Sampers4 – Skattning av regionala efterfrågemodeller

Ida Kristoffersson, VTI
Svante Berglund, Sandra Samuelsson, Peter Almström, WSP
Staffan Algers, TPMod

Keywords: Sampers, Efterfrågemodell, Resegenerering, Körkortsinnehav, Bilinnehav, Färdmedelsval, Destinationsval

Förord

Denna rapport har tagits fram som slutrapportering av projektet ”Sampers4 - fortsättning” finansierat av Trafikverket, som genomförts under hösten 2017 och våren 2018. Detta projekt har tagit vid där tidigare omskattningsprojekt för Sampers regionala efterfrågemodeller slutat. De största förändringarna och förbättringarna i denna senaste omskattning är:

- att även de som inte angivit någon inkomst i RVU har fått en inkomst påkodad,
- att hushållsvariabler kunnat inkluderas i skattningen på grund av framsteg inom framtagning av syntetisk befolkning med hushållsdata som kan användas vid implementering,
- att konsistensen mellan utbud och efterfrågan förbättrats genom att impedansen från kollektivtrafikutläggningen använts i skattning av efterfrågemodeller för färdmedelsval.

Projektet ”Sampers4 – fortsättning” har avgränsats till att gälla skattning av regionala efterfrågemodeller. Implementering av modellerna har påbörjats i tidigare omskattningsprojekt, men har inte ingått i detta projekt.

Vi inser att mycket av vårt arbete i detta projekt inte kunnat göras utan det arbete som gjorts i tidigare omskattningsprojekt. Ett extra tack ges därför till Daniel Jonsson (KTH), Olivier Canella (WSP) och Joacim Thelin (SWECO), som varit med i tidigare omskattningsprojekt, men som inte är författare till denna rapport.

Stockholm, september 2018

Ida Kristoffersson (projektledare ”Sampers4 - fortsättning”)

Innehåll

1. Inledning 5
1.1 Rapportens upplägg 5
1.2 Varför en omskattning behövs 5
1.3 Uppdelning i regioner, färdmedel och ärenden 7
2. Metod 9
2.1 Modellstruktur för hela Sampers4 efterfrågemodell 9
2.2 Färdmedels- och destinationsvalsmodellen 10
2.3 Resegenereringsmodellen 23
2.4 Körkorts- och bilinnehavsmodellen 33
3. Resultat – Skattning av modeller för färdmedels- och destinationsval 37
3.1 Arbete 37
3.2 Rekreation 45
3.3 Dagligvaruinköp 53
3.4 Sällaninköp 59
3.5 Övergripande om skolresor 65
3.6 Grundskola 67
3.7 Gymnasium 71
3.8 Vuxenutbildning 76
3.9 Besök 81
3.10 Bostadsbaserade tjänsteresor 86
3.11 Arbetsplatsbaserade tjänsteresor 90
3.12 Skjutsa 93
3.13 Service, barntillsyn och vård (SeBaVa) 99
3.14 Övriga resor 103
3.15 Intern validering av modellerna för färdmedels- och destinationsval 107
3.16 Elasticiteter 110

3.17 Sammanställning av socio-ekonomiska variabler per ärende112
4. Resultat - Skattning av resegenereringsmodell 114
4.1 Logsumma 114
4.2 Inkomstvariabler 114
4.3 Demografi 115
4.4 Helg och säsong 115
4.5 Enresemönster 115
4.6 Resmönster med två resor 116
4.7 Resmönster med tre ärenden 116
4.8 Resmönster med fyra resor 116
4.9 Arbetsplatsbaserade tjänsteresor 116
4.10 Avstämning mot data 118
5. Resultat – Skattning av körkort- och bilinnehavsmodell 125
5.1 Indata 125
5.2 Förekomst av bil i hushållet för personer under 18 år 127
5.3 Innehav av bilar och körkort 128
5.4 Jämförelse mot data 134
5.5 Personer under 18 i bilhushåll 138
5.6 Simuleringar av ändringar 138
6. Slutsatser 141
7. Framtida förbättringar av Sampers 143
7.1 Förbättringar på kort sikt 143
7.2 Förbättringar på lång sikt 144
Referenser 147
Bilaga 1: Hantering av personer utan uppgiven inkomst i RES 05/06 149
Bilaga 2: Area per trafikzon 149
Bilaga 3: Detaljerade skattningsresultat för resegenerering 149
Bilaga 4: Dataframtagning till omskattning av Sampers ...149

1. Inledning

1.1 Rapportens upplägg

Denna rapport beskriver skattning av regionala efterfrågemodeller till transportmodellen Samers4. Ambitionen är att beskriva skattningens alla steg, d.v.s. framtagning av skattningsdata, specificering av modellerna, genomförande av skattning och de efterfrågemodeller skattningen resulterat i.

