682	465 124
Summa kortväga	9 000	98	11		922	922	465 364
Interregionala inrikes	110	30	271	Sampers	682	682	465 124
Interregionala utrikes	30	10	317	Sampers	682	270	184 140
Summa långväga	140	39	281		682	952	649 264
Totalt antal resor	9 140	137	15		922	1 192	649 504

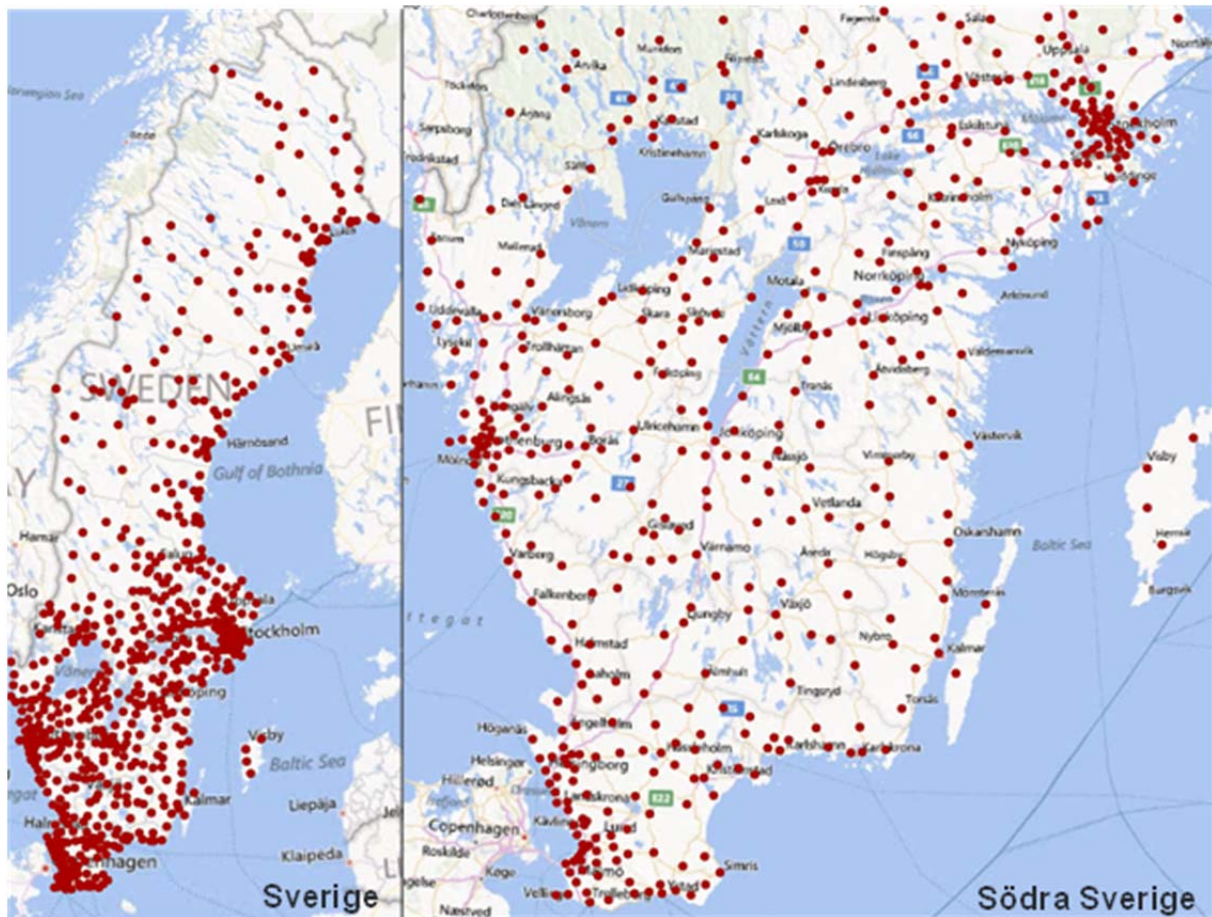
*) Lokala resor beräknas per T-region och län utan specifik målpunkt inom tätorten t.ex. med en avståndsfördelning. Resor ut från tätorten blir regionala resor.



Figur 6.3: Karta över tätorter i Östra mellansverige. Tätorterna ligger som pärlband längs vägar och järnvägar. Källa: SCB kartprogram.

6.2. Områdesindelningen i Sampers nationella modell

I den nuvarande versionen av Sampers nationella modell finns det 683 prognosområden (Emmeområden) som tillsammans täcker in Sveriges yta. Centrum för varje prognosområde illustreras med en röd prick i figuren nedan.



Figur 6.4: Centroider för de 683 prognosområdena i Sampers nationella modell

I nästa figur illustreras lokaliseringen av tätorter⁵ i förhållande till områdesindelningen i Sampers nationella modell. På kartan längst till vänster i figuren finns centrum utmärkta med gröna prickar för tätorter med en befolkning större än 25 000 personer.

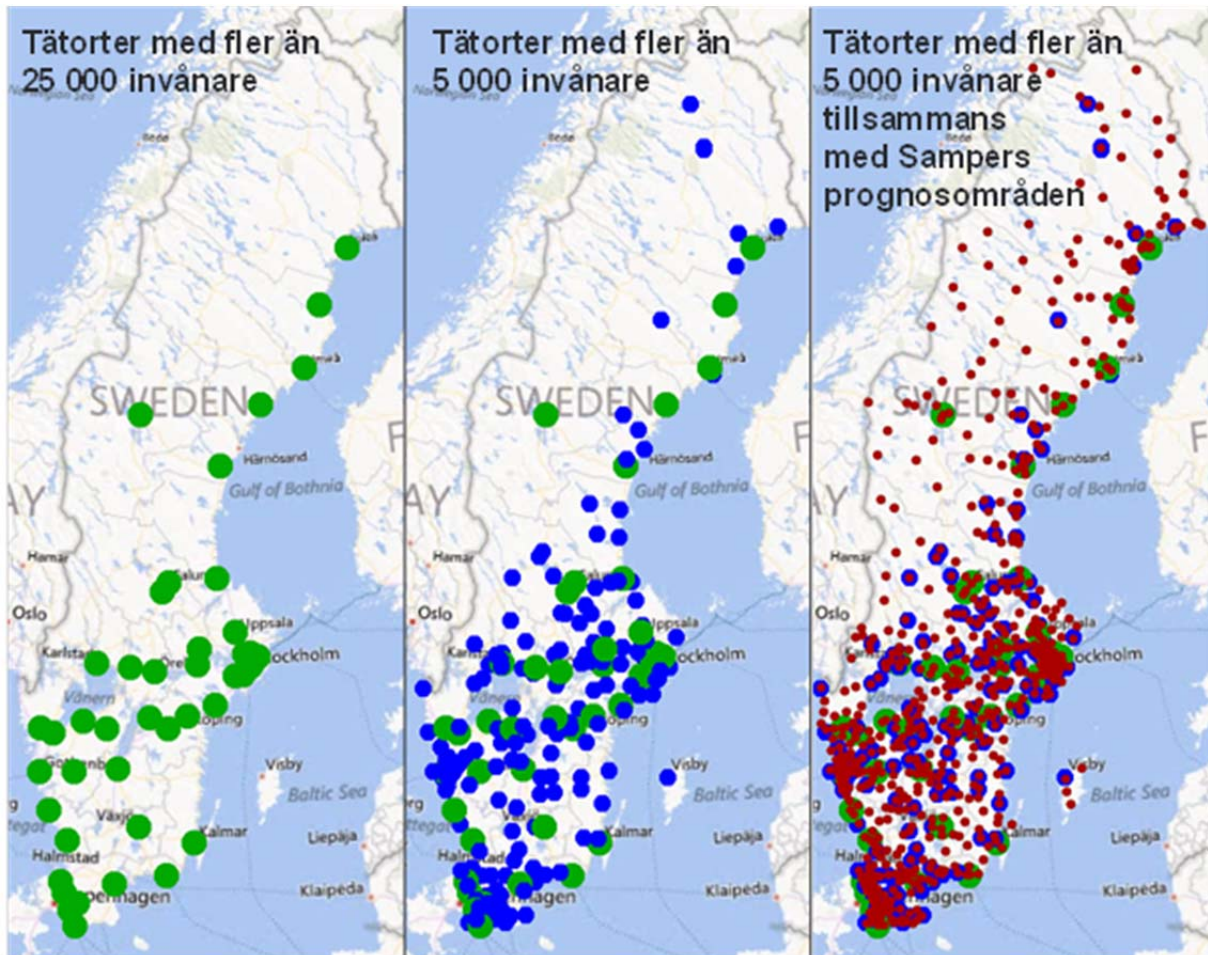
På kartan i mitten av figuren finns motsvarande områden plus blåa prickar som representerar områden med fler än 5 000 och mindre än 25 000 invånare.

På kartan längst till höger i figuren finns motsvarande områden som på kartan i mitten tillsammans med de 683 prognosområden som finns i Sampers nuvarande modell. Centrum för de 683 områdena illustreras med röda prickar. Som det framgår av kartan längst till höger i figuren verkar det som att varje tätort med fler än 5 000 invånare finns representerat som ett eller flera områden i Sampers nationella modell. Det medför att en Sampers-version där varje tätort med fler än 5 000 boende finns med och där varje tätort representeras av ett prognosområde, inte skulle medföra fler områden än

⁵ Enligt SCB:s tätortsindelning 2010. Kartorna har skapats genom att tätorterna lagts in som nya prognosområden (centroider) i vägnätet för nuläget i Sampers nationella modell.

dagens version. Antalet områden skulle snarare bli något färre än de 683 områden som finns i den nuvarande modellen.

Med 683 områden blir det 466 489 kombinationer av start- och målområden (reserelationer). Av de 466 489 reserelationerna är det ca 211 900 (45 procent) för vilka reseavståndet är längre än 10 mil⁶.



