

Infrastrukturinvesteringars påverkan på regional tillgänglighet Svealandsbanan

Cornelis Harders
Februari 2001

TrafikKompetens

Förord

En beställargrupp bestående av SIKÄ och trafikverken har under de senaste åren låtit utveckla ett nytt nationell prognosystem; sampers. Systemet innehåller nyestimerade modeller för utrikes resor, det långväga resandet och det regionala resandet. Systemet innehåller även moduler för analyser av samhällsekonomi och tillgänglighet. Sampers-systemet levererades i slutet av år 2000. Leveranskontroller har pågått sedan dess och kommer att avslutas under vinter/vår 2001.

Projektet som rapporteras i föreliggande rapport är en av de första tillämpningarna av sampers-systemet på denna nivå.

Huvudsyftet med projektet var att bedöma infrastrukturinvesteringars påverkan på den regionala tillgängligheten. Ett bisyfte var att bedöma sampers-systemets tillämpbarhet på investeringsobjekt i transportinfrastrukturen.

Vid projektets start uppdagades det direkt svårigheter att hantera sampers-systemet. I och med att modellerna och tillhörande indata inte hade genomgått utförliga tester innan projektets start fick vissa problem med modellen och tillhörande data lösas under genomförandet. En del av dessa brister fick stå kvar då ingen resurser fanns att åtgärda dem.

Detta har styrt arbetet i största grad. Det har resulterat i förseningar i projektets genomförande och orsakat problem med att genomföra projektet som det var tänkt från början. En del av bristerna i indata har uppdagats först i slutet av projektet medan resultaten bearbetades. Resurserna har inte räckt till för att gå tillbaka och köra om resultaten. I de fall resultaten har påverkats av detta har en kvalitativ analys genomförts och kommenteras i texten.

Cornelis Harders
projektledare

Innehåll

Förord	2
Innehåll	3
Sammanfattning	4
1 Bakgrund	6
2 Analyser med sampers-systemet	7
Uppläggning av arbetet	7
Tre olika scenarier	7
Tillgänglighet	8
3 Resor	9
Resandet	9
Resmönster	12
Arbetspendling	18
4 Tillgänglighet	21
Subventioner	26
5 Analysmodellens tillämpbarhet	27
Upplägg av sampers-systemet	27
Tillämpbarhet i detta projekt	28
Synpunkter på systemet	29
Till slut	29

Sammanfattning

Förändringar på grund av etablering av ett nytt tågssystem på Svealandsbanan har analyserats med hjälp av sampers-systemet. Användningen av sampers-systemet har inte varit helt problemfri vilket har påverkat projektets tidplan och genomförande.

Analyserna omfattar resandet med tågen, pendlingen och tillgängligheten. Tre scenarier har därför jämförts med varandra:

- Buss 1997: där trafikering av stråket utmed Svealandsbanan sker med SJ-buss enligt den tidtabell som gällde 1996-1997. För övrigt är alla antaganden desamma som för standardkörningarna för 1997.
- Tåg 1997: där trafikering av stråket utmed Svealandsbanan sker enligt tidtabell hösten 1997. För övrigt är alla antaganden desamma som för standardkörningarna för 1997.
- Tåg 2010: där trafikering av stråket utmed Svealandsbanan sker enligt tidtabell som är framtagen av Banverket inför prognosåret 2010. Trafikering är härmed utökat till Örebro och Hallsberg. För övrigt är alla antaganden desamma som för standardkörningarna för 2010.

Modellanalyserna visar på stora effekter till följd av Svealandsbanans tillkomst. Resandet på olika delsträckor fördubblas i en jämförelse av buss 1997 och tåg 1997. Belastningen i antalet resande per år mellan Eskilstuna och Strängnäs ökar från drygt 0,6 milj. per år till drygt 1 milj. per år. Överensstämmelsen mellan modellens resultat och genomförda räkningar är relativt god. Vid korrigerings av fel i indata bör det beräknade resandet kunna nå upp till de verkliga talen.

Analysen visar att:

- 60 till 70 procent av Svealandsbanans resande består av tidigare kollektivtrafikanter som har valt annan resväg (ruttvalseffekter).
- Max 5 procent av Svealandsbanans trafikanter valde tidigare bil (omfördelningseffekter).
- 25 till 35 procent är helt nya resenärer som tidigare inte reste i samma korridor över samma sträcka, varken med bil eller med kollektivtrafik.

Den senaste tillkomna kategorin resenärer är en effekt av den förbättrade tillgängligheten genom tillkomsten av Svealandsbanan. Kollektivrestiden minskar från 1 timme och 40 minuter till ca 1 timme mellan Stockholm och Eskilstuna. Detta innebär att fler väljer att pendla till Stockholm från orterna utmed banan. Dessa resandeströmmar ökar med en faktor 2,5 till 3. Men även andra pendlingsströmmar ökar. Pendlingen mellan t ex Strängnäs och Eskilstuna ökar med ca 50 procent.

Ökning av resandet till år 2010 är stor enligt modellberäkningarna. Detta är med stor sannolikhet en följd av felaktig indata. Dock kan man konstatera ur analyserna att Svealandsbanans utökade trafikering västerut från Eskilstuna innebär en förbättrad tillgänglighet även om den inte är i samma storleksordning som de ursprungliga förbättringarna.

Sampers-systemet har i detta projekt fungerat trots svårigheter att genomföra analyserna. Dessa typer av trafikprognossystem är komplexa. Det helt nya gränssnittet för sampers-systemet ger dock stora möjligheter att bygga upp ett strukturerat analysarbete och att genomföra prognoskörningar för olika scenarier. Funktionaliteten i det befintliga systemet innehåller dock en hel del brister som bör åtgärdas för att underlätta arbetet.

1 Bakgrund

SIKA ska som en del av ett regeringsuppdrag redovisa en uppföljning och utvärdering av konkreta infrastrukturåtgärder som genomförts. Främst ska tillgänglighetsförändringar och påverkan på arbetsmarknadsregionernas storlek och innehåll analyseras.

Mer kunskap behövs angående utformning av målen för tillgänglighet och regional utveckling. Mycket tyder på att investeringar som ger restidsvinster inom vissa tidsintervall kan ha särskild betydelse. Enligt forskning är det främst åtgärder som reducerar restiden i intervallet 20-60 minuter vid arbetspendling. Åtgärder medför en utvidgning av arbetsmarknadsregioner och därmed en inverkan på tillväxten i regionen.

I detta projekt har särskild påverkan av Svealandsbanan tillkomst på den regionala tillgängligheten studerats.

Projektet har pågått parallellt med tre andra infrastrukturinvesteringar:

- Nyköpings-/Östgötalänkarna
- Järnväg söder om Kristianstad mot Lund
- Förbättrad järnväg Gävle-Falun/Borlänge

Svealandsbanan är i detta ett specialfall; banan är byggd och trafikerad sedan några år tillbaka med attraktiva tåg i en relativt hög turtäthet. Enligt flera undersökningar och rapporter har banan blivit en stor succé. Restiden med tåg mellan Eskilstuna och Stockholm har minskat från en timme och 40 minuter till ca en timme. Resandet har ökat från 230 000 resor per år 1993 till 1,3 miljoner resor per år 1998.

I detta fall är inte bara relationen till Stockholm av stort intresse utan även vad som händer i stråket från Södertälje till Örebro och eventuellt vidare västerut. Flera orter utmed banan får en bättre tillgänglighet till varandra. I detta ska det tas hänsyn till att trafiken är orienterad mot Stockholm. Insättning av extra tåg under högtrafik sker på morgonen mot Stockholm och på eftermiddagen från Stockholm. Detta gynnar till exempel inte arbetspendling från Strängnäs till Eskilstuna eller från Eskilstuna till Örebro.

På annat sätt är banan också intressant; många utredningar runt banan både innan och efter öppnandet har genomförts. Utredningarna har omfattat både undersökningar av resandet och resvanor i verkligheten, samt modellstudier. I detta projekt kommer det främst att hänvisas till utredningen gjort av Oscar Fröidh på KTH; *Svealandsbanan – En studie av efterfrågan före och efter etablering av ett nytt tågsystem mellan Stockholm och Eskilstuna*, Oscar Fröidh, Stockholm september 1999.

2 Analyser med sampers-systemet

Uppläggnig av arbetet

Analyser av Svealandsbanans effekter på regional tillgänglighet har analyserats med hjälp av sampers-systemet.

Sampers-systemet har med start under 1998 utvecklats i uppdrag av en beställargrupp bestående av SIKa och trafikverken, främst Vägverket och Banverket. Sampers-systemet är ett nytt nationellt modellsystem som möjliggör analyser av effekter av olika åtgärder i transportsystemet. Åtgärder kan t ex vara olika fysiska objekt (som väg- och järnvägsinfrastruktur), trafikeringsalternativ och policy åtgärder (skatteåtgärder, prissättning osv).

Sampers-systemet innehåller olika modeller för utrikesresandet, långväga inrikes resor och regionala resor. Moduler för att analysera samhällsekonomiska effekter och tillgänglighetseffekter är en del av systemet.

Viktiga delar av systemet är förstås alla efterfrågemodeller med tillhörande parameteruppsättningar. Modellerna försöker fånga resbeteendet i matematiska formler. Andra viktiga parametrar i systemet är all indata. Indata försöker beskriva de förutsättningar som leder till ett visst resbeteende, såsom invånare och arbetsplatser i de olika delområdena men även uppgifter om trafiksystemet.

Arbets sättet består i att resandet räknas fram i olika scenarier. Resandet tas fram i form av bilar på vägnätet och resenärer på kollektivtrafiklinjer. Men även resultat i form av restider, reslängder och reskostnader finns tillgängliga. Jämförelse av dessa resultat för de olika scenarierna ger effekterna.