Detta första kapitel beskriver bakgrunden till skattningsarbetet och hur modellen delats in i regioner, färdmedel och ärenden. Kapitel 2 specificerar modellerna, d.v.s. beskriver strukturen hos och vilka typer av variabler som ingår i de tre huvudtyper av modeller som modellsystemet består av: färdmedels- och destinationsval, resegenerering, samt körkort- och bilinnehav. I Kapitel 3 presenteras resultat av skattning av färdmedels- och destinationsvalsmodellerna. Kapitel 4 beskriver skattningsresultat för resegenerering och Kapitel 5 skattningsresultat för körkort- och bilinnehav. Kapitel 6 drar slutsatser av arbetet och Kapitel 7 föreslår framtida förbättringar av modellerna.

Till rapporten finns fyra bilagor. Bilaga 1 beskriver hur inkomst har imputerats för de respondenter som inte har uppgivit inkomst i resvaneundersökningen. Metoden för att ta fram trafikzonernas area beskrivs i Bilaga 2. Bilaga 3 visar detaljerade skattningsresultat för resegenereringsmodellen. Bilaga 4 beskriver hur data från resvaneundersökningen RES05/06, tillsammans med utbudsdata och information om målzonerna, har bearbetats till data som färdmedels- och destinationsvalsmodeller kan skattas på.

1.2 Varför en omskattning behövs

I dagsläget (2018) ingår Sampers 3.4 (Trafikverket 2018) i det officiella Sampers-systemet som Trafikverket tillhandahåller. De fem regionala modellerna som ingår i Sampers 3.4 består av sex ärenden: Arbetsresor, Besöksresor, Rekreation, Skolresor, Tjänsteresor samt Övriga resor. Notera att inköpsresor här ingår i övriga resor. Modellen för övriga resor innehåller dock målpunktsvariabler för handel. Dessa regionala modeller skattades på resvaneundersökningarna från 1994–2000 (SIKA 2000). De data som Sampers är skattade på är således runt 20 år gamla.

Dessutom är de modeller som används i dagsläget skattade med så kallad destinationssampling dvs. man låter valmängden i skattningen utgöras av en delmängd av de verkliga zonerna. Med ny programvara är sampling inte längre nödvändigt utan vi har skattat modeller på samtliga tillgängliga alternativ i destinationsvalet.

Utöver detta har man med dagens Sampers stött på problem med inkonsistens där en förbättring i kollektivtrafikutbud givit en försämring av samhällsekonomisk nytta i den samhällsekonomiska kalkylen. Detta problem har tagits hänsyn till i omskattningen och konsistensen mellan utbud och efterfrågan för kollektivtrafik har förbättrats genom att impedansen från kollektivtrafiknätutläggningen lyfts in som variabel i efterfrågemodellen, istället för att som tidigare skatta parametrar för första väntetid, anslutningstid etc. som skiljt sig från motsvarande parametrar i utläggningen.

En viktig del av omskattningsarbetet är också skattningen av modeller för körkorts- och bilinnehav. Den bilinnhavsmodell som finns i Sampers 3.4 används inte i dagsläget

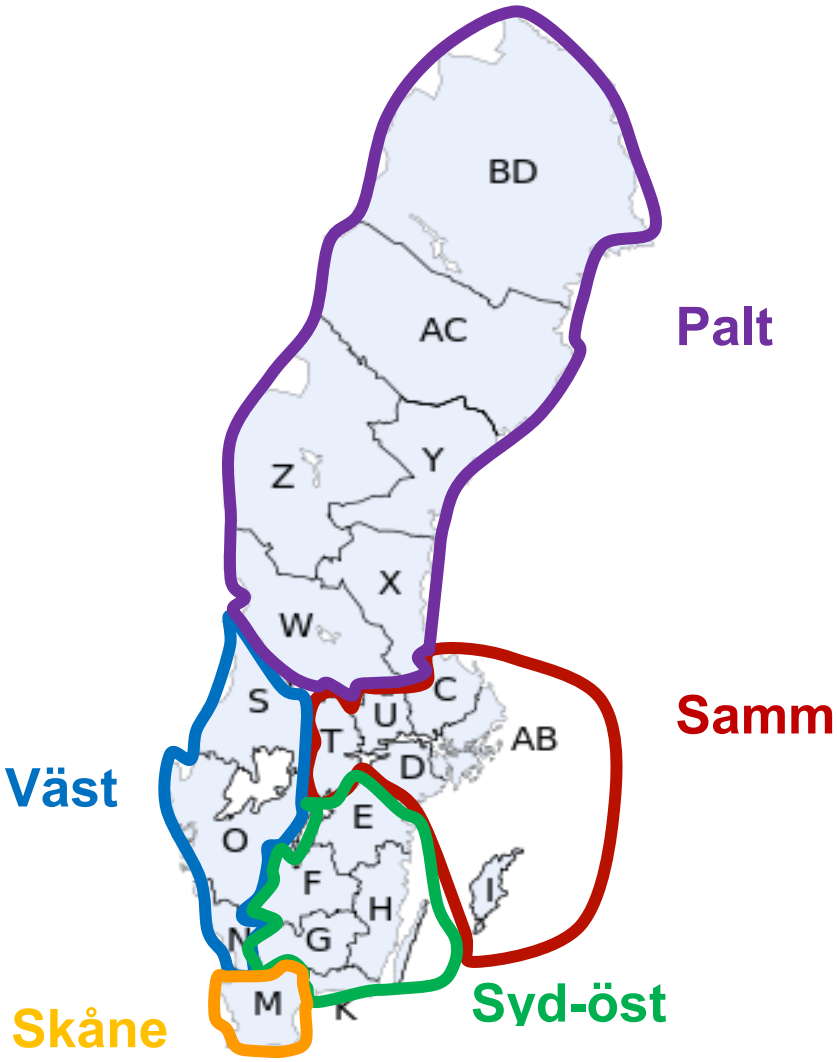
eftersom den ger orimliga resultat för prognosår efter 2030 (Trafikverket 2018). I och med omskattningen kommer en ny modell för bilinnehav att finnas tillgänglig.