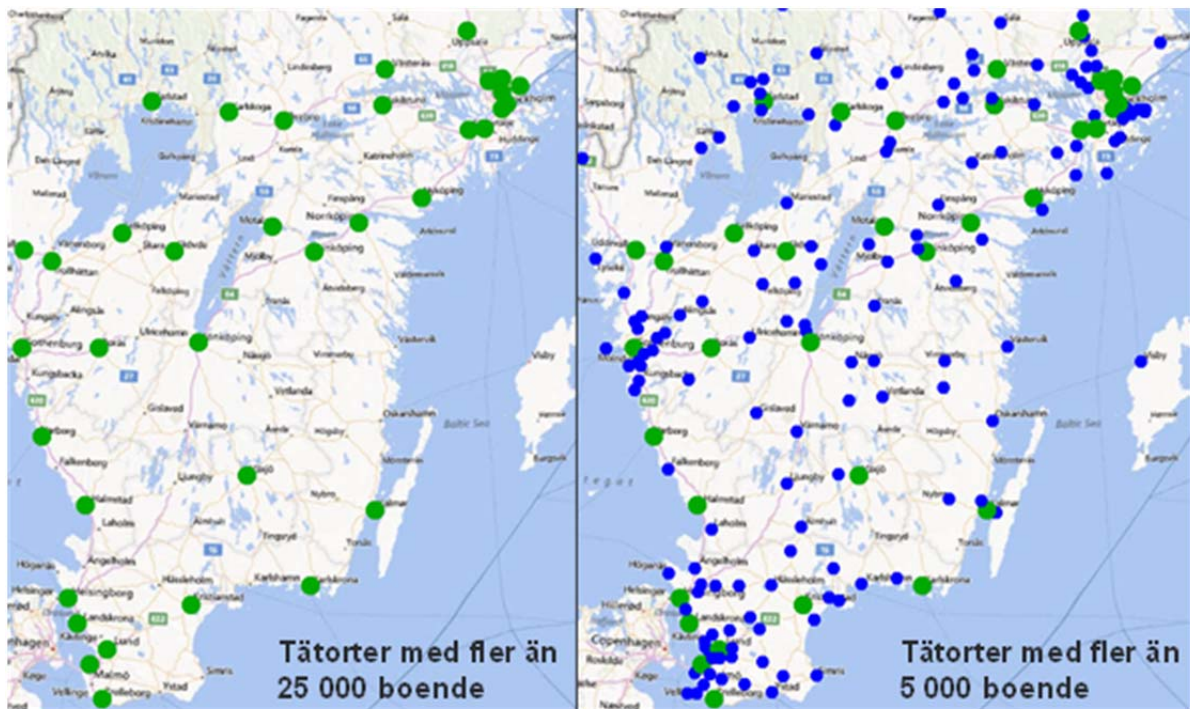
Figur 6.5: Tätorter som prognosområden i Sampers nationella modell – Sverige

I norra Sverige är det främst kring Norrlandskusten som det finns tätorter med fler än 25 000 invånare. Det blir glest med tätorter i Norrlands inland med denna selektion. Glest med tätorter blir det då också i Värmland, Västmanland, Småland och Västergötland.

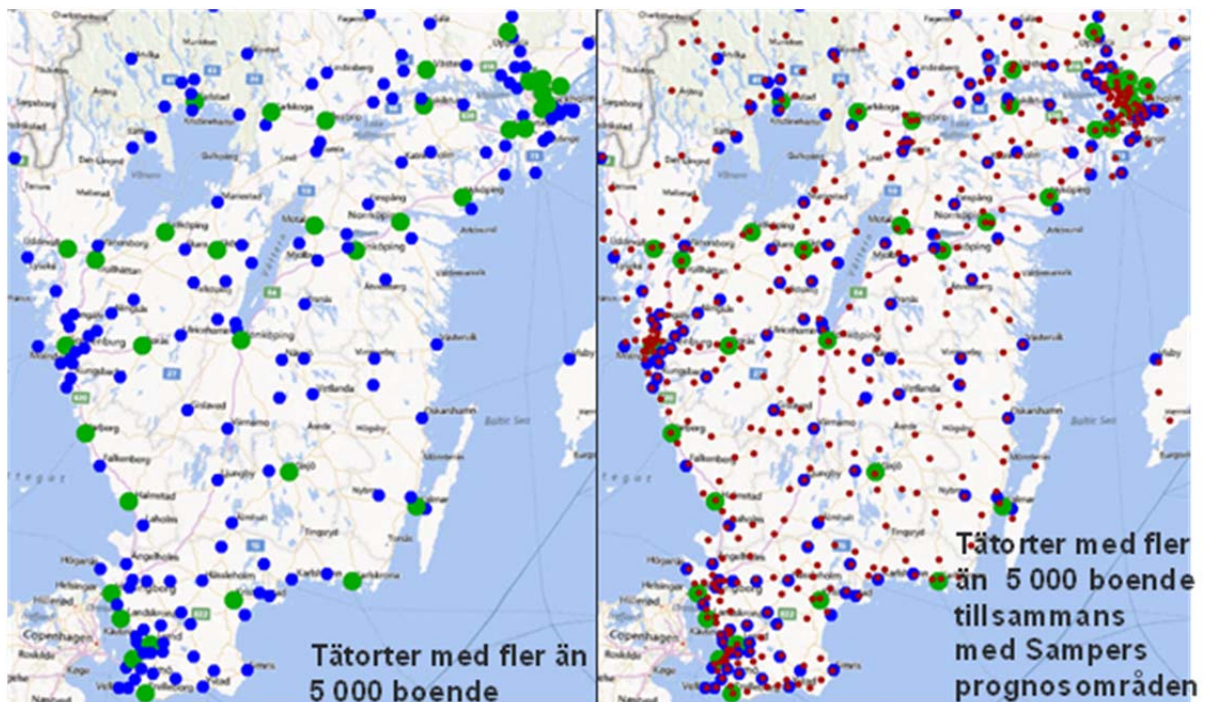
Med ett urval med tätorter med fler än 5 000 invånare blir tätheten större längs Norrlandskusten och i södra och mellersta Sverige, medan det fortfarande blir glest i Norrlands inland.

I figurerna nedan redovisas motsvarande kartor med in-zoomning på södra Sverige.

⁶ Beräknat utifrån innehållet i matrisen med bilavstånd i Sampers nationella modell.



Figur 6.6: Tätorter som prognosområden i Sampers nationella modell – Södra Sverige 1(2)



Figur 6.7: Tätorter som prognosområden i Sampers nationella modell – Södra Sverige 2(2)

Enligt SCB bodde 8 016 000 personer i tätorter i Sverige år 2010, vilket då motsvarade 85 procent av Sveriges hela befolkning.

Av de 8 016 000 personerna bor ca 56 procent i tätorter med fler än 25 000 invånare och ca 79 procent i tätorter med fler än 5 000 invånare (se tabellen nedan). Det medför att ca 48 procent (knappt hälften) av Sveriges befolkning bor i tätorter med fler än 25 000 invånare⁷ och ca 67 procent (två tredjedelar) i tätorter med fler än 5 000 invånare⁸.

Tabell: Befolkning i tätorter i Sverige 2010 enligt statistik från SCB

Urval	Befolkning	Andel i procent av de som bor i tätort
Samtliga tätorter i Sverige	8 016 000	100 %
Tätorter med fler än 25 000 invånare	4 476 000	56 %
Tätorter med fler än 5 000 invånare	6 327 000	79 %

Antal prognosområden som försvinner om de ersätts med ett tätortsområde för tätorter med fler än 25 000 invånare d.v.s. T-region T3 är för de regionala modellerna:

- Region Öst ("Samm"): ca 1 149
- Region NorrMitt ("Palt"): ca 412
- Region Skåne: ca 395
- Region Väst: ca 1 069
- Region Sydost: ca 374.

Totalt blir det ca 3 399 områden. I den nationella modellen med totalt 683 områden ersätts dessa av ca 61 områden.

Region Öst motsvarar Mälardalen (länen Stockholm, Uppsala, Södermanland, Västmanland, Örebro, Gotland). Region ÖstMitt motsvarar Norrland och delar av norra mellansverige (länen Norrbotten, Västerbotten, Jämtland, Västernorrland, Dalarna, Gävleborg). Region SkåneSjälland motsvarar länet Skåne samt vissa delar av östra Danmark. Region Väst motsvarar länen Västra Götaland, Halland, Värmland. Region Sydost motsvaras av länen Kalmar, Blekinge, Kronoberg, Jönköping, Östergötland. Det finns även en regional modell som inte inkluderar delar av Danmark, vilken brukar benämnas bara Skåne.

Antalet områden kommer att minska ytterligare om alla tätorter med 5 000 – 25 000 invånare görs om till 683-nivån. Skillnaden i geografisk upplösning för regionala resor mellan tätorter blir sannolikt inte så stor om de lokala resorna beräknas i en särskild modell.

⁷ $0,85 \cdot 0,56 = 0,476$.

⁸ $0,85 \cdot 0,79 = 0,6715$.

7. Socioekonomiska data på T-region-nivå och modell för nedbrytning från län till tätort

7.1. Socioekonomiska data på T-region-nivå

I detta avsnitt redovisas några socioekonomiska data på T-region-nivå. Det är befolkningens fördelning på åldersklasser och befolkningstätheten. Förändringarna redovisas också mellan 2005 och 2010, vilket var de data som fanns tillgängliga. Det är en ganska kort period men man kan ändå se tydliga skillnader i förändringarna mellan T-regionerna.

7.2. Metod

Som utgångspunkt har den i kapitel 3.2 beskrivna databasen använts. I denna har varje enskild tätort sorterats efter tätortsstorlekar i T-regioner med utgångspunkt från totalbefolkningen 2010. Denna databas har kombinerats med data över befolkningens åldersfördelning per tätort och tätorternas land areal från SCBs statistikdatabas (4). Härigenom har en ny databas tagits fram där åldersfördelning och befolkningstäthet kan tas fram på T-regionnivå för 2005 och 2010. Ytterligare bearbetningar har genomförts för att få fram uppgifter på glesbygden per län.

7.3. Åldersfördelning

Av figur 7.1 och tabell 7.3 framgår fördelningen på ålderskategorier i de sex T-regionerna. Andelen vuxna 20-64 år är störst i T1-T3 med drygt 60 % medan de utgör ca 55 % i T4-T6. Observera att inte glesbygden ingår i T5 och T6 i denna redovisning eftersom data för dessa inte fanns tillgängliga. Andelen ungdomar 0-19 år är relativt lika i de sex T-regionerna och ligger omkring 21 %. Andelen pensionärer 65- år är lägst i T1-T3 tätorterna med 15-18% och högst i T4-T6 med 20-22 %.

Studerar man befolkningsförändringarna så blir utvecklingstendenserna relativt tydliga även om detta är en kort tidsperiod mellan 2005-2010. Andelen unga och vuxna ökar mest i T1-T3 och allra mest i storstäderna med 5-10%. I T4 och T5 ökar inte ungdomarna alls och de vuxna ökar bara med 1-2% medan pensionärerna ökar med 13-15%. I T6 minskar både ungdomar och vuxna medan pensionärerna ökar. Pensionärerna ökar ganska mycket även i T1-T3 med 8-14% men skillnaden är att i dessa områden ökar även de unga och vuxna.

Studerar man utvecklingen på den finare indelningen förstärks snarare denna utveckling med stigande tätortsstorlek. Anmärkningsvärt är dock att antalet pensionärer i T11 förorter till Stockholm ökar med 25 %. Sannolikt skulle utvecklingen i den rena glesbygden vara mer negativ än i de små tätorterna om siffror för dessa hade kunnat tas fram.