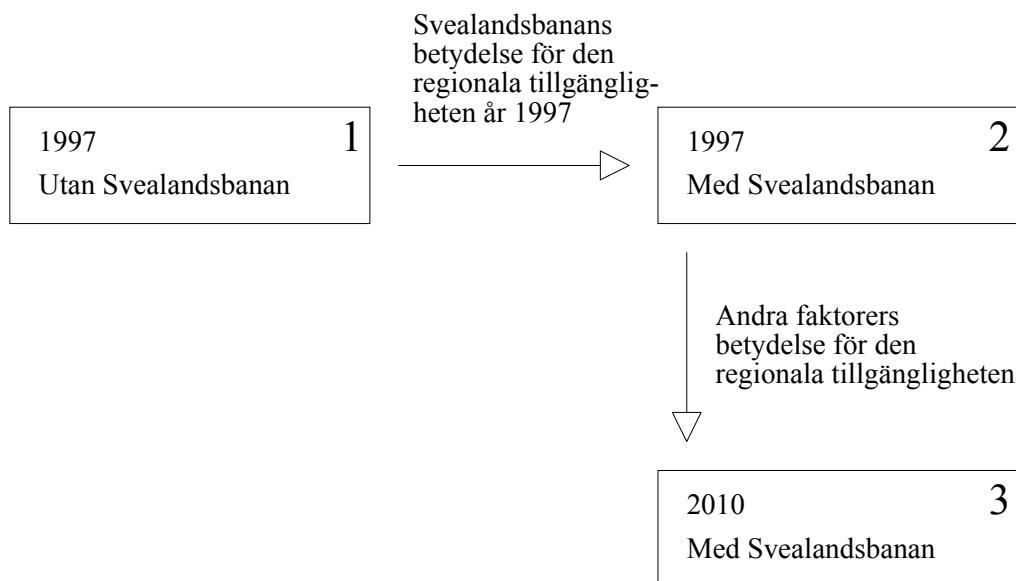
Tre olika scenarier

I detta projekt har tre olika scenarier räknats fram. Jämförelse av dessa scenarier tar fram effekter av de olika åtgärderna.

Följande tre scenarier har analyserats:

1. 1997 utan Svealandsbanan
2. 1997 med Svealandsbanan
3. 2010 med Svealandsbanan

Figur 1: Relationen mellan de analyserade tre scenarierna



För ovanstående scenarier har data som ingår i sampers-systemet använts och modifieringar har gjorts för Svealandsbanan. I scenarierna 2 och 3 har inga modifieringar skett. Dessa scenarier innehåller redan data om Svealandsbanan.

För scenario 2 är detta en trafikering som fanns under hösten 1997: Svealandsbanan trafikeras mellan Eskilstuna och Stockholm. Turtätheten och restiden återspeglar den då aktuella tidtabellen; restid Eskilstuna-Stockholm ca 1 timme och en avgång per timme med förstärkning under maxtimme.

För scenario 3 innebär detta den av Banverket antagna trafikeringen för år 2010. I detta trafikeras Svealandsbanan hela sträckan mellan Hallsberg och Stockholm och en del tåg fortsätter till Uppsala via Arlanda. Detta är i stort sätt den trafikering som finns idag (vintern 2001). Restiden mellan Eskilstuna och Örebro är ca 50 minuter.

För scenario 1 har scenario 2 varit utgångspunkt. I detta scenario har en modifiering skett genom att trafikeringen av Svealandsbanan har tagits bort och ersatts med trafikering av SJ-buss som gällde under höst/vinter 1996/1997.

Tillgänglighet

Analysen av tillgängligheten skulle ske med tillgänglighetsmodulen som ingår som del i sampers-systemet. I den version av sampers-systemet som har använts i detta projekt har denna modul inte fungerat. Detta beror med största sannolikhet på fel i indata till modulen. Dessa indata beräknas i systemets modellberäkning.

Tillgänglighet har därför räknats fram med hjälp av så kallad matrisdata för restider och arbetsplatser.

3 Resor

Resandet

Kollektivtrafikresandet har analyserats för de olika linjer som är intressanta i denna studie. Nedan redovisas resultatet för de olika scenarierna.

I sampers-systemet beräknas resandet separat för långväga och regionala resor. De långväga resorna är resor längre än 100 km medan de regionala resorna är resor som är kortare. Uppdelningen är däremot inte så exakt mellan dessa modeller. Den regionala modellen kan efterskapa resandet över 100 km om detta visar sig kan uppträda. Resandet beräknas för ett vardagsmedeldygn medan den långväga modellen beräknar resandet för ett årsmedeldygn. Detta har sedan räknats om till antal resor per år. Från årsmedeldygn till resor per år används faktor 365 och för vardagsmedeldygn till resor per år används faktor 320.

Tabell 1: *Belastning enligt sampers beräkning i antal resenärer per delsträcka i scenario 1997 med SJ:s tågbusstidtabell hösten 1996 och en jämförelse med det verkliga resandet enligt Oskar Fröidh*

Belastning	Modellberäknat resande			Räknat resande	
	Långväga resor	Regionala resor	Summa	Enligt rapport Oskar Fröidh	
	Årsmedeldygn	Vardag	Resor per år	Resor per år	
Eskilstuna-Arboga	0	-	0	-	
Eskilstuna-Strängnäs	982	770*	604 830	610 000	
Strängnäs-Läggesta	1 000	622*	564 040	590 000	
Läggesta-Nykvarn	1 137	8	417 565	430 000	
Nykvarn-Södertälje	1 184	10	435 360	450 000	

*Övervägande del med länsbuss

Den beräknade belastningen utmed stråket Svealandsbanan innan Svealandsbanan stämmer väl överens med räkningar enligt Oskar Fröidhs redovisning.

Sampers beräkningar visar inga regionala resor med SJ:s buss; alla regionala resor i detta stråk sker med länsbusslinjer mellan de olika huvudorterna. Undersökningar gjorda på bussen innan Svealandsbanans tillkomst visar att drygt 40 procent av alla resenärer på bussen uppger ärende arbete för sin resa, 15 procent anger skola². Detta

¹ Svealandsbanan – Enstudie av efterfrågan före och efter etablering av ett nytt tågsystem mellan Stockholm och Eskilstuna. KTH, Oskar Fröidh, september 1999

² Modell och verklighet – Svealandsbanan, slutkoncept, Transek AB, juni 2000 (publikation okänd)

tyder på en relativt hög andel regionala resor. I samma undersökning anger ca 25 procent av resenärerna att de dagligen åker med denna buss.

Med detta som bakgrund kan man konstatera att sampers-systemet förmodligen underskattar det regionala resandet med bussen och överskattar det långväga resandet.

Enligt Oskar Fröidhs undersökning sker 260 000 resor per år mellan Eskilstuna och Strängnäs med länsbuss och 350 000 med SJ-buss, ca 40 procent åker därmed länsbuss mellan dessa städer. Detta stämmer väl överens med sampers resultatet som även den visar ca 40 procent med länsbuss.

Tabell 2: *Belastning enligt sampers beräkning i antal resenärer per delsträcka i scenario 1997 med SJ:s tågtrafikering enligt tidtabell hösten 1997 och en jämförelse med det verkliga resandet enligt Oskar Fröidh³*

Belastning	Modellberäknat resande			Räknat resande	
	Långväga resor Årsmedeldygn	Regionala resor Vardag	Summa Resor per år	Enligt rapport Oskar Fröidh	
				Resor per år	
Eskilstuna-Arboga	422	0	154 030	460 000	
Eskilstuna-Strängnäs	790	2 346	1 039 070	1 320 000	
Strängnäs-Läggesta	790	2 384	1 051 230	1 350 000	
Läggesta-Nykvarn	790	2 726	1 160 670	1 460 000	
Nykvarn-Södertälje	790	2 526	1 096 670	1 570 000	

Modellen för det långväga resandet beräknar ett lägre resande med Svealandsbanan än vad som avsågs på bussen. I de databaser som ligger till grund för beräkningarna har fel upptäckts i möjligheten att använda sig av Svealandsbanan. För resor som startar eller slutar i Strängnäs, Läggesta/Mariefred och Nykvarn finns ingen möjlighet att utnyttja Svealandsbanan. Tabellen visar detta genom att modellen inte ger någon resandeförändring på sträckan mellan Eskilstuna och Södertälje. Det långväga resandet underskattas därmed av modellen.

Den regionala modellen beräknar ett högre resande i korridoren med Svealandsbanan. Detta är både en effekt av omfördelning av resandet från länsbussarna till Svealandsbanan men även mycket nytt resande (se längre ner).

Sampers-systemet underskattar resandet något jämfört med det räknade resandet. De rätta förutsättningarna i modellen för det långväga resandet skulle ge en liten ökning av resandet. För övrigt kan modellen inte beräkna allt resande, som exempel kan nämnas att modellen inte förmår beräkna kombinerade färdstätt såsom bil till stationen och sedan tåg.