En nyligen genomförd validering av Sampers prognoser genom åren (Andersson, Brundell-Freij, och Eliasson 2017) visade en överskattning av biltrafikökning, men det mesta av denna överskattning förklaras av felaktiga antaganden om indata till modellen. Trafiktillväxten har dock beskrivits som ett problem i nuvarande version av Sampers (3.4) vilket gör att i samband med omskattningen av modellen har även resegenereringen omarbetats. En egenskap i Sampers 3.4 är att det finns tydliga faktorer som kommer att öka resandet (under antagande om ekonomisk tillväxt) men inga eller få bromsar som kan slå till. Det man ofta pratar om är tidsbudget och trängsel. Tidsbudget hanteras inte av modellerna och hög trängsel underskattas i utbudsmodellerna för biltrafiken och hanteras inte överhuvudtaget kollektivtrafiken. I några av nuvarande modeller förekommer regionala dummyvariabler som gör att antalet resor i storstadsområdena blir lägre än i andra regioner. I det avseendet finns en broms som svarar på effekter av urbanisering. Formuleringen med resegenerering per färdmedel som är oberoende mellan olika ärenden ger en risk att för prognoser på lång sikt leda till att en orealistiskt stor andel av dygnet ägnas åt resor. En marginell ökning av varje ärende för sig är inte ett problem men sammantaget når befolkningen kanske gränser där tidsrestriktionerna sätter in. För att säkra att inte antalet resor ökar på oönskat sätt ska vi pröva att formulera resegenereringsmodellen lite annorlunda jämfört med nuvarande modell. Tanken är att generera resmönster eller kombinationer av resor så att beroenden uppstår mellan olika resor och ärenden istället för att varje ärende genereras var för sig.

De långväga modellerna är av senare datum och skattade på RES 05/06 (SIKA 2007). Dessa skattades med delvis nya metoder och nya insikter om funktionsform användes. Modellen för de långväga resorna kan sägas var en generation modernare än de regionala modellerna. De är dock skattade med samplade destinationer. De långväga modellerna har inte skattats om i detta projekt.

1.3 Uppdelning i regioner, färdmedel och ärenden

I omskattningen av Sampers har regionindelningen med fem regioner bevarats: Samm (1), Väst (2), Sydost (3), Skåne (4) och Palt (5), se Figur 1. Även indelningen i fem färdmedel är samma som tidigare: Bil som förare (B), Bil som passagerare[1] (P), Kollektivtrafik (K), Cykel (C) och Gång (G). När det gäller destinationer är en stor skillnad är att nuvarande programvara kan hantera alla destinationer så att sampling av destinationer inte längre behöver göras i skattningen. Utöver detta är den största förändringen att antalet ärenden dubblerats från sex till tolv stycken.



Figur 1: Regionindelning. Ingen ändring i regionindelning jämfört med nuvarande Sampers (3.4)

Uppdelning i ärenden är en av flera dimensioner som är drivande för komplexitet, kostnad och körtid. Uppdelning i ärenden är också centrala för modellens analytiska egenskaper. De erfarenheter vi samlat på oss gör att vi inte är särskilt rädda för den ökande körtid som fler ärenden medför, det rör sig om sekunder för ett ytterligare ärende under förutsättning att programvaran är effektivt kodad. Kostnaden för att skatta och implementera modeller ökar naturligtvis med ökat antal ärenden men en betydande

[1] I färdmedlet "Bil som passagerare" ingår taxiresor för sällskap som är fler än en person.

del av arbetet är gemensamt som att skapa estimeringsdata och inläsning av data i programvaran.