7.4. Befolkningstäthet

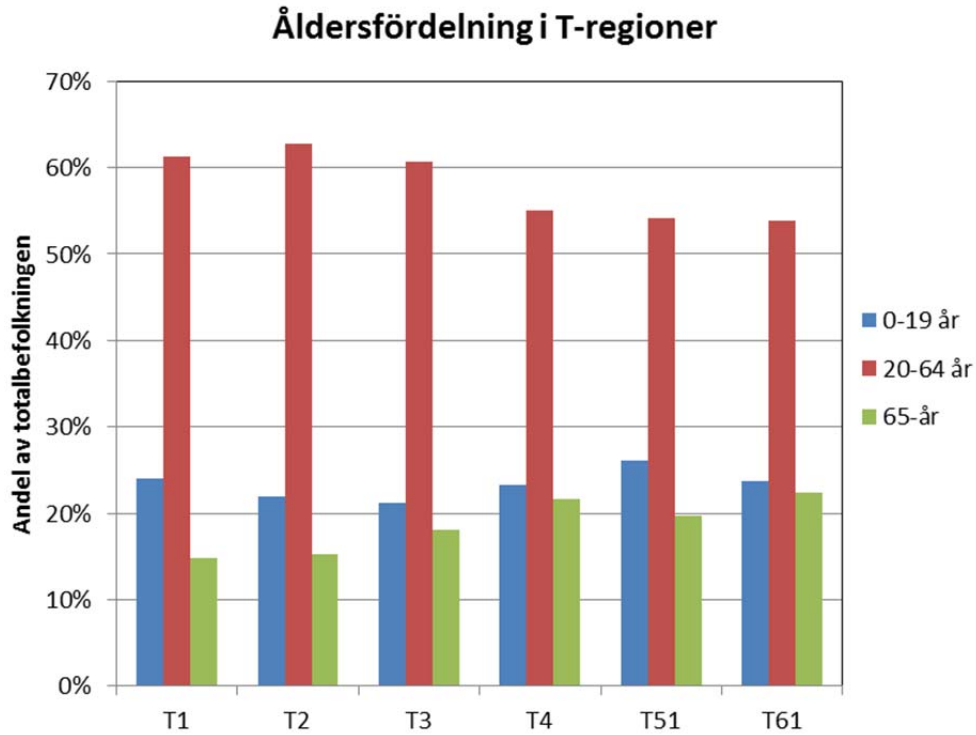
Utvecklingen av befolkningstätheten framgår av figur 7.5 och 7.6 samt tabell 7.7 och 7.8.

Utvecklingen av befolkningstätheten är både ett mått på befolkningsökningen och exploateringsgraden. I detta fall har det varit möjligt att ta fram fullständiga data även för glesbygden genom bearbetning av SCBs statistik från olika källor.

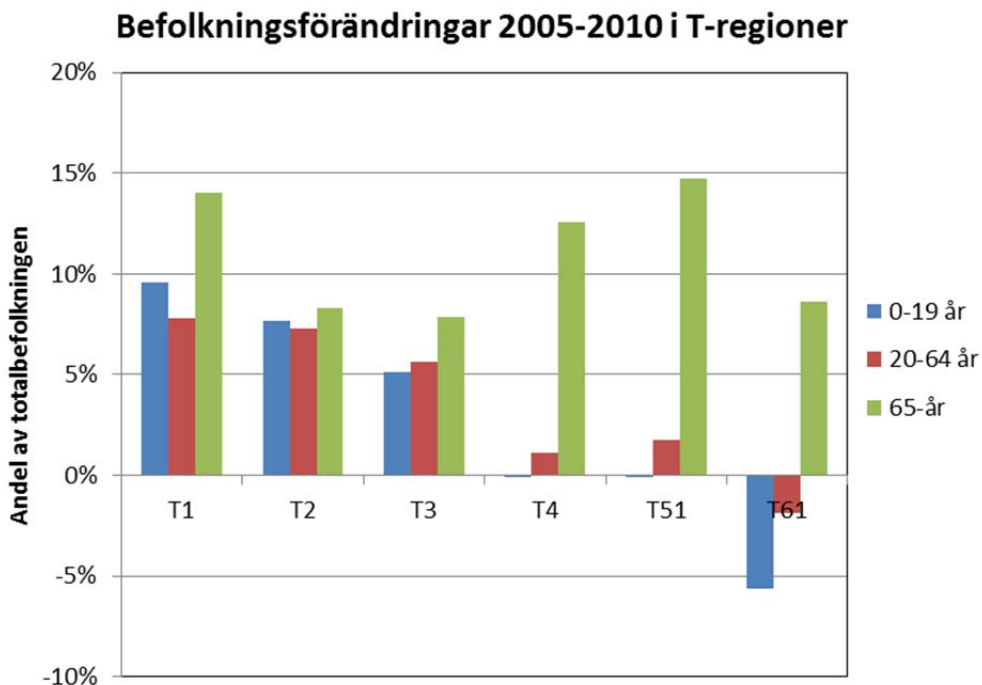
Av figur 7.5 framgår befolkningstätheten i antal invånare per km² landareal för den finare indelningen i T-regioner. Den följer en sjunkande skala med minskad tätortsstorlek. Den är högst i Stockholm med ca 3 500 invånare/km² och sjunker till ca 1500 invånare/km² i T32, tätorter med 25 000 - 50 000 invånare. I de minsta tätorterna ligger den på 500-800 invånare/km² medan den i

glesbygden ligger på endast 1-9 invånare/km² vilket gör att den inte syns i detta diagram. Det är också en ganska stor skillnad på T5 i södra och T6 i norra Sverige där norra Sverige har avsevärt lägre befolkningstäthet både för de små tätorterna och för glesbygden. Det är naturligt eftersom stora delar av norra Sverige är fjällområden som är obebyggda.

Studerar man sedan förändringen i befolkningstäthet 2005-2010 så framgår också ett tydligt mönster med större ökning av befolkningstätheten med ökande tätortsstorlek och med minskande befolkningstäthet i glesbygden och de små tätorterna i Norrland.



Figur 7.1: Åldersfördelning i de sex T-regionerna 2010 och befolkningsförändringar i olika åldersgrupper 2005-2010. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik. Observera att T51 och T61 enbart avser tätorterna och inte glesbygden.



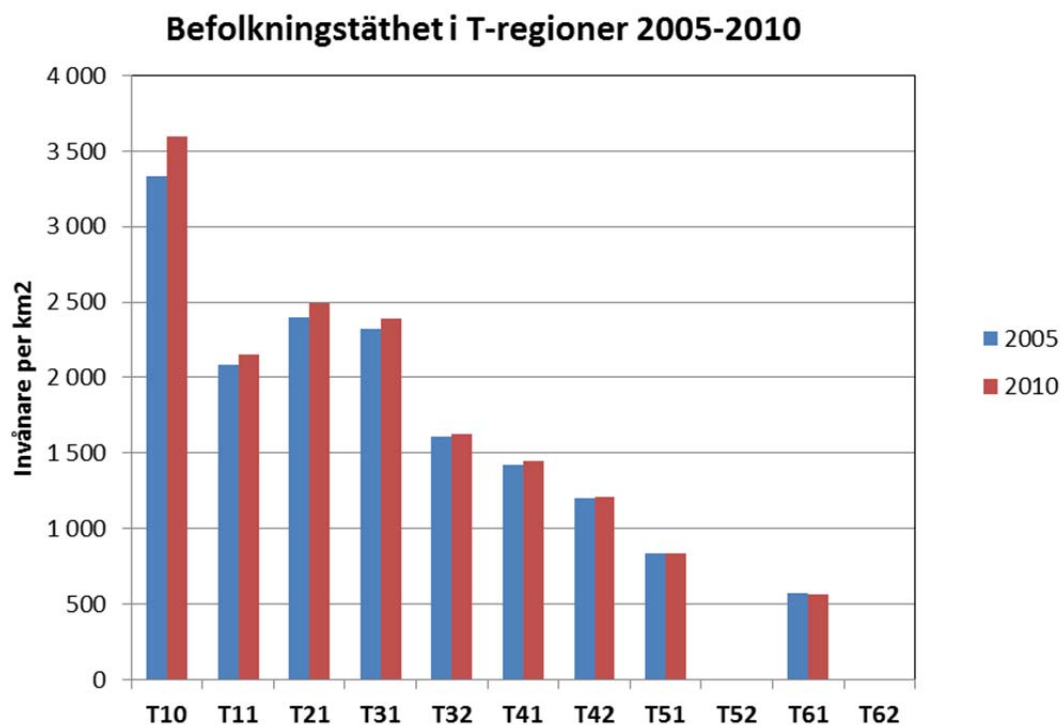
Figur 7.2: Befolkningsförändringar i olika åldersgrupper 2005-2010. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik. Observera att T51 och T61 enbart avser tätorterna och inte glesbygden.

Tabell 7.3: Åldersfördelning i de sex T-regionerna 2010 och befolkningsförändringar i olika åldersgrupper 2005-2010. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik. Observera att T51 och T61 enbart avser tätorterna och inte glesbygden.

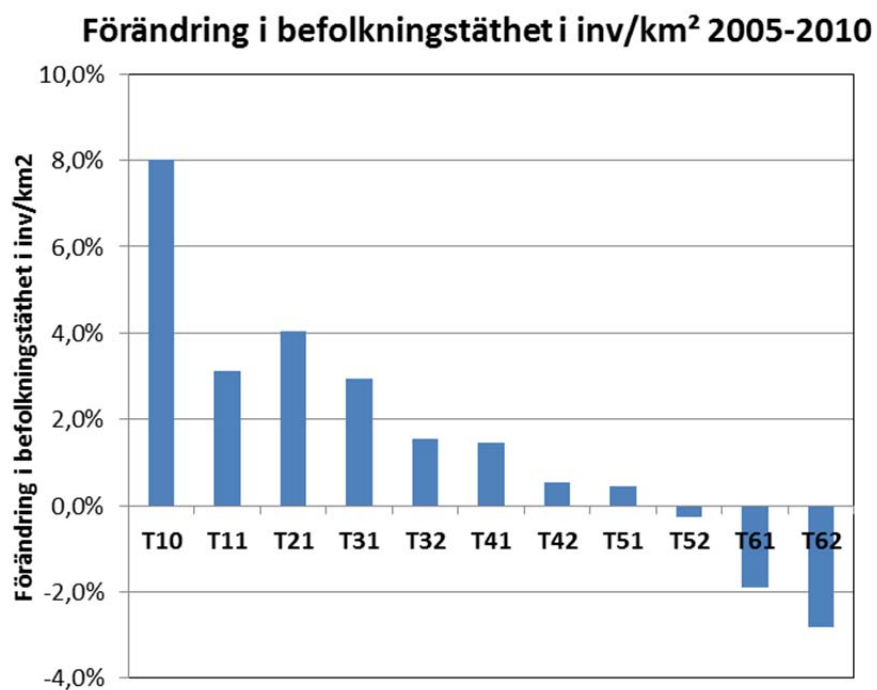
Klass	Beskrivning	Åldersfördelning 2010			Befolkningsförändring 2005-2010		
		0-19 år	20-64 år	65- år	0-19 år	20-64 år	65- år
T1	Stockholm inkl förorter	24%	61%	15%	9,6%	7,8%	14,0%
T2	Göteborg inkl förorter	22%	63%	15%	7,7%	7,3%	8,3%
T3	Större tätorter Malmö-25 000 inv	21%	61%	18%	5,1%	5,6%	7,9%
T4	Mindre tätorter 5 000-25 000 inv	23%	55%	22%	-0,1%	1,1%	12,5%
T51	Små tätorter i södra Sverige 200-5 000 inv	26%	54%	20%	-0,1%	1,8%	14,7%
T61	Små tätorter i norra Sverige 200-5 000 inv	24%	54%	22%	-5,6%	-1,8%	8,6%
	Summa Sverige	23%	58%	18%	3,5%	4,4%	11,2%

Tabell 7.4: Åldersfördelning i de 11 T-regionerna 2010 och befolkningsförändringar i olika åldersgrupper 2005-2010. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik. Observera att T51 och T61 enbart avser tätorterna och inte glesbygden.