³ Svealandsbanan – En studie av efterfrågan före och efter etablering av ett nytt tågsystem mellan Stockholm och Eskilstuna. KTH Oskar Fröidh september 1999

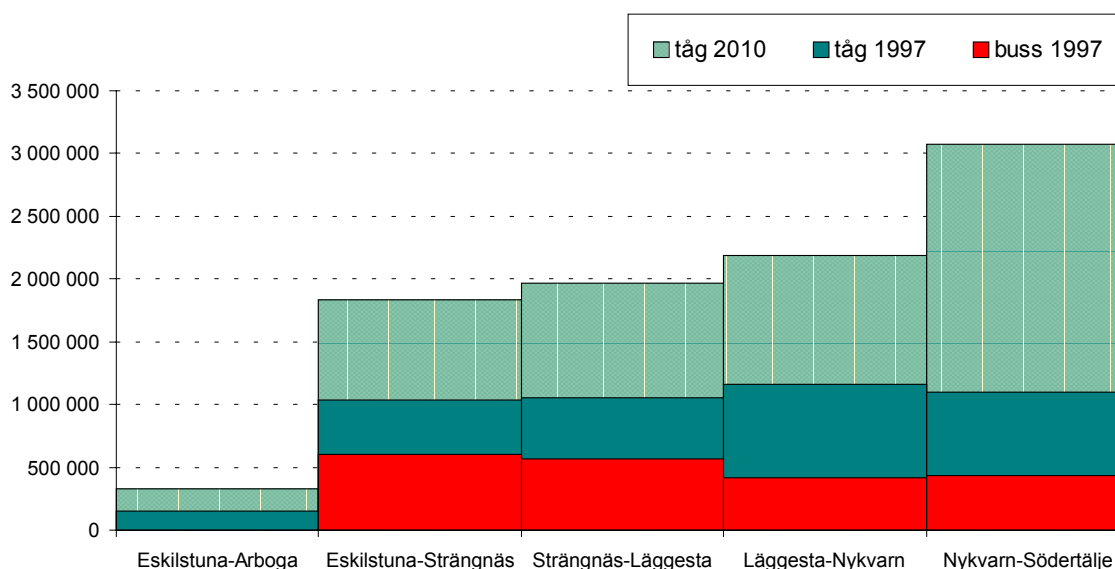
Tabell 3: Belastning enligt sampers beräkning i antal resenärer per delsträcka i scenario 2010 med en tågtrafikering enligt av Banverket framtagna tidtabell för år 2010

Belastning	Modellberäknat resande			
	Långväga resor	Regionala resor	Summa	Ökning från
	Årsmedeldygn	Vardag Resor per år 2010	Resor per år 1997	
Eskilstuna-Arboga	589	346	325 705	111 %
Eskilstuna-Strängnäs	965	4 622	1 831 265	76 %
Strängnäs-Läggesta	965	5 054	1 969 505	87 %
Läggesta-Nykvarn	965	5 746	2 190 945	89 %
Nykvarn-Södertälje	965	8 508	3 074 785	181 %

Ökningen av resandet till år 2010 är stort enligt beräkningar med sampers systemet. I snitt sker en ökning med drygt 80 procent på nästan samtliga delsträckor. En del av detta beror på utökad trafikering. Bland annat har trafikeringen från Eskilstuna och västerut förutsatts öka. Detta medför den större ökningen mellan Eskilstuna och Arboga och medför även en ökning av resandet på de övriga delsträckorna. Den stora ökningen mellan Nykvarn och Södertälje är en effekt av en stor minskad framkomlighet i bilnätet enligt modellens förutsättningar. Detta har inte analyserats närmare i detta projekt, men bör säkert korrigeras så att ökningen stannar på en lägre nivå.

Nedanstående figur visar belastningen per delsträcka för de olika scenarier.

Figur 2: Antal resor per delsträcka enligt de ovanstående tabellerna.



Resmönster

Förändringar i resmönstret på grund av att Svealandsbanan tas i drift kan beskrivas med följande ändringar av människors resvanor:

- **Resenärer som ändrar ruttval**
Resenärer som redan använder sig av kollektivtrafik och som efter Svealandsbanans tillkomst ändrar sitt ruttval genom att åka tåg i Svealandsbanans sträckning; dessa resenärer ändrar inte sin destination eller resfrekvens.
- **Resenärer som ändrar färdmedelsval**
Resenärer som åker bil och som efter Svealandsbanans tillkomst ändrar sitt färdmedelsval genom att åka tåg i Svealandsbanans sträckning; dessa resenärer ändrar inte sin destination eller resfrekvens.
- **Nyttillkomna resenärer**
Resenärer som tidigare inte använder sig av kollektivtrafik eller bil i den nya resrelationen. Dessa resenärer ändrar destination och/eller resfrekvens. Detta är i sin tur olika grupper:
 - De som inte reser innan Svealandsbanan, dessa ändrar resfrekvens.
 - De som reser med kollektivtrafik eller bil i en annan relation innan Svealandsbanans tillkomst, dessa ändrar destination. Förändring sker antingen på grund av flyttning till ny bostadsadress eller genom ändring av arbetsplats, studieort osv.

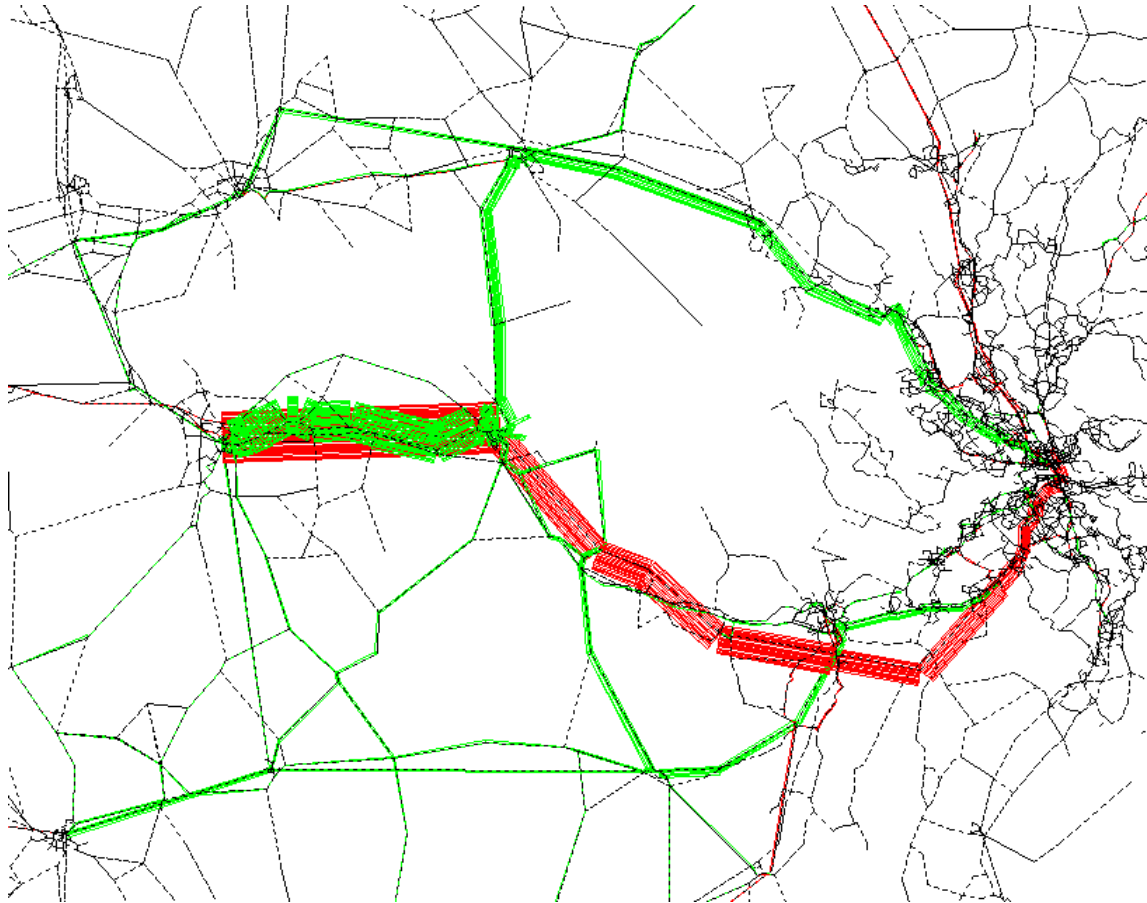
Modellen ger inte möjlighet att kunna särskilja alla ovanstående grupper. Det görs ingen beräkning av förändringar i resande; dvs förändring i resbeteendet av en viss resenär på grund av förändring i trafiksystemet. Modellen beräknar resandet för och efter en åtgärd, jämförelse av dessa två scenarier ger förändringar.

Den förstnämnda gruppen som ändrar ruttval är lätt att identifiera genom en analys av ruttvalet både med och utan Svealandsbanan. Den andra gruppen klumpas ihop i beräkningen av resandet i de två olika scenarier utan respektive med Svealandsbanan.

Resultatet av analysen av den förstnämnda gruppen redovisas i nedanstående figur. Figuren visar ruttvalseffekter efter Svealandsbanans tillkomst. Figuren visar skillnaden i belastning på kollektivtrafiklinjer mellan ett scenario där Svealandsbanan inte finns med och ett scenario där den finns med. Ruttvalseffekterna visas endast för de regionala resorna. I övrigt är allt lika för de två scenarierna.

Analysen visar i rött ökningen av resandet och i grönt minskningen på grund av Svealandsbanans tillkomst. Minskningen (i grönt) är störst mellan Eskilstuna och Strängnäs där en stor del av resenärer har övergett länsbussen för att i stället åker tåg (i rött). I övrigt är det ett flöde som innan Svealandsbanans tillkomst åkte från Strängnäs via Enköping till Stockholm och som numera åker tåg via Södertälje.

Figur 3: Skillnad i antal resenärer på de olika kollektivtrafiklinjerna före och efter Svealandsbanans tillkomst. Övrigt oförändrade förutsättningar (rött är ökning och grön är minskning)



Ruttvalseffekter av de regionala resorna ger i modellen ca 15 till 25 procent av det beräknade resandet på Svealandsbanan (se tabell nedan).

I övrigt uppskattas effekten av förändrat ruttval för de långväga resor vara något större. Detta är svårare att ta fram med sampers-systemet eftersom det inom kollektivtrafiken sker en färdmedelsvals fördelning genom modellberäkningar. Uppskattningsvis kan allt långväga resande som redovisas i tabell 1 antas flyttas över till tåg.