Klass	Beskrivning	Åldersfördelning 2010			Befolkningsförändring 2005-2010		
		0-19 år	20-64 år	65- år	0-19 år	20-64 år	65- år
T10	Stockholms tätort	23%	63%	14%	10,6%	9,0%	10,9%
T11	Förorter till Stockholm	28%	56%	16%	6,7%	3,4%	25,0%
T21	Göteborgs tätort	22%	63%	15%	7,7%	7,3%	8,3%
T31	Tätorter Malmö-50 000 inv	21%	62%	17%	6,4%	6,5%	7,7%
T32	Tätorter 50 000-25 000 inv	22%	58%	20%	2,0%	3,2%	8,3%
T41	Tätorter 10 000-25 000 inv	23%	56%	22%	0,2%	1,8%	11,7%
T42	Tätorter 5 000-10 000 inv	24%	54%	21%	-0,6%	0,0%	13,8%
T51	Tätorter i söder <5 000 inv	26%	54%	20%	-0,1%	1,8%	14,7%
T52	Glesbygd i söder						
T61	Tätorter i norr <5 000 inv	24%	54%	22%	-5,6%	-1,8%	8,6%
T62	Glesbygd i norr						
	Summa Sverige	23%	58%	18%	3,5%	4,4%	11,2%



Figur 7.5: Befolkningstäthet i invånare per km² i de sex T-regionerna 2005 och 2010. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik.



Figur 7.6: Förändringar i befolkningstäthet i olika T-regioner 2005-2010. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik. Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik.

Tabell 7.7: Landareal och befolkningstäthet i de sex T-regionerna 2010 och förändringar 2005-2010.
Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik.

Klass	Beskrivning	Landareal hektar		Täthet invånare/km ²		Förändring
		2005	2010	2005	2010	%
T1	Stockholm inkl förorter	55 501	56 785	2 929	3 123	6,6%
T2	Göteborg inkl förorter	23 716	24 508	2 394	2 491	4,0%
T3	Större tätorter Malmö-25 000 inv	106 641	110 030	2 061	2 115	2,7%
T4	Mindre tätorter 5 000-25 000 inv	119 417	121 752	1 329	1 343	1,1%
T5	Landsbygd i södra Sverige 200-5 000 inv o glesbygd	11 946 018	11 937 222	18	19	1,8%
T6	Landsbygd i norra Sverige 200-5 000 inv o glesbygd	28 776 477	28 777 475	3	3	-1,7%
	Summa Sverige	41 027 771	41 027 771	22,0	22,9	4,4%

Tabell 7.8: Landareal och befolkningstäthet i de elva T-regionerna 2010 och förändringar 2005-2010.
Källa: Bearbetning av SCB befolkningsstatistik.

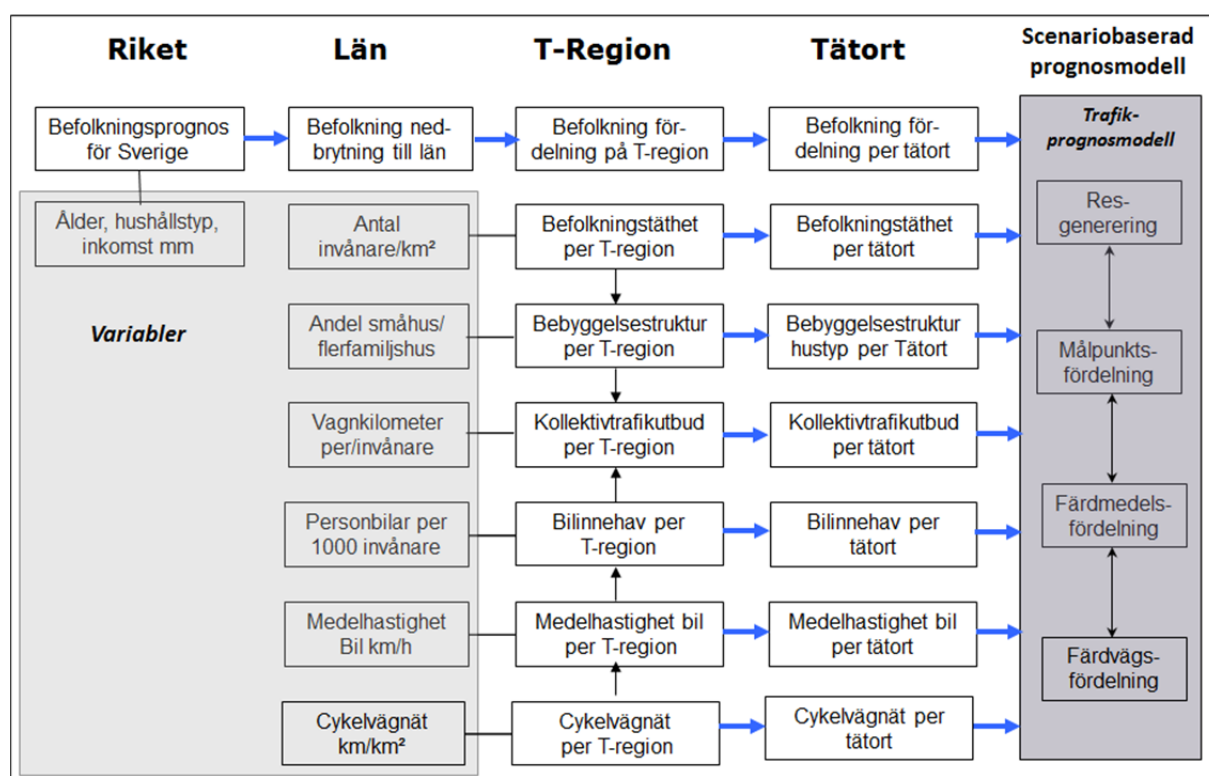
Klass	Beskrivning	Landareal hektar		Täthet invånare/km ²		Förändring
		2005	2010	2005	2010	%
T10	Stockholms tätort	37 604	38 163	3 330	3 597	8,0%
T11	Förorter till Stockholm	17 897	18 621	2 087	2 152	3,1%
T21	Göteborgs tätort	23 716	24 508	2 394	2 491	4,0%
T31	Tätorter Malmö-50 000 inv	67 691	70 168	2 323	2 391	2,9%
T32	Tätorter 50 000-25 000 inv	38 949	39 862	1 606	1 631	1,5%
T41	Tätorter 10 000-25 000 inv	67 129	68 433	1 424	1 445	1,5%
T42	Tätorter 5 000-10 000 inv	52 288	53 319	1 206	1 212	0,5%
T51	Tätorter i söder <5 000 inv	141 458	145 828	837	841	0,5%
T52	Glesbygd i söder	11 804 560	11 791 394	8,6	8,6	-0,3%
T61	Tätorter i norr <5 000 inv	77 716	78 713	574	563	-1,9%
T62	Glesbygd i norr	28 698 761	28 698 761	1,4	1,4	-2,8%
	Summa Sverige	41 027 771	41 027 771	22,0	22,9	4,4%

7.5. Modell för nedbrytning av data från län till tätort

Det har framgått av kapitel 3 att befolkningsförändringarna följer ett tydligt mönster: Dels en omfördelning mellan länen, dels en omfördelning inom länen från glesbygd till tätort och till allt större tätorter. Omfördelningen mellan T-regioner verkar stabil, även i län med stagnerande eller minskande befolkning. Av detta kapitel framgår att även socioekonomiska variabler som åldersfördelning och dess förändringar samt befolkningstätheten följer ett tydligt mönster med tätortsstorleken. Detta tyder på att en prognos som bygger på en kombination av län och T-region skulle kunna vara en mycket effektiv metod om man vill göra långsiktiga prognoser utan att ta ställning till utvecklingen i varje enskild kommun eller annat administrativt område såsom Sams-områden.

Eftersom tätorten är ett geografiskt koncentrerat område som är utgångspunkten eller målpunkten för de flesta resorna och dessutom ofta är direkt kopplad till trafikinätens noder och länkar är det även mycket effektivt att använda data på tätortsnivå för trafikprognoser. Kombinationen av en prognos för socioekonomiska data nedbruten till tätortsnivå och förenklade utbudsvariabler kopplade till tätorterna som input till en scenariobaserad prognosmodell borde vara en effektiv metod. Man kan då kombinera data på aggregerad nivå med detaljerad kunskap om individens beteende i vissa situationer som är likvärdiga beroende på tätortsstorlek. Av figur 7.9 nedan framgår hur en sådan prognosmodell skulle kunna byggas upp, med successiv nedbrytning av olika variabler från riksnivå till länsnivå och därefter till T-region och enskilda tätorter/glesbygder i varje län.

Figur 7.9: Exempel på scenariobaserad prognosmodell, nedbrytning av socioekonomiska data från riksnivå till länsnivå samt fördelning på T-region och enskild tätort/glesbygd med exempel på variabler som kan användas som indata till en förenklad trafikprognosmodell.



8. Förslag till konstruktion av utbudsvariabler för trafiknät och kollektivtrafik

8.1. Nätverk och utbud i nationella prognosystem

Infrastrukturen i form av vägnät och järnvägsnät samt utbudet i form av linjenät för tåg, flyg, buss och kollektivtrafiknät utgör en viktig del i prognosystemen. De nationella näten för långväga trafik är relativt överskådliga och möjliga att koda in i en databas med linjer, turtäthet och priser. Det är också möjligt att göra scenarier för framtida trafik mot bakgrund av de förslag som finns i infrastrukturplaneringen t.ex. när det gäller att bygga nya vägar, järnvägar och flygplatser. Likaså kan man tänka sig att studera utvecklingen bakåt i tiden och göra trendframskrivningar av typen ta bort svaga länkar från järnvägsnätet eller lägga ner mindre flygplatser. Det går således att spegla både positiva och negativa förändringar i nätverken och kombinationer av dessa.

Näten för regional trafik är också möjliga att koda in men redan här uppstår problem när man ska göra prognoser. Det är i och för sig ett ganska omfattande arbete att koda in alla regionala busslinjer i Sverige och man är också beroende av hur noder och länkar i nätverken är konstruerade och kopplade till socioekonomiska data i zonerna som är beroende av den regionala indelningen. Man kan också ta hjälp av olika databaser som numera finns i Samtrafiken och konstruera utbudet mer eller mindre automatiskt. Dock härrör det regionala utbudet i Sampers till stor del av linjer som kodades på 1980-talet.

Problemet uppstår dock när man ska göra prognoser. Det är inte många länshuvudmän som vet hur deras trafik kommer att se ut år 2030 eller 2050, det beror ju bl.a. på befolkningsutvecklingen och den ekonomiska utvecklingen och den vet man inte så mycket om, åtminstone kan man inte planera med säkerhet. Än mindre kan en prognosmakare på t.ex. Trafikverket föreställa sig hur bussarna kommer att gå år 2030. Konsekvensen blir att dessa nätverk förblir konstanta och möjligtvis kan man ändra priserna för att åka kollektivt.

Det finns dock undantag, ett exempel är Skånetrafikens "Tågstrategi 2037" som ger en ganska detaljerad beskrivning om hur man önskar bygga ut den regionala tågtrafiken. Annars är det vanligt med politiska ambitioner av typen att "kollektivtrafiken ska fördubblas" eller "gång- och cykeltrafiken ska prioriteras". Det kan vara svårt för en planerare att omsätta dessa i praktiken.

Ännu svårare blir det när man kommer till den lokala kollektivtrafiken i tätorterna. Som framgått av ovan finns det oftast ett särskilt lokalt busslinjenät i tätorter med mer än 25 000 invånare d.v.s. i ca 50 tätorter. Detta är nästan omöjligt att koda in på ett fullständigt sätt, dels beroende på att regionindelningen är för grov – även i Sampers regionala modell med 9 000 områden - och härtill hörande problem med att koppla samman linjenäten med zonerna där geografiska data finns. Därför är inte heller dessa fullständigt kodade i Sampers utan saknas helt i vissa tätorter.

8.2. Utbudsprognoser för lokal trafik

Om man sedan ska göra prognoser för den lokala trafiken så bör man också koda in ett nytt linjenät år 2030 och 2050. Detta är om möjligt ännu svårare att föreställa sig än för den regionala trafiken. Tittar man bakåt i tiden så finner man att den lokala busstrafiken förändrats ganska mycket över tiden. Det är inte bara utbyggnader i samband med exploatering utan även linjeomläggningar och strukturförändringar såsom nya stomlinjer i Jönköping och blåbussar i Stockholm. Det är endast

tunnelbanan och spårvägsnäten som i grunden är stabila över tiden av naturliga skäl. Men även här planeras utbyggnader i flera städer.

Om man nu skulle börja fundera på ett framtida utbud av lokala bussar så skulle man t.ex. spekulera vilket utbud buss 190 i Stockholm kommer att ha år 2050 (en matarbus i Stockholm som går från förorten Årsta till tunnelbanan i Gullmarsplan). Kommer det fortfarande att gå en buss var 6:e minut, kommer det vara en trådbuss igen som det en gång var, kommer den att ersättas av en spårvägslinje såsom en gång planerats eller kommer – som följd av avregleringen - en privat operatör att ta över och köra direkt till city så att man slipper byta till tunnelbanan? Eller kommer den att vara ersatt av ett spårtaxisystem? Det kan givetvis ingen svara på, och än mindre skulle det vara möjligt att gå igenom alla 1000-tals lokala busslinjer i Sverige på ett så detaljerat sätt.

Detta föder idén om att göra en förenklad modell för den lokala trafiken i tätorterna och att då också beskriva utbudet på ett mer schabloniserat sätt. Det kan göras dels med utgångspunkt från var folk bor i förhållande till kollektivtrafikens standard dels med hjälp av statistik över utbudet. En bearbetning kan göras av RES t.ex. av hur stor andel av befolkningen som bor:

- högst 500 m från en hållplats ned minst en förbindelse var 10:e minut
- högst 1 000 m från en hållplats med minst en förbindelse var 15 minut
- högst 1 000 m från en hållplats med minst en förbindelse var 30 minut
- Sämre standard än något av dessa alternativ

Indelningen måste givetvis anpassas till vad som finns i RES och vad som är vanligt förekommande så att man får relevanta grupper som har en storlek i utgångsläget som går att mäta.

När det gäller utvecklingen av utbudet så kan man studera detta i form av utvecklingen av antalet vagnkilometer (utbudskilometer) per invånare. Det finns tidsseriedata för detta så är det också möjligt att studera utvecklingen bakåt i tiden. En målsättning bör vara att ha data lika lång bakåt i tiden som man ska göra prognoser framåt i tiden, för att kunna kontrollera prognosbarheten i modellen. Ska man göra en prognos till 2030 och 2050 så bör man ha data från 1970 och 1990 förutom för utgångsåret 2010. Det behöver nödvändigtvis inte vara hela tidsserier utan det kan räcka med data för dessa år. Dessa data kan också normeras med tätheten i tätorten med faktorn antal invånare per km² som går att få fram ur SCBs tätortsstatistik.

En hel del sådana data finns publicerade av Trafa (5), se tabellerna i figur. KTH har också tillgång till äldre data ända från 1950 och framåt. Denna är också uppdelad på tätortstrafik och landsbygdstrafik så att man tydligt kan skilja på lokala linjer i tätorterna och regionala linjer. Detta beror på att de från början bedrevs av olika bolag. Den lokala trafiken var den som först blev olönsam och kommunaliserades, medan den regionala trafiken innan länshuvudmannareformen 1979 huvudsakligen bedrevs på kommersiella villkor t.ex. av SJ Buss. Numera särredovisas inte alltid stadstrafiken i länsbolagens statistik varför det kan behövas en engångsinsats för att ta fram data för denna för år 2010.

Tabell: Resor, utbudskilometer och personkilometer efter län år 2009-2012 (1000-tal). Källa: Trafä (2012). För definitioner och anmärkningar, se Trafä statistik (5).

Län	Resor per år				Utbudskilometer per år				Personkilometer per år			
	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012
Stockholm	691 049	705 981	722 046	744 396	228 517	229 243	235 719	241 783	4 872 000	4 966 000	5 073 000	5 241 000
Uppsala	26 700	28 400	29 105	30 200	37 500	38 148	40 462	40 350	435 000	567 800	552 853	575 000
Södermanland	9 133	9 263	9 751 ^k	9 943	12 834	13 115	13 370	14 272	182 660	185 260	208 548	212 535
Östergötland	26 516	26 183	26 804	26 585	28 235	29 319	30 297	30 449	356 654	335 805	353 700	352 600
Jönköping	16 228	16 191	16 404	17 519	21 076	22 634	27 552	26 767	196 976	197 877	205 349	237 354
Kronoberg	5 949	7 005	6 531	7 585	10 175	10 698	11 409	12 350	129 797	133 000	165 700	211 370
Kalmar	6 678	6 826	7 099	7 529	15 686	15 979	16 096	17 026	166 956	170 660	177 487	151 253
Gotland	1 143	1 165	1 199	1 051	2 558	2 521	2 408	2 535	28 575	29 125	29 975	26 275
Blekinge	7 571	7 928	8 201	8 169	12 475	12 554	12 845	12 660	141 991	146 792	149 598	148 305
Skåne	135 587	144 027	149 471	157 045	80 503	85 833	93 835	96 738	2 161 834	2 087 540	2 227 994	2 290 959
Halland	12 350	13 518	15 409	15 689	12 857	13 148	15 954	17 114	259 288	307 276	440 980	490 335
Västra Götaland	220 841	226 750	257 020 ^k	259 295	120 905	126 333	136 031	142 788	2 005 943	2 079 805	2 434 846	2 985 573
Värmland	12 358	12 424	12 789	13 121	17 550	18 965 ^k	19 896	21 096	284 328	283 986	284 383	291 358
Örebro	12 225	12 216	12 622	12 751	12 143	13 398	13 838	13 240	121 377	119 282	122 722	123 000
Västmanland	8 656	9 286	9 199	9 392	7 930	7 764	7 821	8 093	112 528	120 718	119 587	122 096
Dalarna	13 443	13 253	13 324	13 521	14 800	14 900	15 500	15 700	323 935	326 919	340 591	345 455
Gävleborg	12 302	12 721	13 739	14 265	21 246	21 310	21 334	21 418	251 634	254 615	215 276	219 982
Västernorrland	9 379	10 126	10 132	10 589	15 178	15 339	15 178	13 498	168 479	157 110	130 669	116 731
Jämtland	5 460	5 817	5 380	5 226	11 535	11 138	11 464	11 420	92 820	98 889	91 460	79 174
Västerbotten	9 196	9 954	10 225	10 529	20 125	20 116	19 520	18 187	183 656	199 060	184 046	189 519
Norrbottn	8 357	8 464	8 351	8 113	17 727	17 279	16 291	16 037	153 370	153 320	139 755	126 600
Riket	1 251 121	1 287 498	1 344 801 ^k	1 382 513	721 555	739 734 ^k	776 820	793 521	12 629 801	12 920 839	13 648 519	14 536 474

Tabell: Nyckeltal för trafikuppgifter efter län år 2012. Källa: Trafä (2012) (5).

Län	Invånare ²		Resor/ invånare	Utbuds- kilometer/ invånare	Sittplats- kilometer/ invånare ³	Person- kilometer/ invånare	Bilar/1000 invånare	Medel- reslängd	Genom- snittligt antal sittplatser	Resor/ utbuds- kilometer	Personkilometer/ utbudskilometer
	(1000-tal)	Antal bilar									
Stockholm	2 109	829 469	353	115	7 675	2 485	393	7,04	66,95	3,08	21,68
Uppsala	340	149 835	89	119	6 535	1 690	440	19,04	55,12	0,75	14,25
Södermanland	274	132 700	36	52	599	777	485	21,38	11,49	0,70	14,89
Östergötland	432	200 253	61	70	4 930	815	463	13,26	70,02	0,87	11,58
Jönköping	339	170 152	52	79	632	701	503	13,55	7,99	0,65	8,87
Kronoberg	185	94 246	41	67	..	1 141	509	27,87	..	0,61	17,12
Kalmar	233	122 986	32	73	1 655	648	527	20,09	22,68	0,44	8,88
Gotland	57	32 934	18	44	2 104	459	575	25,00	47,55	0,41	10,36
Blekinge	153	79 086	54	83	5 022	972	518	18,15	60,56	0,65	11,71
Skåne	1 258	586 880	125	77	7 308	1 821	467	14,59	95,04	1,62	23,68
Halland	303	157 454	52	56	..	1 619	520	31,25	..	0,92	28,65
Västra Götaland	1 596	726 312	163	89	..	1 871	455	11,51	..	1,82	20,91
Värmland	273	146 721	48	77	3 807	1 068	538	22,21	49,25	0,62	13,81
Örebro	282	138 870	45	47	2 437	436	492	9,65	51,96	0,96	9,29
Västmanland	255	124 521	37	32	1 585	478	488	13,00	50,00	1,16	15,09
Dalarna	277	153 928	49	57	2 838	1 249	557	25,55	50,00	0,86	22,00
Gävleborg	276	141 715	52	77	4 352	796	513	15,42	56,15	0,67	10,27
Västernorrland	242	127 458	44	56	2 732	482	527	11,02	49,00	0,78	8,65
Jämtland	126	68 866	41	90	..	627	545	15,15	..	0,46	6,93
Västerbotten	260	126 594	41	70	3 498	729	487	18,00	50,00	0,58	10,42
Norrbottn	249	136 145	33	65	2 895	509	548	15,60	44,88	0,51	7,89
Riket	9 519	4 447 125	145	83	3 971	1 527	467	10,51	47,63	1,74	18,32

Tabell: Trafikuppgifter och nyckeltal för trafikuppgifter efter trafikslag år 2012. Källa: Trafä (2012) (5).

Trafikslag	Resor (1000-tal)	Utbuds- kilometer (1000-tal)	Sittplats- kilometer/ invånare ² (1000-tal)	Person- kilometer (1000-tal)	Medel- reslängd	Genom- snittligt antal sittplatser	Resor/utbuds- kilometer	Personkilometer/ utbudskilometer
T-bana	322 000	91 209	446	1 796 000	5,58	46,55	3,53	19,69
Spårväg	139 798	21 291	31	1 050 140	7,51	13,65	6,57	49,32
Tåg	172 571	96 855	1 497	5 074 244	29,40	147,18	1,78	52,39
Fartyg	8 849	-	-	-	-	-	-	-
Samtliga trafikslag	1 382 513	793 521	3 971	14 536 474	10,51	47,63	1,74	18,32

När det gäller påverkan på valet av transportmedel så kan detta göras genom att man stratifierar data från RES till tätorter med tunnelbana (=Stockholm), lokaltåg, tätorter med spårväg, tätorter med högt utbud och tätorter med lågt utbud av bussar mätt i vagnkilometer per invånare. Mot bakgrund av detta kan modeller estimeras där kollektivtrafikens marknadsandel varierar. När man sedan gör en prognos kan flytta tätorterna mellan dessa grupper för att spegla olika utbud. Tätorter som får spårväg får använda sig av samma parametrar som de som har spårväg i dag o.s.v.