Tabell 4: *Modelberäknat resande på olika delsträckor av Svealandsbanan totalt 1997 och till följd av ruttvalsändringar, vardagsresandet*

	Belastning av regionala resor total	regionala resor omfördelning	långväga resor omfördelning	Andel*
	Vardag	Vardag	Årsmedeldygn	
Eskilstuna-Strängnäs	2 346	608	982	74 %
Strängnäs-Läggesta	2 384	346	1 000	62 %
Läggesta-Nykvarn	2 728	368	1 137	61 %
Nykvarn-Södertälje	2 522	358	1 184	68 %

*Andel har räknats fram genom en omräkning av alla resor till vardag

Tabellen visar att under antagande om att alla långväga bussresenärer väljer tåg i stället för buss efter Svealandsbanan att omfördelningseffekten gäller för 60 till 70 procent av Svealandsbanans nuvarande resenärer. Detta under förutsättning att alla långväga bussresenärer väljer tåg i stället för buss efter Svealandsbanans öppnande.

Det övriga resandet är en effekt av de övriga ändringarna av människors resbeteende.

För att ta reda på den möjliga effekten av överflyttning av bilister till kollektivtrafik har trafikmängder på olika vägavsnitt tagits fram. På detta sätt kan det bildas en uppfattning om färdmedelseffekter till följd av Svealandsbanan. Nedanstående tabell redovisar en del av detta.

Skillnaderna för de vägavsnitt som inte borde påverkas av Svealandsbanan är endast marginella; ca 0,1 procent. På de vägavsnitt som påverkas varierar förändring mellan 0,6 och 1,3 procent. Dessa skillnader är då endast beräknat på det regionala persontrafikresandet på berörda vägavsnitt. Övrig trafik som den långväga personbilstrafiken påverkas högst i samma storlek men sedan finns en del yrkestrafik (såsom lastbilar, servicebilar, taxi osv.) som nästan inte alls påverkas.

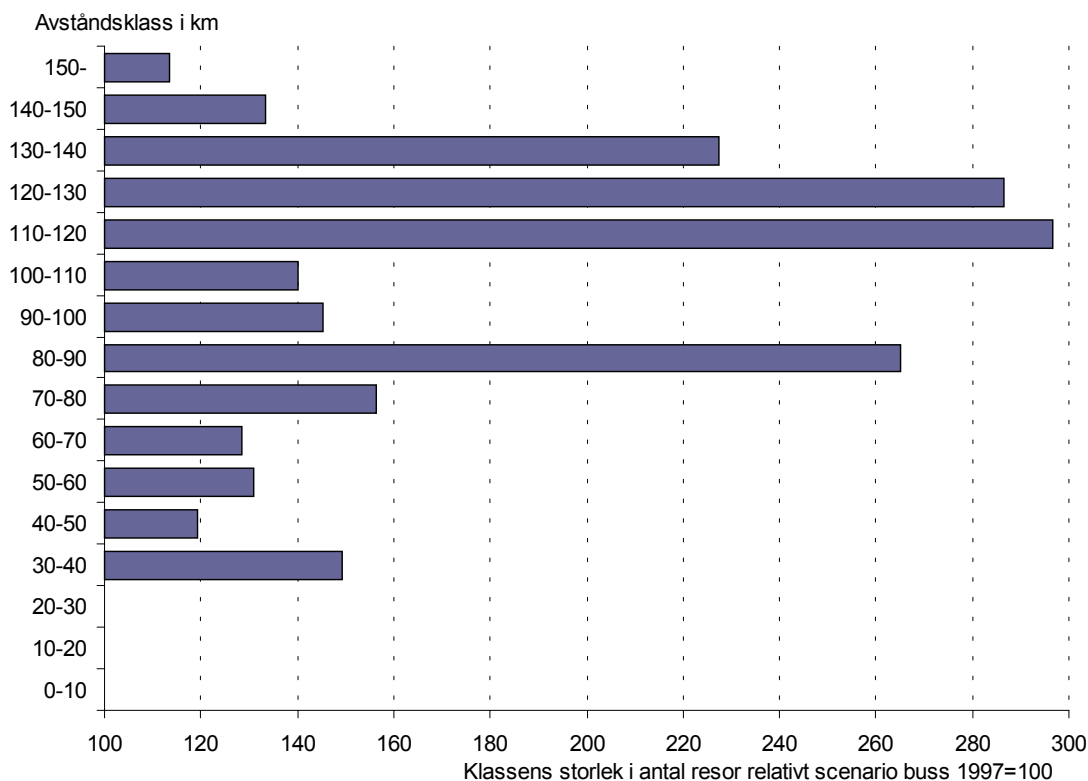
Minskning på ca 1 procent handlar för de berörda vägavsnitten om ca 100 bilar per vardagsdygn. Om alla dessa bilister och medföljande passagerare väljer Svealandsbanan betyder det ca 170 resenärer per vardagsdygn på Svealandsbanan. Detta är endast en mindre del av det totala resandet på Svealandsbanan.

Tabell 5: Skillnad i modellberäknade biltrafikmängder på olika vägvagnsnitt till följd av Svealandsbanans tillkomst

Vägvagnsnitt i Svealandsbanans korridor	Procentuell skillnad mellan scenario buss 1997-tåg 1997
E20 väster om Eskilstuna	-0,1 %
E20 öster om Eskilstuna	-0,6 %
E20 söder om Strängnäs	-1,1 %
E20 väster om Nykvarn	-1,3 %
E20 öster om Nykvarn	-0,9 %
<hr/>	
Vägvagnsnitt ej i Svealandsbanans korridor	
E4 söder om Södertälje	-0,1 %
E4 norr om Nyköping	-0,1 %
E18 öster om Västerås	-0,1 %

Största delen av resandet på Svealandsbanan är därmed nytillkomna resande enligt de genomförda modellberäkningarna.

Figur 4: Relativ förändring av antalet regionala arbetsresor med kollektivtrafik som startar i Stockholms-, Sörmlands- och Örebro län. Jämförelse mellan scenario buss 1997 och tåg 1997. Scenario buss 1997=100, uppdelning i reslängdklasser.



Ett sätt att analysera nytillkommande resenärer är genom att ta fram uppgifter om reslängdsfördelningen. Figur 4 visar för år 1997 reslängdsfördelningen för de regionala arbetsresor med kollektivtrafik som startar i de tre berörda län enligt modellberäkningarna. Scenariot för 1997 med busstrafikering har härmed satts till 100 i de olika avståndsklasserna och därmed visar grafiken den relativa förändringen av antalet resor i en viss avståndsklass.

Tabell 6: Reslängder mellan några städer utmed Svealandsbanan

Avståndsmatrix (i km)	Stockholm C	Södertälje C	Strängnäs C	Eskilstuna C
Södertälje C	38			
Strängnäs C	85	47		
Eskilstuna C	118	80	35	
Örebro C	200	159	113	84

I scenario tåg 1997 ses en tydlig ökning av resandet i avståndsintervallet 80-90 och 110-140 km. I det första intervallet återfinns relationen Strängnäs - Stockholm och den andra Eskilstuna - Stockholm. En mindre ökning sker i intervallet 30-40 km som är relationen Strängnäs - Eskilstuna. Det regionala resandet inom länet mellan Eskilstuna och Strängnäs var till största delen redan etablerad. Resandet skedde med regionalbuss och har nu efter Svealandsbanans öppnande flyttats över till tåg. Resandet i denna relation ökade med ca 50 procent. Det regionala resandet mellan Eskilstuna/Strängnäs och Stockholm har däremot ökat med 250 till 300 procent.

Antalet kollektivtrafikresor mellan dessa län utmed Svealandsbanan förändras enligt modellberäkningen. Ett helt nytt resmönster etableras. Nedanstående tabeller visar arbetspendlingen och övriga resor mellan dessa län med kollektivtrafik i de två scenarierna. Både de regionala arbetsresorna och övriga resorna mellan Stockholms län och Sörmlands län fördubblas.

Tabell 7: Modellberäknade kollektivtrafikresor mellan de tre länen utmed Svealandsbanan i scenario buss 1997 enligt sampers beräkningar, endast turer

Kollektivtrafik resor	Regionala arbetsresor	Regionala övriga resor
	Vardag	Vardag
Stockholms län – Sörmlands län	1840	704
Stockholms län – Örebro län	26	0
Sörmlands län – Örebro län	366	164

Tabell 8: Modellberäknade kollektivtrafikresor mellan de tre länen utmed Svealandsbanan i scenario tåg 1997 enligt sampers beräkningar, endast turesor

Kollektivtrafik resor	Regionala arbetsresor		Regionala övriga resor	
	Vardag		Vardag	
Stockholms län – Sörmlands län	3588		1234	
Stockholms län – Örebro län	26		0	
Sörmlandslän – Örebro län	364		164	

Sammanfattningsvis kan utifrån ovanstående genomgång konstateras att enligt modellberäkningar med sampers-systemet:

- 60 till 70 procent av Svealandsbanans resande består av tidigare kollektivtrafikanter som har valt annan resväg (ruttvalseffekter).
- Max 5 procent av Svealandsbanans trafikanter tidigare valde bil (omfördelningseffekter).
- 25 till 35 procent är helt nya resenärer som tidigare inte reste i samma relation med bil eller kollektivtrafik.

Undersökningar gjorda av Oscar Fröidh⁴ visar ett delvis annorlunda resultat. Oscar Fröidhs uppskattningar utgår från en mycket större andel resenärer som valde bil i stället för kollektivtrafik innan Svealandsbanans öppnande. Andelen uppskattas till drygt 30 procent.

Tabell 9: Jämförelse av resultat från Oscar Fröidh och sampers beräkningar när det gäller snabbtågsresenärernas tidigare färdmedel.

Från	Oscar Fröidh	sampers
	jämfört 1996	Andel
Nygenererat	15 %	25 – 35 %
Bil	31 %	Max 5 %
Länstrafikens bussar regionala resor	20 %	15 – 25 %
SJ-buss långväga resor	34 %	50 %

⁴ Svealandsbanan – En studie av efterfrågan före och efter etablering av ett nytt tågssystem mellan Stockholm och Eskilstuna. KTH Oskar Fröidh september 1999

På de delsträckor där nygenereringen är störst enligt sampers är omfördelningen lägst; en stor potential för nya resor finns. Tvärtom gäller att vid lägst nygenerering är omfördelningen störst; ett resmönster är redan etablerat.

Arbetspendling

Förändring av arbetspendlingen för en kommun berättar mycket om tillgängligheten för kommunens invånare till arbetsplatser utanför kommunen, men detta illustrerar även tillgänglighet till kommunens arbetsplatser för invånare utanför kommunen. Tabellerna nedan redovisar den totala arbetspendling som sker till och från tre olika kommuner utmed Svealandsbanan i de tre analyserade scenarierna. Siffror är framtagna innan justering för antalet arbetsplatser i resp. kommun (sk fratarjustering) och återspeglar därmed potential för arbetspendlingen utifrån invånare i regionen och trafiksystemets utformning.

Tabell 10: Modellberäknad benägen arbetspendling i scenario buss 1997 för tre kommuner utmed Svealandsbanan, endast turesor före sk fratarjustering

Arbetspendlingen			
endast turesor koll	Intern	extern ut	extern in
Strängnäs kommun	234	322	171
Eskilstuna kommun	2633	643	1017
Örebro kommun	3354	948	3803

Tabell 11: Modellberäknad benägen arbetspendling i scenario tåg 1997 för tre kommuner utmed Svealandsbanan, endast turesor före utjämning

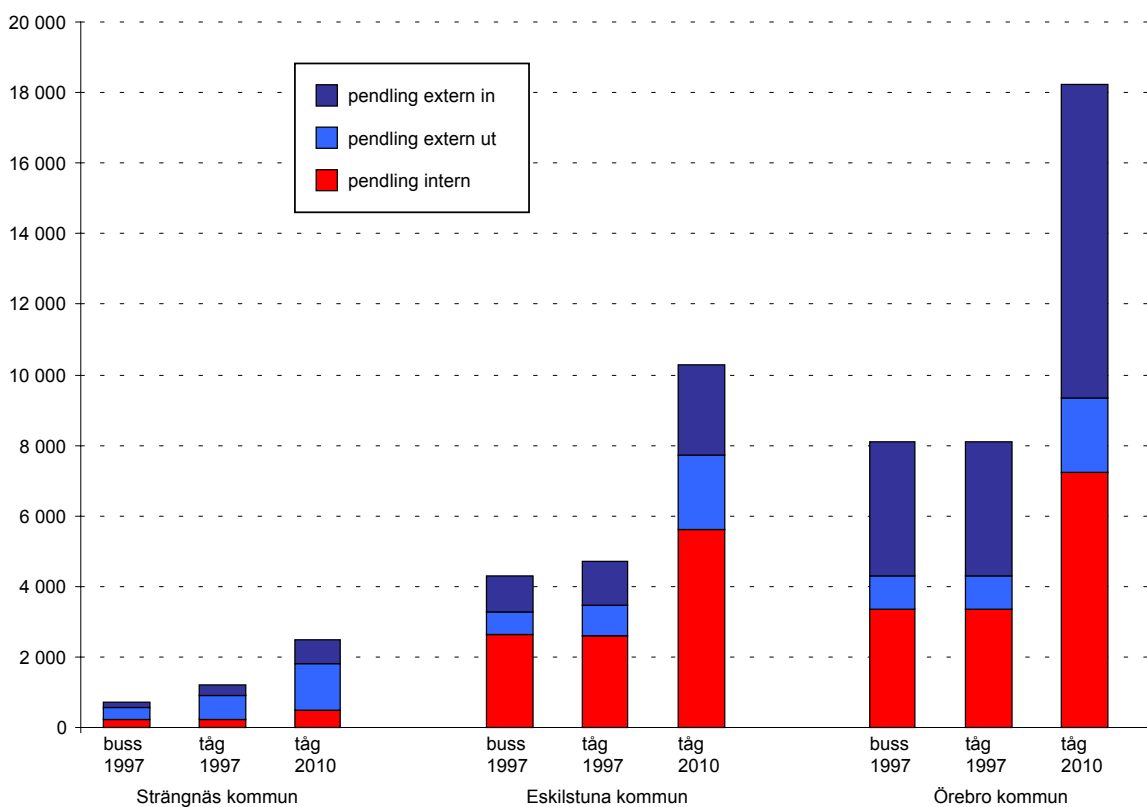
Arbetspendlingen			
endast turesor koll	Intern	extern ut	extern in
Strängnäs kommun	211	679	324
Eskilstuna kommun	2582	865	1248
Örebro kommun	3354	948	3803

Tabell 12: Modellberäknad benägen arbetspendling i scenario tåg 2010 för tre kommuner utmed Svealandsbanan, endast turesor före utjämning

Arbetspendlingen			
endast turesor koll	Intern	extern ut	extern in
Strängnäs kommun	478	1328	676
Eskilstuna kommun	5600	2119	2559
Örebro kommun	7233	2092	8910

Figurernas siffror presenteras även i följande figur.

Figur 5: Arbetspendlingen enligt modellberäkningar för tre kommuner utmed Svealandsbanan i de tre olika scenarierna



Förändringarna är störst för Strängnäs kommun i jämförelse av buss 1997 och tåg 2010. Den externa pendlingen fördubblas medan den interna pendlingen ligger kvar på konstant nivå. Detta visar att Strängnäs kommun ur tillgänglighets perspektiv blir en utmärkt lokaliseringsplats för nytt boende och för nya arbetsplatser.

Effekterna för Eskilstuna är inte alls lika stora. Den interna pendlingen minskar något medan den externa pendlingen ökar. Den förbättrade tillgängligheten gör att Eskilstunabor blir mer benägna att hitta arbetsplatser utanför kommunen och att arbetsplatser inom kommunen lättare kan upptas av icke kommuninvånare.

I jämförelse mellan buss 1997 och tåg 2010 sker inga förändringar för Örebro kommun. Den här ”första” etappen av Svealandsbanan påverkar inte tillgängligheten för Örebro nämnvärt.

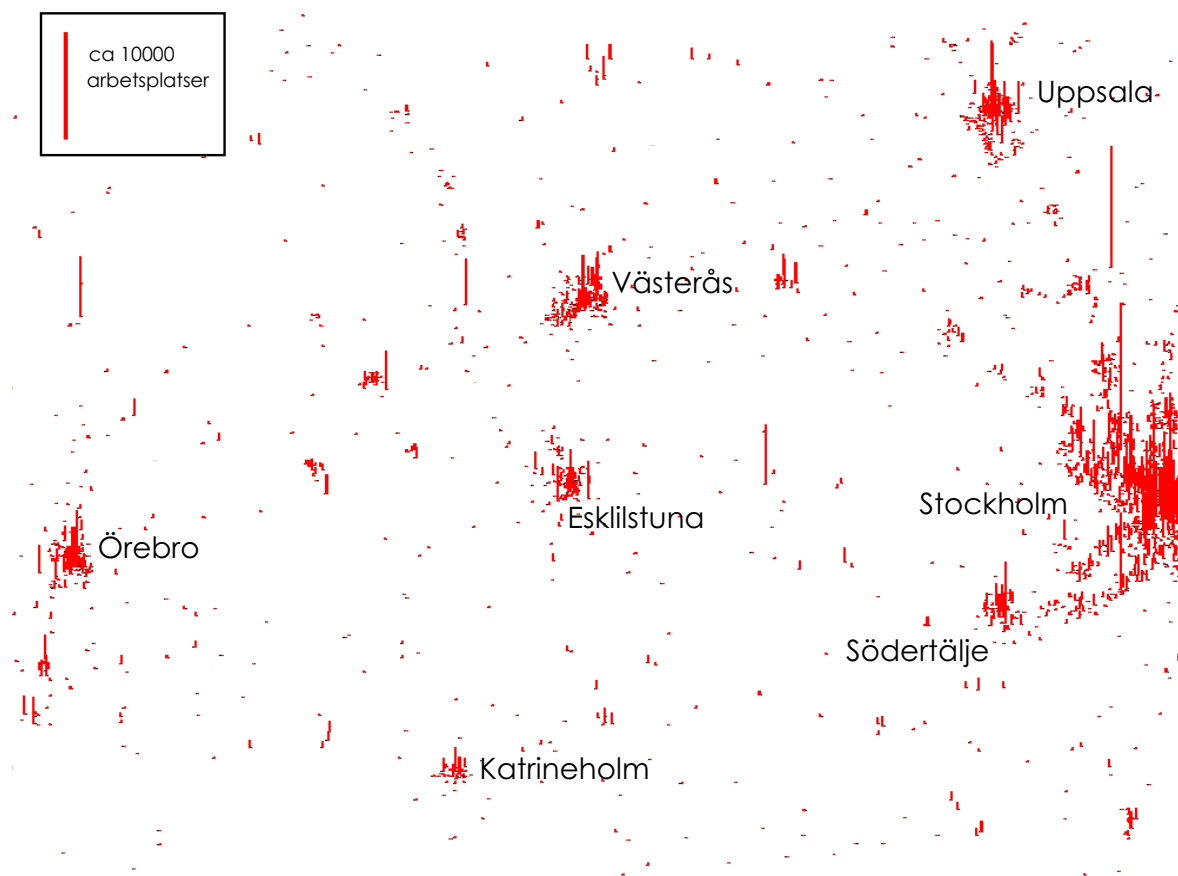
Förändringar i scenariot tåg 2010 blir stora för alla tre kommuner. Detta påverkas till stor del av de allmänna förändringarna i samhället, såsom ekonomisk utveckling, ökat antal boende och arbetsplatser, men även övriga förändringar i trafiksystemet. Tills år 2010 är det inte bara Svealandsbanan som är färdig utan även Mäljarbanan kommer att vara helt klar och trafikeras med ett modernt tågssystem.