Detta kan göras mer eller mindre sofistikerat. Utvecklingen av bilinnehavsmodellen visade att det gick att ta hänsyn till tillgängligheten till kollektivtrafik när det gäller bilinnehavet och bearbetningen av resvaneundersökningen visade signifikanta skillnader i cykelandelen mellan tätorter med utbyggt cykelvägnät och sådana utan utbyggt nät. Det viktiga är att man kan spegla olika scenarier i ett långsiktigt perspektiv på aggregerad nivå, inte att man prognosticerar exakt vilken buss resenärerna åker med i en enskild tätort eller vilken cykelväg man tar år 2050.

Det går även att spegla nya transportmedel som spårtaxi med förenklade modeller. Om man t.ex. ökar genomsnittshastigheten på kollektivtrafiken från 20 till 40 km/h och sätter en turtäthet på var 5:e minut skulle det kunna återspegla ett spårtaxisystem.

8.3. Utbudsprognoser för regional trafik

För den regionala trafiken finns ett nätverk med linjer och utbud inkodat i Sampers och då kan det vara lämpligt att utgå från detta. Man kan även här använda sig av socioekonomiska data i kombination med statistik över utbudet. Eftersom den regionala trafiken är kopplad till noder och länkar kan man utgå från medelhastigheten och turtätheten på länkarna förutom priset för att resa. Resehastighet och turtäthet kan varieras på olika sätt, antingen med procentuella förändringar, eller med vissa nivåer t.ex. en viss minimihastighet och turtäthet.

För att göra en sådan prognos mer verklighetsanpassad så kan man välja ut relationer ur SCB:s pendlingsstatistik med mer än 50 pendlare per dag i utgångsläget vilket sedan kan förändras i prognosläget. Man kan då variera standarden beroende på trafikunderlaget och också lägga ner linjer som får för få pendlare i ett visst scenario år 2050.

När det gäller utvecklingen av utbudet så kan man använda sig av den statistik som redovisats ovan men i stället sortera ut den regionala trafiken. Spårväg och tunnelbana används bara för lokal trafik men länshuvudmännens tåg används huvudsakligen för regional trafik. Cykel används för närvarande sällan för regionala resor eftersom reslängderna oftast är för långa, i genomsnitt 20 km. Dock kan det bli vanligare i framtiden om cykelvägnätet förbättras, det har t.ex. börjat byggas ut cykelmotorvägar t.ex. mellan Malmö och Lund.

När det gäller tåg så finns det som framgår av ovan konkreta planer på att bygga ut vissa linjer som är starkt kopplat till utbyggnad av infrastrukturen. Eftersom detta ofta är förenat med stora kostnader kan det vara mödan värt att koda in dessa. Förutom de planer som redan är kända kan man också här i ett långsiktigt perspektiv tänka sig generella förändringar i resehastighet och turtäthet förutom priset.

I Sampers färdmedelsvalsmodell används bil-kollektivt som sedan fördelas på buss och tåg i nätutläggningen. I Samvips används bil-buss-tåg för regionala resor. Om Sampers

färdmedelsvalsmodell vidareutvecklas kan buss och tåg även särskiljas i färdmedelsvalet där, men det är ingen förutsättning för en scenariobaserad modell.

8.4. Utbudsprognoser för interregional trafik

Eftersom huvudsyftet med de nationella prognoserna är att vara ett stöd i den statliga infrastrukturplaneringen av just de interregionala nätverken och dessa också är mer överblickbara kan det vara värt att analysera dessa noggrannare. Åtminstone fram till 2030 finns det ganska konkreta planer på att bygga ut väg- och järnvägsnätet. Med lite fantasi kan man också föreställa en fortsatt utveckling av dessa planer till 2050. Det kan t.ex. gälla en fullständig utbyggnad av ett motorvägsnät i Sverige och likaså en utbyggnad av ett höghastighetsnät i Sverige i ett scenario.

Ovanpå detta kan man sedan lägga generella förändringar. När det gäller vägnätet t.ex. att hastigheten på alla motorvägar höjs till 120 km/h och på alla länsvägar sänks till 80 km/h. När det gäller järnvägsnätet t.ex. att resehastigheten på alla järnvägslinjer med interregional trafik ökar med 10% samtidigt som turtätheten på de stora linjerna ökar med 30% på grund av att fler operatörer kommer in på grund av avregleringen samtidigt som utbudet försämras på de mindre linjerna. Samma kan göras när det gäller flyget – ett ökat utbud på de större linjerna särskilt för utrikestrafik och ett minskat utbud eller nedläggning av mindre inrikeslinjer. Här kan också en anpassning ske av utbudet på flyglinjer som får konkurrens av höghastighetståg i en iterativ process.

Ytterligare en tendens som kan bli intressant är att länshuvudmännen tar över alltmer långväga trafik såsom redan skett i södra Sverige. Det kan också bli en konsekvens av avregleringen att de stora linjerna får mer kommersiell trafik medan de mindre linjerna "regionaliseras" och får ett utbud med fler uppehåll och därmed längre restider, högre turtäthet och lägre pris. Det intressanta i en scenariobaserad prognosmodell är ju att kunna spegla konsekvenserna av vitt skilda utvecklingar i förhållande till en basprognos som kan betraktas som "business as usual".

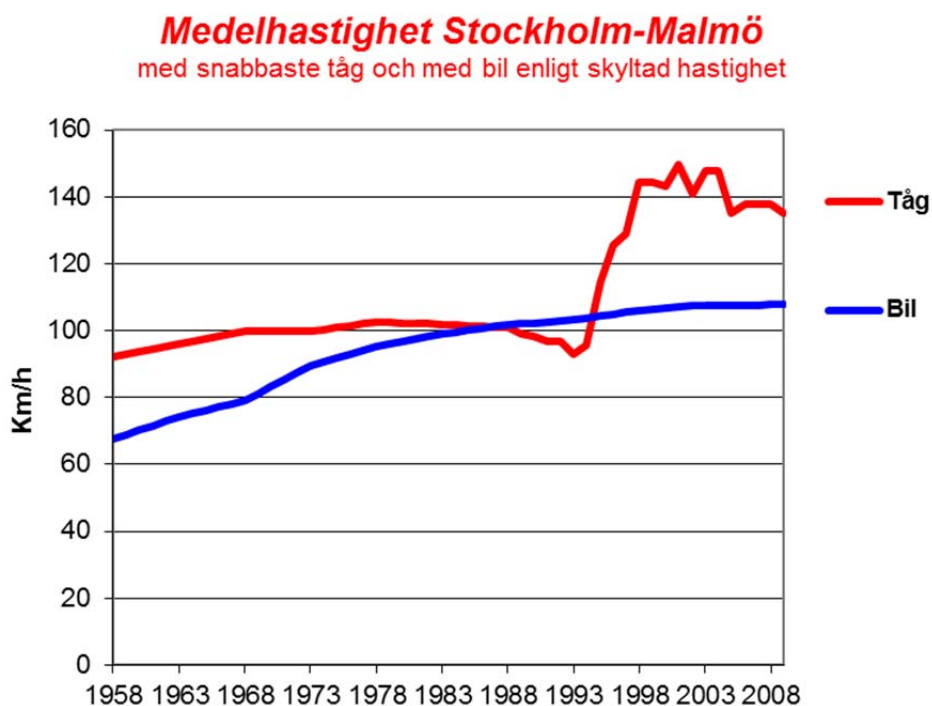
När det gäller utbudsdata bakåt i tiden finns en hel del tillgängligt i KTHs databas "Utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige" som nu omfattar en tidsserie för ett 50-tal relationer 1990-2013. KTH har också samlat in en del annan statistik såsom restider med bil och tåg i vissa relationer sedan 1950-talet och tåg- och flygpriser 1970 och 2010 (7), se figurer.

Tabell: Förslag till ärendefördelning, färdmedel och nätverk

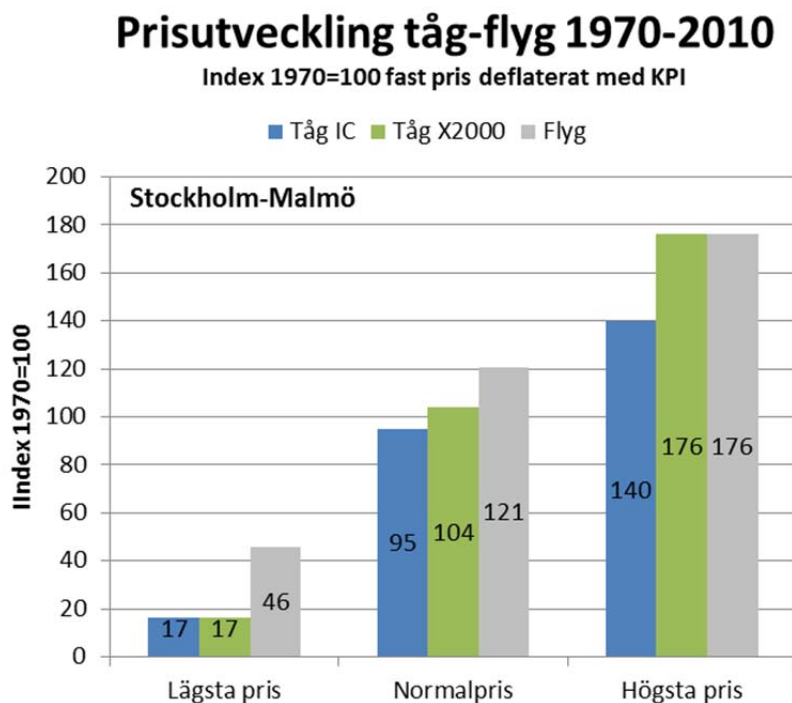
Restyp	Ärenden	Färdmedel	Nätverk
Lokala	Arbete Tjänste Skola Besök Fritid	Bil GCM Buss T-bana/spårv	Schablonkodat tätortsnätverk Bil-Buss-T-bana-Spårväg-GCM
Regionala	Arbete Tjänste Skola Besök Fritid	Bil Koll (Buss/Tåg) Cykel	Nationellt vägnät Regionalt tågnät Regionalt bussnät
Interregionala inrikesresor	Tjänste Privat	Bil Tåg Interregional buss Flyg Båt	Nationellt vägnät Nationellt järnvägsnät Nationellt bussnät Nationellt flygnät Gotlandstrafiken
Interregionala utrikesresor	Tjänste Privat	Bil Buss Tåg Flyg Färjor	Internationellt bilnät Internationellt bussnät Internationellt tågnät Internationellt flygnät Internationellt färjenät

Tabell: Förslag till utbudsprognoser för olika restyper och färdmedel.