4 Tillgänglighet

Tillgänglighet till arbetsplatser har beräknats med hjälp av emme/2-systemet för ett område i centrala Eskilstuna (omr nr 748484). Tillgänglighet skulle enligt projektets beskrivning beräknas med sampers systemets tillgänglighetsmodul. I den versionen som vi fick tillgång till har denna modul inte fungerat.

Nedan redovisas antalet arbetsplatser i regionen. Stockholm och dess direkta omgivning dominerar i Mälardalen när det gäller arbetsplatser och gör det även när det gäller invånare.

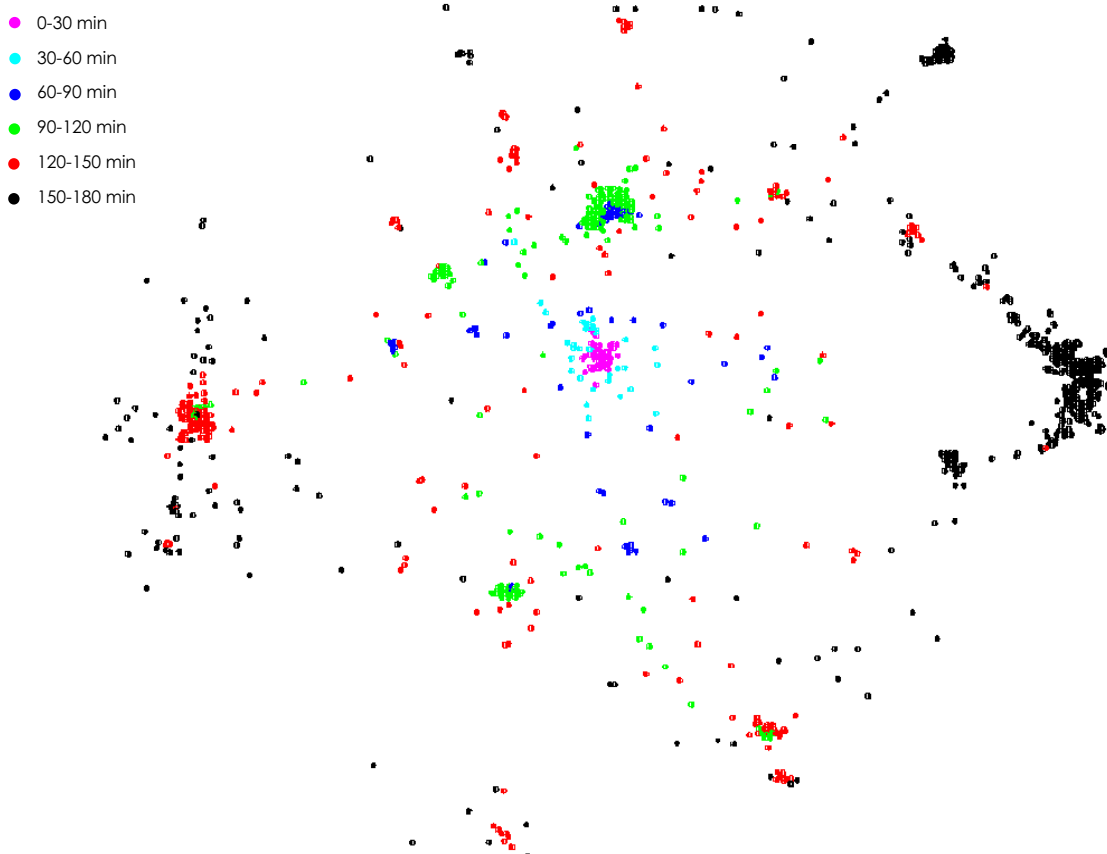
Figur 6: Antal platser i dagbefolkning (arbetsplatser) 1997 enligt samsdatabasen



Tillgängligheten till dessa arbetsplatser har studerats utifrån Eskilstuna perspektivet. Restider med kollektivtrafik under morgonens maxtimme från ett centralt område i Eskilstuna har beräknats. Kollektivtrafikrestid innebär en anslutningstid till en hållplats eller station, väntetid (definierats som halva intervalltiden för en linje), åktiden ombord

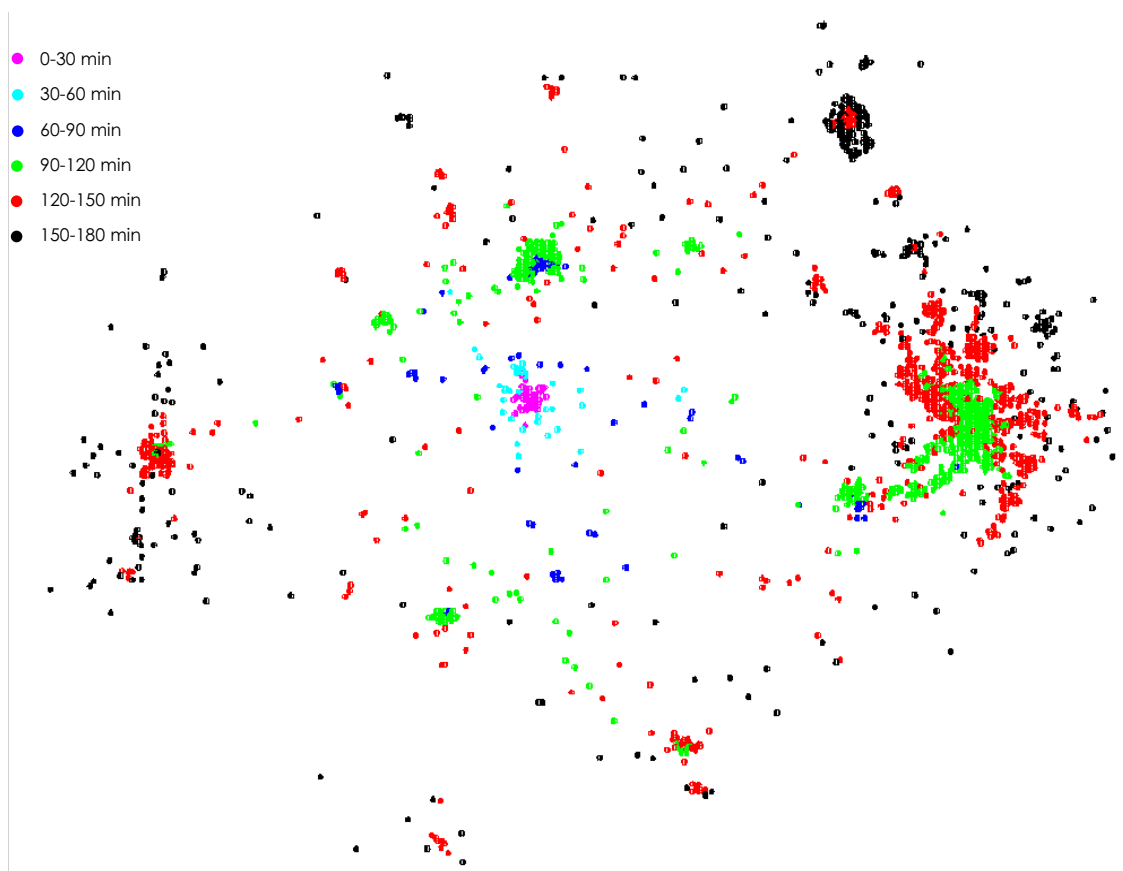
och eventuellt bytestiden. Nedanstående figurerna visar för varje område i Mälardalen inom vilken restidsgrupp området befinner sig sett från ett centralt område i Eskilstuna.

Figur 7: Restiden från centrala Eskilstuna med kollektivtrafik under morgonens maxtimme i alternativ buss 1997



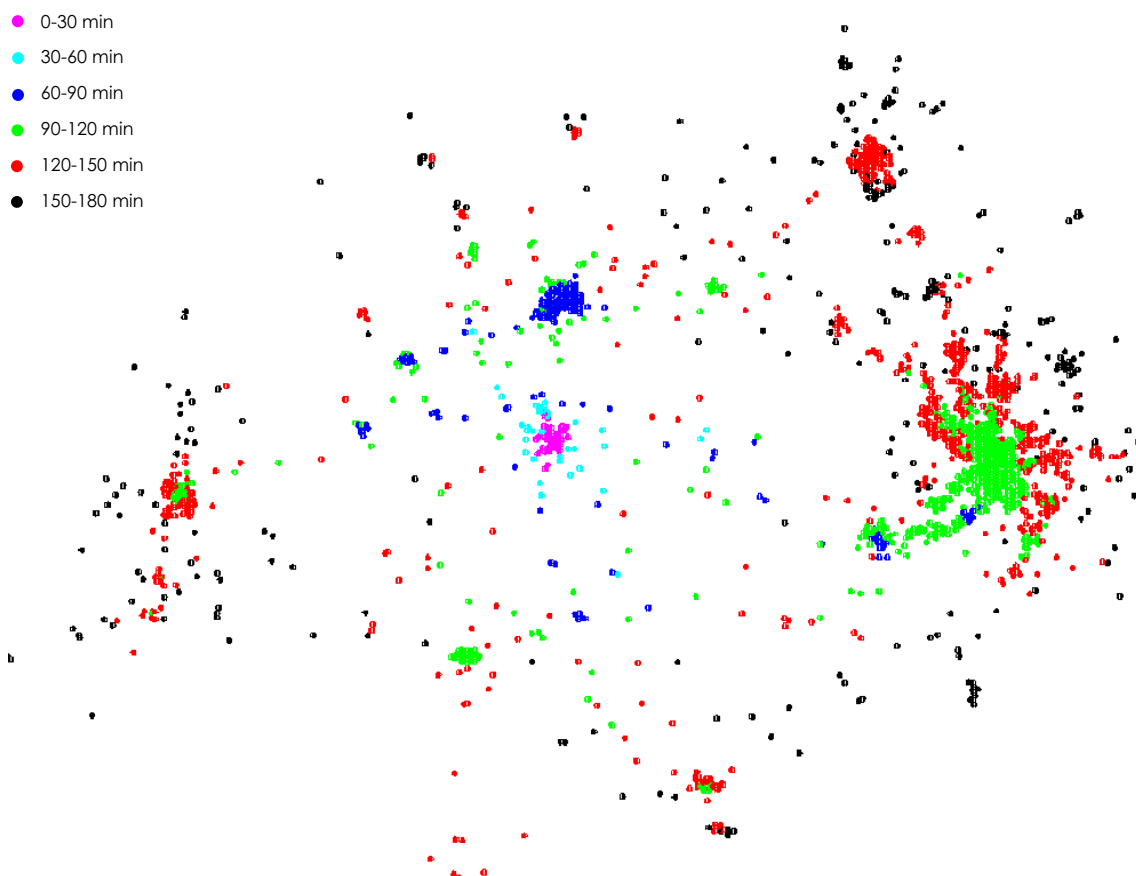
Ovanstående figur visar att i scenariot buss 1997 ligger i stort sätt hela Eskilstuna kommun inom 60 minuters kollektivtrafikrestid. Västerås centrum nås inom 90 minuter och övriga Västerås inom 120 minuter. Örebro nås till största delen inom 150 minuter medan några centrala områden inom Örebro nås inom 120 minuter. Den stora koncentrationen av arbetsplatser inom Stockholm nås först med restider över 150 minuter (2,5 timme). Detta är för de allra flesta en för lång restid för en daglig pendlingsresa till arbetet. I modellresultat har detta visats genom ett lågt antal pendlare över dessa långa sträckor.