Restyp	Färdmedel	Geografisk omfattning	Mått på utbud	Övriga variabler Gemensamma inom restyp	Utbud nivåförändringar i scenarier
Lokala	GCM Bil Buss Spårväg T-bana	Tätorter med bra cykelvägnät Tätorter med sämre cykelvägnät Tätorter med bra bilnät Tätorter med sämre bilnät Tätorter med bra utbud Tätorter med sämre utbud Tätorter/områden med spårväg Tätorter/områden med T-bana	Km cykelbanor/invånare Km cykelbanor/invånare medelhastighet bil km/h medelhastighet bil km/h Utbudskm/invånare/km2 Utbudskm/invånare/km2 Utbudskm/invånare/km2 Utbudskm/invånare/km2	Socioekonomiska data Parkeringsavgifter Trängselavgifter Pris kollektivtrafik Resavstånd Bilnehav	Tätorter flyttas mellan kategorier Medelhastigheter och turtätheter ändras Kostnader förändras
Regionala	Bil Regional buss Tåg	Nationellt vägnät Regionala busslinjer Urval > 50 pendlare Regionala tåglinjer	Max hastighet per länk Restid, turtäthet, pris Restid, turtäthet, pris	Socioekonomiska data Bensinpris Reseavdrag Reseavstånd Bilnehav	Generella förändringar i medelhastigheter, turtäthet o kostnad Större förändringar på linje- o länknivå
Interregionala inrikesresor	Bil Interregional buss Interregionala tåg Inrikes flyg	Nationellt vägnät Interregionala busslinjer Interregionala tåglinjer Inrikes flyglinjer	Max hastighet per länk Restid, turtäthet, pris Restid, turtäthet, pris, service Restid, turtäthet, pris, service	Socioekonomiska data Bensinpris Reseavstånd Bilnehav	Generella förändringar i medelhastigheter, turtäthet o kostnad Större förändringar på linje- o länknivå
Interregionala utrikesresor	Bil Utrikes buss Utrikes tåg Utrikes flyg Färjor	Internationellt vägnät Utrikes busslinjer Utrikes tåglinjer Utrikes flyglinjer Färjelinjer	Max hastighet per länk Restid, turtäthet, pris Restid, turtäthet, pris, service Restid, turtäthet, pris, service Restid, turtäthet, pris	Socioekonomiska data Bensinpris Reseavstånd Bilnehav	Generella förändringar i medelhastigheter, turtäthet o kostnad Större förändringar på linje- o länknivå

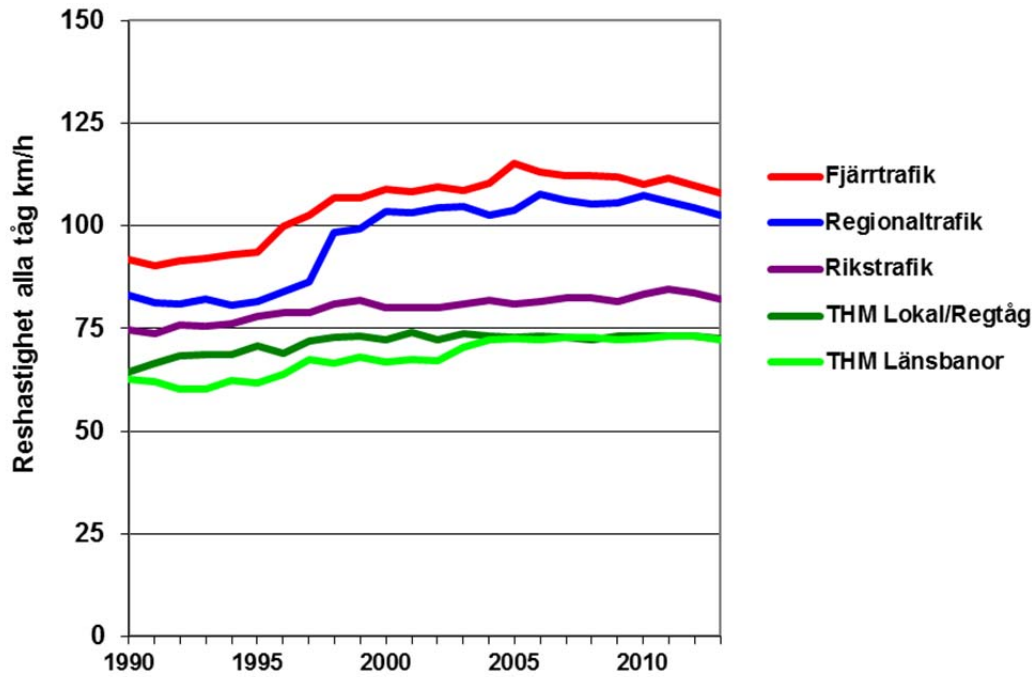


Figur: Medelhastighet för tåg och bil Stockholm-Malmö 1958-2010.



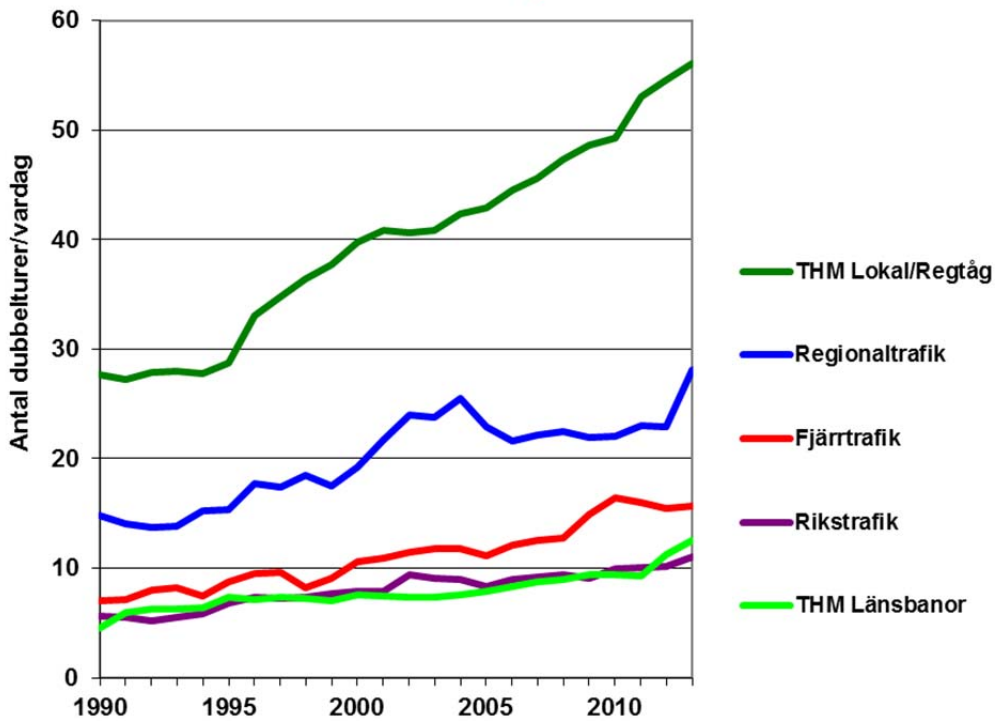
Figur: Prisutveckling tåg-flyg Stockholm-Malmö 1970-2010, index 1970=100 (7).

Reshastighet olika trafiksystem



Figur: Utveckling av resehastighet på olika typer av järnvägslinjer i Sverige 1990-2013 (6).

Turtäthet olika trafiksystem



Figur: Utveckling av turtäthet på olika typer av järnvägslinjer i Sverige 1990-2013 (6).

9. Förslag till modell för beräkning av lokala resor

Bakgrund

Prognossystemet Sampers består av två olika prognossystem, ett för regionala resor och ett för interregionala resor. Det regionala prognossystemet består i sin tur av sex⁹ olika regionala modeller. De regionala resorna kan delas in i resor inom tätorter och resor mellan tätorter och mellan tätorter och glesbygd. Resorna inom tätorter är de vanligast förekommande och nästan alla människor gör en lokal resa dagligen. Samtidigt är det svårt att prognosticera dessa resor i de regionala modellerna då ofta områdesindelningen är för grov för de lokala resorna.

Det är också ett problem att beskriva nätverk och utbud för trafiken inom tätorter på ett relevant sätt, då områdesindelningen och nätverken oftast är anpassade för regionala och interregionala resor. Vill man beskriva utbudet i den form som prognosmodellerna kräver måste varje linje koda in. Det säger sig självt att det är svårt att veta, eller ens föreställa sig, exakt hur en viss lokal busslinje trafikeras år 2030 eller 2050 och vilken turtäthet och pris det ska vara. Detta kan lösas genom att beskriva de lokala resorna på en mer aggregerad nivå och sedan bryta ner dem till disaggregerad nivå. Detta kan göras genom att man använder data på T-regionnivå från resvaneundersökningar och bryter ner dem till tätortsnivå med hjälp av detaljerade data på tätortsnivå.

Syfte

Syftet är att ta fram en prognosmodell som kan beskriva de lokala resorna inom tätorterna. Prognosmodellen ska kunna användas för att beräkna de lokala resorna inom tätorter och inom glesbygd i den scenariobaserade prognosmodellen. Den ska också kunna användas i Sampers och Samvips eller som en separat modell för tätortstrafik.

Metod

Modellen kan tas fram enligt följande:

1. Analys av tätortstrafiken i T-regioner utifrån RVU 2005/2006
2. Estimering av modell för resgenerering för tätortstrafik i T-regioner
3. Konstruktion av utbudsvariabler för trafiknät och kollektivtrafik i tätorter på aggregerad nivå
4. Estimering av modell för färdmedelsval i tätorter med koppling till bilnehavsmodellen
5. Modell för nedbrytning av resgenerering, målpunktsfördelning och färdmedelsfördelning på tätortsnivå
6. Konstruktion av modellsystem för tätortstrafik på aggregerad och disaggregerad nivå

Den metod som föreslås är att de lokala resorna beräknas för tätorter i olika storleksklasser s.k. T-regioner. Modeller estimeras för resgenerering, målpunktsfördelning och färdmedelsfördelning. Modellen skattas på aggregerade data från stickprovsundersökningar på T-region-nivå och kan appliceras på enskilda tätorter m h a lokala data.

Nätverksdata och utbudsdata tas fram på ett mer generaliserat sett. Enskilda noder och länkar tas inte fram inom tätorterna utan beräkningar görs för en genomsnittresa, eller en fördelning av resor

⁹ Sverige är indelat i fem reguoner. För region Skåne finns två varianter, en med Skåne och en med Skåne+Själland.

på olika avstånd inom tätorterna. De enskilda tätorternas storlek i areal och antal invånare är känd från SCBs tätortsavgränsning.

Utbudet av lokal och regional kollektivtrafik i allmänhet varierar naturligtvis mellan orterna, men i princip gäller sambandet att ju större orten är, desto bättre kollektivtrafikutbud och högre kollektivtrafikandel och lägre bilnehav.

Fördelen med denna indelning är, förutom förklaringsvärdet, att man kan använda stickprovsdata för att få fram många variabler. De sex T-regionerna har ca 700 000 – 2 300 000 invånare och man kan välja olika nivåer, antingen 6 regioner, vilket oftast är tillräckligt, eller 12 som ger en något finare indelning. När man ska göra en prognos så kan man utgå från en länsprognos som sedan kan brytas ner till tätorter per län m h a T-regioner. Indelningen kan således användas för att beskriva regionala strukturer i stället för detaljerade data för varje enskild tätort eller område.

Även andra typer av indelningar har testats t.ex. orter med bra tågförbindelser och orter med bra cykelvägnät. Orter med bra tågförbindelser gav ett signifikant resultat i bilnehavsmodellen, och orter med bra cykelvägnät gav signifikanta skillnader i andelen som cyklade i respektive tätorter. Genom att aggregera data från flera tätorter med samma förutsättningar kan man med mindre data från stickprovsundersökningar få fram relevanta resultat. Det kräver givetvis att man utifrån kunskap om standard och utbud i olika orter kan klassificera dem eller åtminstone dela upp dem i två grupper.