Figur 8: Restiden från centrala Eskilstuna med kollektivtrafik under morgonens maxtimme i alternativ tåg 1997



När Svealandsbanan är i drift sker det stora förändringar från Eskilstuna österut. Observera att scenariot utgår från trafikeringen av Svealandsbanan utan förlängning av tågtrafiken från Eskilstuna västerut. En stor del av centrala Stockholm och stråket mellan Södertälje och Stockholm centrum nås inom 120 min (2 timmar), varvid restiden på tåget utgör ca hälften av denna restid. En restid som gör att flera väljer att pendla till arbetsplatser inom Stockholm och som medför ett ökat resande från Eskilstuna till Stockholm.

Figur 9: Nedanstående figur visar restiden från centrala Eskilstuna med kollektivtrafik under morgonens maxtimme i alternativ tåg 2010



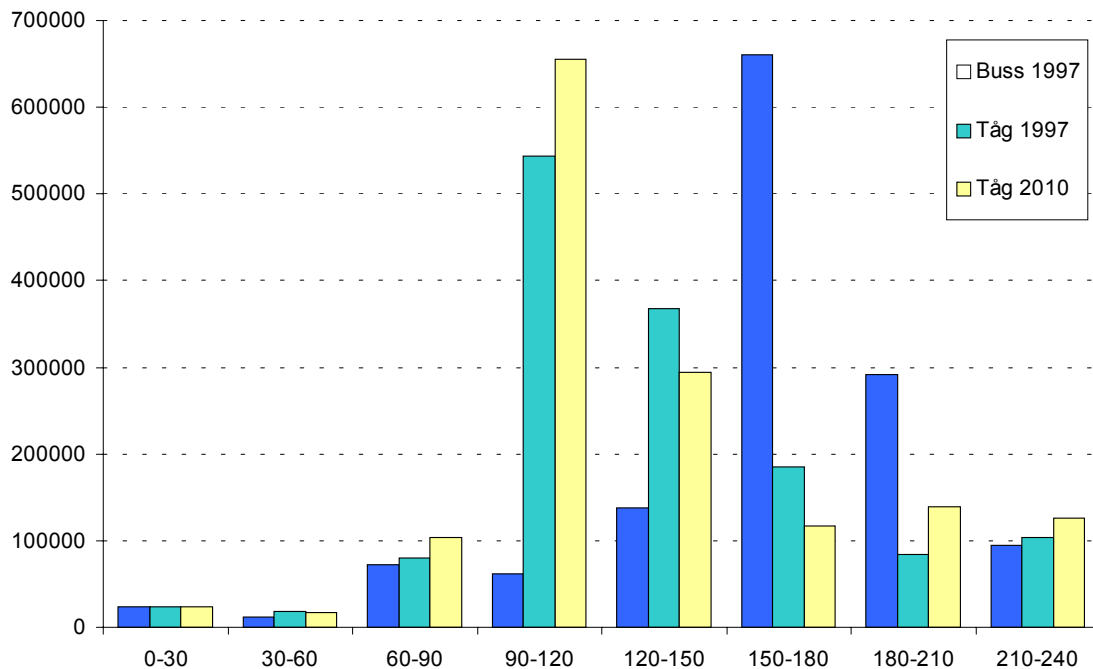
För scenariot tåg 2010 sker förändringar även västerut. Stora delar av centrala Örebro kommer nu inom intervallet 90-120 minuter. Tyvärr gör det sämre lokala kollektivtrafiksystemet att förbättringar inte når längre ut i Örebro kommun.

Utifrån ovanstående redovisning har antalet arbetsplatser i de olika restidskategorierna tagits fram.

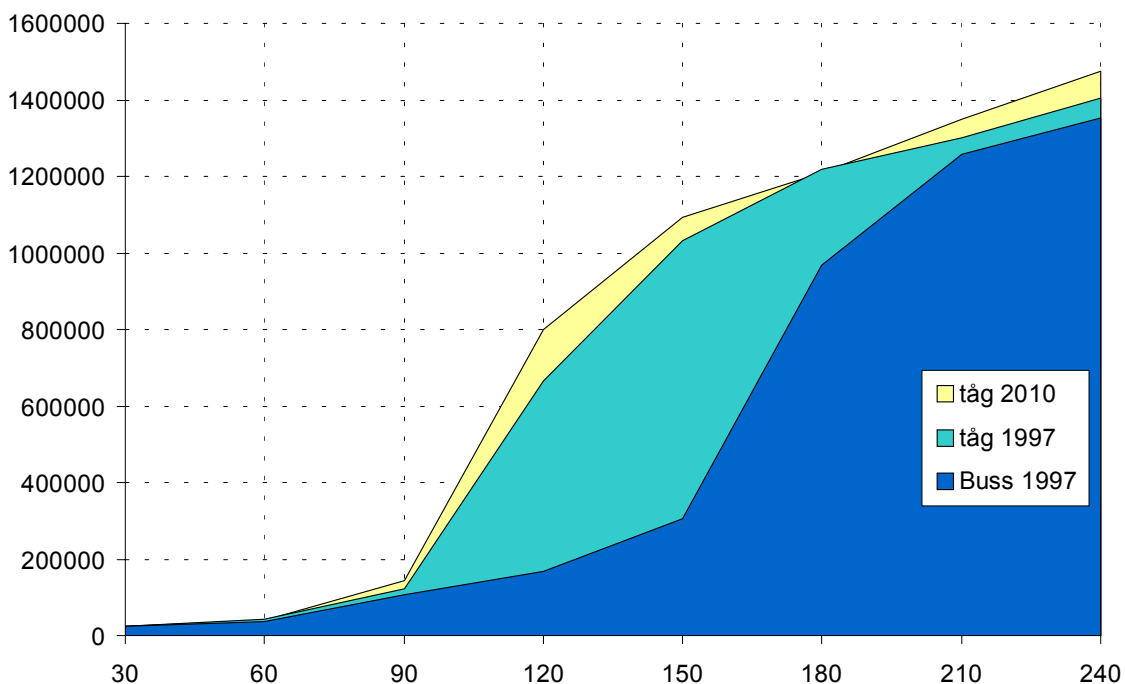
Nedanstående diagram visar tillgänglighet till arbetsplatser med kollektivtrafik under morgonens maxtimme för en boende i centrala Eskilstuna (kumulativ). Stora förändringar kan konstateras i jämförelse mellan scenario buss 1997 och tåg 1997. En del av den stora mängden arbetsplatser inom Stockholm förflyttar sig inom dessa klasser och kommer att ligga närmare Eskilstuna. Vid jämförelse mellan tåg 1997 och tåg 2010 sker endast en liten förändring som är resultat av den förbättrade tillgängligheten till Örebro.

Figuren längst ner på nästa sida visar resultatet kumulativ. Här ser vi att antalet arbetsplatser som en person i centrala Eskilstuna når med kollektivtrafik inom 120 min ökar från knappt 200 000 till ca 700 000 från scenario buss 1997 till tåg 1997.

Figur 10: Antal arbetsplatser (absolut) inom de olika restidskategorierna räknat för kollektivtrafik morgonens maxtimme från Eskilstuna centrum och med antalet arbetsplatser för 1997.



Figur 11: Antal arbetsplatser (kumulativ) inom de olika restidskategorierna räknat för kollektivtrafik morgonens maxtimme från Eskilstuna centrum och med antalet arbetsplatser för 1997.



Subventioner

Inom regionalkollektivtrafik bestäms i nästan alla län inom Sverige priset av politikerna. Priset täcker i inget fall de kostnader kollektivtrafiken i ett län. I en del fall ingår även länsöverskridande trafik. I sådana fall kommer olika län överens om priset på relevant linje så länge denna linje körs i uppdrag av trafikhuvudmännen. Också i dessa fall lägger politiker till pengar för att den relevanta linjen kan trafikeras.

Ändring av subventionsnivån kan i sampers-systemet efterliknas genom en ändring av biljettpriset. Biljettpriset är en indatavariabel som definieras för varje relation. I detta fall har en enkel känslighetsbedömning gjorts.