För resegenerering kan logitmodeller estimeras för olika socioekonomiska grupper och beroende på bilnehav. Detta gjordes i den första generationen av den regionala modellen och fungerade bra. Den redan framtagna bilnehavsmodellen kan användas.

När det gäller målpunktsfördelning så gäller det här att beräkna sannolikheten för att en individ gör en lokal eller regional resa. Här behövs någon form av koppling till det regionala nätverket och utbudet. Andelen inompendling kan beräknas som funktion av den lokala arbetsmarknaden med utgångspunkt från SCBs pendlingsstatistik. Därmed kan man också beräkna andelen utpendling, som i en prognos också kan vara beroende av den regionala tillgängligheten som kan mätas i trafiknäten.

När det gäller utbudet så kan de lokala trafiknäten inom tätorterna beskrivas i generella termer som avstånd till hållplats, turtäthet, genomsnittshastighet och pris. Turtätheten kan eventuellt beskrivas som antal vagnkilometer per invånare som kan tas fram utifrån tidtabellsdata från tätortstrafik och befolkningsstatistik. För bilresor kan genomsnittshastigheten skattas från RES samt lokala parkeringsavgifter och trängselavgifter samt generella variabler som drivmedelspris och reseavdrag.

När man sedan ska göra prognoser kan man konstruera olika scenarier där kollektivtrafikstandarden är olika bra och där gång- och cykelvägnäten är mer eller mindre väl utbyggda. Man kan också jämföra olika resvaneundersökningar över tiden t.ex. RVU 1978 (som var den första stora resvaneundersökningen) med RVU 2005/2006 och göra antingen jämförelser över utvecklingen eller att skatta enkla modeller och studera om det skett några parameterförändringar eller om det "bara" är socioekonomiska och regionala skillnader som förklarar utvecklingen.

Verifieringen av modellen är en viktig del av modellutvecklingen. En metod skulle kunna vara att göra en baklängesprognos för t.ex. år 1970, då det kan räcka med att applicera strukturella data för befolkningen i olika T-regioner vid den tiden och generella data för kollektivtrafik. På så sätt kan prognosmodellerna robusthet för långsiktiga förändringar testas.

10. Slutsatser

10.1. Sammanfattning

I denna rapport har ett antal förslag utarbetats till hur en scenariobaserad prognosmodell kan utformas som i korthet kan sammanfattas i följande punkter:

- En indelning i restyper med lokala, regionala, interregionala och utrikes resor
- En regional indelning där lokal tätortstrafik behandlas på aggregerad nivå i s.k. T-regioner, vilket minskar antalet områden i den regionala modellen så att en modell kan användas i stället för fem
- Att Sampers indelning för långväga resor i 683 områden även används för regionala resor
- En förenklad utbudsbeskrivning framförallt för lokalt tätortstrafik på tätortsnivå
- En metod för förenklade utbudsprognoser genom stratifiering av utbud i tätorter och schabloniserade utbudsförändringar i regional och interregional trafik i kombination med kodning av större infrastrukturprojekt

10.2. Förslag till fortsatt arbete

En implementering av en scenariobaserad prognosmodell kan göras med olika ambitionsnivå. Den enklaste är att använda nuvarande Sampers som den är och att göra nedbrytningen av befolkningsprognosen från län till T-region-nivå samt implementera generella utbudsförändringar.

Ska man gå ett steg till är utvecklingen av en särskild modell för lokala resor viktig del, då det möjliggör att beskriva scenarier för lokala resor på ett nytt sätt, samtidigt som det möjliggör en områdesindelning för regionala resor som är lika som för interregionala resor. Det sistnämnda steget möjliggör också att man kan ha en regional modell i stället för fem. Detta kräver dock en ny kalibrering av den regionala modellen. När detta väl är gjort så blir det också mycket enklare att köra flera scenarier.

Ett nästa steg är att validera modellen genom att göra en baklängesprognos för år 1970 eller 1990. Detta skulle vara ett intressant forskningsprojekt i sig och möjliggörs genom att indata är mer schabloniserade än i de konventionella modellerna.

Ett förslag till fortsatt arbete har redan lämnats in i två forskningsansökningar till Trafikverket enligt nedan:

- Implementering av scenariobaserade prognosmodell
- Utveckling av modell för beräkning av lokala resor

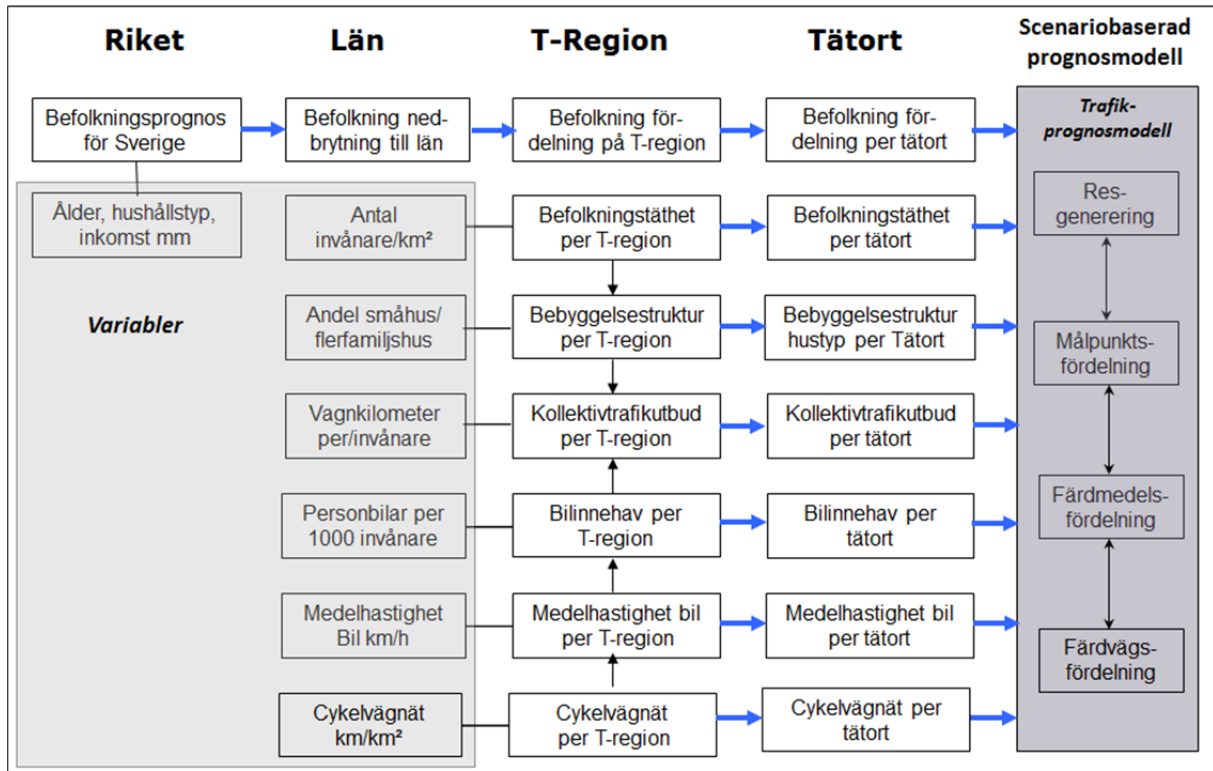
Den första ansökan är en direkt fortsättning på detta projekt som syftar till att genomföra den scenariobaserade prognosmodellen. Den andra ansökan är en fortsättning på de idéer som framförts i kap 9, att utveckla en modell för tätortstrafik där resultaten kan återföras till dissaggregerad nivå. Det finns således goda möjligheter att fortsätta detta projekt om viljan finns.

10.3. Förvaltning av modellen

När det gäller förvaltning av ett scenariobaserat prognosystem borde Trafikverket ha huvudansvar för detta. SCB borde ha ett ansvar för att statistik tas fram på såväl tätorts- som T-regionnivå. Det behöver säkerställas att framtida resvaneundersökningar kodas på tätortsnivå och att det finns en

nyckel mellan Sams-områden och tätorter. Ett alternativ på längre sikt är att Sams-områdena anpassas till tätortsavgränsningen. När det gäller indata så kan dessa tas fram via forskare eller konsulter men förvaltas av Trafikverket, Trafikanalys eller annan myndighet.

Figur 10.1: Exempel på scenariobaserad prognosmodell, nedbrytning av socioekonomiska data från riksnivå till länsnivå samt fördelning på T-region och enskild tätort/glesbygd med exempel på variabler som kan användas som indata till en förenklad trafikprognosmodell.



Litteraturreferenser

- (1) T-regioner – Ett begrepp för att förklara trafik. Bo-Lennart Nelldal, Tidskriften PLAN nr 6 1978.
- (2) Bilinnehavsmodell - Utveckling av bilinnehavsmodell med beroende av tillgänglighet till trafiksystemet. Transek rapport 2005:25.
- (3) Tätorter 2010. Sveriges officiella statistik, Statistiska meddelanden MI 38 SM 1101, korrigerad version.
- (4) Databaser från SCB www.scb.se:
 - Befolkning i tätorter 1960-2010
 - Befolkningsstruktur (ålder och kön) per tätort 2005 och 2010
 - Landareal, folkmängd och invånarethet (inv/km²), per tätort 2005 och 2010
 - Folkmängd per län och småort 2010, per kommun
 - Folkmängden länsvis 1749-2010
 - Geoskikt för tätorter mm
- (5) Lokal och regional kollektivtrafik 2012, Trafikanalys statistik 2013:20.
- (6) Utveckling av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990-2013 samt Utvärdering av avreglering och konkurrens mellan transportmedlen i långväga trafik. Bo-Lennart Nelldal, Oskar Fröidh och Gerhard Troche, KTH Rapport 2013.
- (7) Prisutveckling för tåg- och flyg 1970-2010. PM för Branschföreningen Tågoperatörerna, Bo-Lennart Nelldal, KTH 2012-03-30.
- (8) Introduktion av regionala snabbtåg. En studie av Svealandsbanans påverkan av resemarknaden, resebeteende och tillgänglighet. TRITA-INFRA 03-040. Doktorsavhandling, Oskar Fröidh, 2003

KTH Järnvägsgrupp

Järnvägsgruppen vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm bedriver tvärvetenskaplig forskning och utbildning inom järnvägsteknik och tågtrafikplanering. Syftet med forskningen är att utveckla metoder och bidra med kunskap som kan utveckla järnvägen som transportmedel och göra tåget mer attraktivt för kunderna och mer lönsamt för järnvägsföretagen och samhället. Järnvägsgruppen finansieras bland annat av Trafikverket, Bombardier Transportation, SJ och SWECO.

Tågtrafikgruppen vid avdelningen för trafik och logistik

Tågtrafikgruppen tillhör avdelningen för trafik och logistik inom institutionen för transportvetenskap på skolan för arkitektur och samhällsbyggnad vid KTH. Forskning bedrivs inom områdena planering för godstransporter och för persontrafik samt kapacitetsanalys och simulering. Tågtrafikgruppen har specialistkompetens inom trafikplanering, järnvägsdrift och ekonomi, prognosmodeller och kundvärderingar, marknadsanalyser för person- och godstrafik, simuleringsmodeller för bankapacitet och planering av infrastruktur.

Alla rapporter från KTH Järnvägsgrupp hittar Du på vår hemsida

www.kth.railwaygroup.kth.se