För hela prognosområdet som består av hela Mälardalen har generellt priset på månadskortet sänkts med 25 procent. Allt övrigt har varit konstant inklusive priser på s.k. kontantbiljetter. Detta får stå för en politisk vilja att öka andelen kollektivtrafik bland i första hand arbetsresor. Detta påverkar då inte bara resandet inom länet utan även resandet över länsgränserna. Ändringen har gjorts i scenariot för tåg 1997 och jämförelse sker med tåg 1997 utan en allmän sänkning av biljettpriset. Nedanstående tabell visar resultatet på den aggregerade nivån för regionala resor i hela Mälardalen.

Tabell 13: Modellberäknad förändring av resandet i Mälardalen till följd av en sänkning av priset på alla månadskort med 25 procent, vardag, endast turesor

	Bilresor	Kollektivtrafikresor	Gång och cykeltrafik	Summa
Arbetsresor	-8928 (-1,1 %)	17978 (+6,1 %)	-7621 (-2,1 %)	1429 (-0,1 %)
Övrigt	-274 (-0,0 %)	1609 (+0,6 %)	-1538 (-0,1 %)	-203 (-0,0 %)
Total	-9202 (-0,4 %)	19587 (+3,4 %)	-9159 (-0,6 %)	1226 (-0,0 %)

Ökningen för kollektivtrafik blir på arbetsresor ca 6 procent och för övriga resor endast knappt en procent. Nya kunder inom kollektivtrafiken kommer inte bara från biltrafiken utan nästan lika många väljer buss och tåg framför cykel eller gång. Det totala regionala resandet ändras endast marginellt i hela regionen.

Vid en närmare analys av belastningen av Svealandsbanan i olika snitt visar det att antalet resor ökar med ca 8 procent. Detta är något större än den allmänna ökningen av resandet med kollektivtrafik.

5 Analysmodellens tillämpbarhet

Analyserna har genomförts med hjälp av sampers-systemet. Sampers-systemet är ett modellsystem med tillhörande moduler för beräkning av tillgänglighet och samhällsekonomi. Det senare kallad för Samkalk. Integrerad i systemet är även en modell som beräknar det framtida billinnehavet som har tagits fram tidigare. Modellerna beräknar utrikes personresande, det långväga personresandet och de regionala personresorna. Detta innebär att systemet inkluderar alla personresor med start och/eller mål i Sverige.

För hantering av modellerna och alla in- och utdata har ett Windows baserat skal byggts upp som styr hanteringen genom projekt med underliggande scenarier och beräkningarna i de olika scenarierna styrs genom beräkningssteg. Beräkningarna och hantering av data sker genom databasprogram (Access och powerplay), emme/2 programmet och systemspecifika program.

Sampers-systemet har som tidigare nämnts utvecklats i uppdrag av en beställargrupp bestående av SIKA och de olika trafikverken. Framför allt har bredvid SIKA Vägverket och Banverket spelat en stor roll i framtagandet av kravspecifikationerna. Utvecklingen har pågått sedan 1998 och slutleveransen skedde i slutet av 2000. För närvarande pågår s.k. leveranskontroller. Dessa kontroller ska lägga fast om systemet uppfyller de krav som ställdes när det beställdes.

Ovanstående gör tydligt att sampers-systemet som har använts inte till fullo är testat och validerat. Detta har medfört svårigheter i genomförandet av projektet med förseningar och ändring av projektets upplägg som följd.

I detta projekt har inte alla delar av systemet använts. Användning av systemet har begränsat sig till modellerna för det långväga resandet (över 100 km) och den regionala modellen för resandet i Mälardalen. Dessutom har många analyser skett med hjälp av funktionerna i emme/2-systemet. För övrigt skulle även verktyget för tillgänglighetsanalyserna användas i detta projekt. Denna modul har tyvärr inte fungerat i den uppsättning av systemet som används i detta projekt och analysen av tillgänglighet har skett genom beräkningar i emme/2-systemet.

Upplägg av sampers-systemet

Sampers-systemet ska kunna användas för en mängd olika typer av analyser. Effekter av olika typer av åtgärder i trafik- och transportsystemet bör kunna tas fram, men även effekter av mer allmänna politiska beslut bör kunna analyseras. Också effekter av förändringar utanför transportsektorn som påverkar trafiken bör kunna analyseras. Exempel på den första kategorien är nya vägar och järnvägar, ändrad trafikering av kollektivtrafiklinjer och ändrat biljettpris. Åtgärder av den andra kategorin är t ex ändrade avdragsregler för resekostnader i arbetet och ökad subventionering av kollektivtrafik. Den senaste sorten är t ex förändring i befolkning och sysselsättning, ändrad inkomstsammansättning.

Resultaten måste kunna tas fram på olika sätt eftersom de olika intressenterna är intresserade av olika typer av resultat. Här krävs t ex en redovisning av resultat på aggregerad nivå i form av ett samlat resultat för förändring av resandet i en hel region eller för hela landet. Detta resultat bör då helst kunna delas upp på olika målgrupper såsom kvinnor och män. Men å andra sidan krävs resultatredovisning på detaljerad nivå där i den nästan mest detaljerade formen antalet påstigande för en viss avgång på en tåglinje bör kunna tas fram.

Systemet kräver stora mängder indata, allt från s.k. områdesdata i form av uppgifter om befolkning och arbetsplatser till enkla tal som redovisar ekonomiska parametrar. Trafiksystemet beskrivs i emme/2 systemet och data om trafiksystemet i form av restider, avstånd och kostnader tas fram i emme/2 systemet.

Allt detta gör att sampers-systemet är ett tungt system som visar sig i att upplägg av körningar kräver en god insikt i hur modellen fungerar. Valmöjligheterna för alternativa sätt att köra är stora i alla steg. En begränsande faktor är även de långa beräkningstiderna.

Tillämpbarhet i detta projekt

Projektet i denna utredning kan till största delen betraktas som ett vanligt analysobjekt för ett prognosystem; effekter av en åtgärd inom kollektivtrafikens linjenät ska analyseras. Utredningen är intresserad av effekter som håller sig till resande och restider (tillgänglighet) i en viss korridor där åtgärden genomförs.

Enkelt uttryckt en standardkörning för ett standardprojekt. En enkel bedömning kan ge att en stor del av analyserna som kommer att genomföras med systemet kommer att bestå av denna typ av projekt. Förmodligen kommer endast ett fåtal projekt att bestå av mera komplicerade projekt, såsom komplicerade scenarier med vägavgifter eller trafikpaket innehållande flera olika typer av åtgärder.

De flesta av analyserna kommer mest vara intresserade av resultat på åtgärdsnivå i form av restider och resmängder. Sedan blir det en stor efterfrågan på den efterföljande samhällsekonomiska analysen.

För det mesta har en mängd olika funktioner som finns i systemet inte behövts i detta projekt samtidigt har en del funktioner som skulle behövas inte funnits tillgängligt.

Men i stort kan man konstatera att systemet är fullt tillämbart för analyser av detta slag. Det går att analysera effekter på restider och resandemängder av denna typ av projekt. Den största synpunkten handlar om att systemet inte tillåter en enkel hantering av både indata och resultat. Systemet lider kanske delvis av att alla möjliga typer av analyser med tillhörande resultatredovisning ska kunna genomföras.

Synpunkter på systemet

Några saker går att peka på i förbättringssyfte som underlättar arbetet.

Många analyser av projekt behöver ske i emme/2-systemet efter att modellresultatet är framtagen. Man vill ta reda på bilar på sträckan, start och mål av bilarna, kollektivtrafikresandet, på- och avstigande osv. Detta kräver analyser med hjälp av nätverksverktyget emme/2. Upplägget av systemet underlättar för närvarande inte dessa typer av analyser. Här måste ske en översyn av olika funktioner som ska underlätta detta praktiska arbete. En av dessa sammanfattas i nedanstående synpunkt.

Uppdelning av trafiksystemets indata på flera olika databaser innebär en del problem i hantering av både indata och resultatanalys. I den nuvarande versionen består indata för ett enda scenario av fem olika databaser för trafiksystemet för de långväga resorna (bil, buss, tåg X200, tåg IC och flyg) och två olika databaser för de regionala resorna (biltrafik och kollektivtrafik). Detta skall finnas både för jämförelsealternativet och utredningsalternativet. För detta projekt, ett jämförelse alternativ (buss 1997) och två utredningsalternativ (tåg 1997 och tåg 2010), innebär detta totalt 21 databaser med trafiksystemet. En stor datamängd att håla reda på och vid definitionerna i de olika beräkningssteg risker att göra fel. Ett ytterligare problem som uppstår vid hantering av de olika färdmedel och scenarier i olika databaser är att det blir komplicerat att göra jämförelse mellan t ex olika färdmedel eller olika alternativ. En viktig förbättring i detta skulle vara att begränsa antalet databaser och försöka samla indata så mycket som möjligt i några få databaser. Möjligheter till detta borde ha förbättras i och med att emme/2 systemet kan klara hantering av större datamängder.

Som ovan konstaterats kommer största delen av körningar bestå av ”standard”-körningar. Endast ett fåtal användare och/eller projekt kommer att vara inriktad på komplicerade analyser. Det borde innebära att det finns ett standardförfarande i upplägg av körningen och all indata och att många valmöjligheter i de olika beräkningsstegen inte behöver synas. Att dessa möjligheter syns innebär en översiktighet i systemet. Detta medför även större risker för att göra fel. Mycket av detta kan gömmas undan i en flik där det står avancerad på som endast behöver användas av den mer vana användaren.

Meningen är att standard körningar ska kunna genomföras genom ett så kallad kröningsscenario. I ett kröningsscenario läggs en del parametrar fast som man sedan automatisk ”hämtar” i olika beräkningssteg. Detta fungerar däremot inte fullt ut än.

Till slut

Dessa typer av trafikprognossystem blir komplexa, men det helt nya gränssnittet för sampers-systemet innebär stora möjligheter i att bygga upp ett strukturerat analysarbete. Prognoskörningar för olika scenarier går att genomföra, men funktionaliteten i det befintliga systemet innehåller en hel del brister som bör åtgärdas.