Uppdelningen i ärenden bör i stor utsträckning baseras på beteendemässiga skillnader, varför uppdelningen delvis är ett estimeringsresultat. Det är till exempel stor skillnad mellan dagligvaruinköp och sällaninköp. Följande ärendeuppdelning har skattats:

1. Arbete
2. Rekreation
3. Dagligvaruinköp
4. Sällaninköp
5. Grundskola
6. Gymnasium
7. Vuxenutbildning
8. Besök
9. Tjänste (bostadsbaserade och arbetsplatsbaserade)
10. Skjutsa
11. Service/Barntillsyn/Vård (SeBaVa)
12. Övrigt

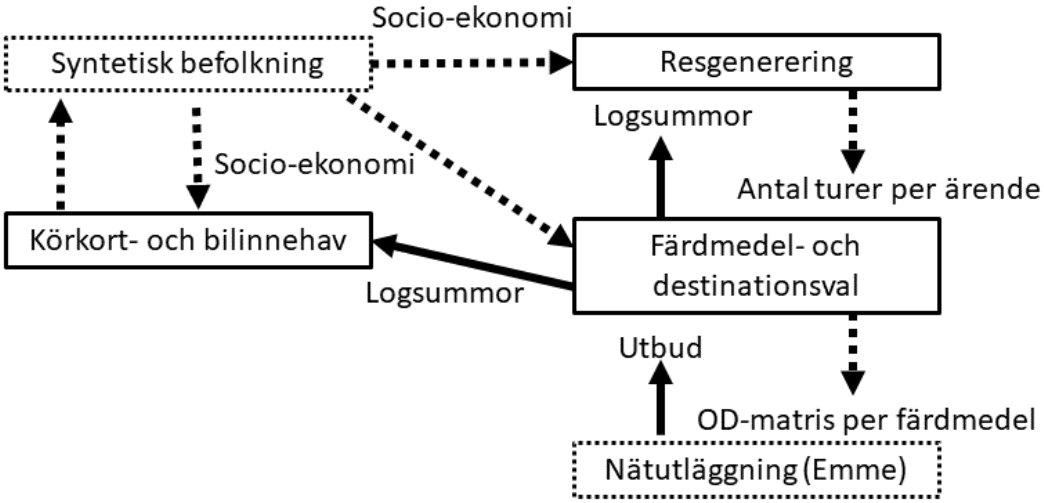
Modellerna innehåller många socio-ekonomiska variabler. Dessa är mycket viktiga för modellens prognoskraft. Dock behöver modellerna kodas effektivt vid implementeringen avseende just socio-ekonomi – annars riskerar körtiderna att dra iväg. Vissa socioekonomiska variabler är svåra att prognosticera medan andra segmenteringsvariabler är mindre problematiska som exempelvis ålder och kön. Regionala dummyvariabler är inte heller något problem utan dessa kan som regel härledas från zonnumrering.

2. Metod

I detta kapitel beskrivs strukturen på de logit-modeller som används vid skattningen av efterfrågemodellerna. Att använda nyttomaximerande logit-modeller för att skatta efterfrågan på transporter har en lång tradition inom transportmodellering (Ben-Akiva och Lerman 1985) och har visat sig fungera väl.

2.1 Modellstruktur för hela Sampers4 efterfrågemodell

Figur 2 visar en översikt över modellsystemet för Sampers4. Vid skattningen ingår inte alla delar i bilden utan bara de heldragna pilarna och heldragna boxarna, eftersom skattningen använder data om respondenterna, så som socio-ekonomi, från RVU istället för från en syntetisk befolkning. De heldragna boxarna visar de modeller som har skattats i projektet, dvs. modell för körkort- och bilinnehav, resegenerering, samt färdmedel- och destinationsval. Streckade pilar och streckade boxar kommer ingå i en framtida implementering av Sampers4.



Figur 2: Översikt över modellsystemet för Sampers4. Heldragna pilar ingår i skattningen medan streckade pilar blir relevanta först vid implementeringen.

Figuren ovan visar grundläggande beroenden mellan delmodellerna men inte beräkningssekvensen i systemet. I hittillsvarande praxis har man börjat med en nätutläggning av en matris som varit tom eller i jämvikt som sedan använts i efterfrågeberäkningen av färdmedel och destination (och generering). I den här versionen av modellen har det tillkommit fler modellinterna beroenden. I Sampers 3.4 saknas modell för bilinnehav och körkort vilket är exogena data, här modelleras körkort och bilinnehav samt ingår i systemet genom återkopplingar från modellen för destination- och färdmedelsval.

Flera av modellens resultat ska tillföras den syntetiska befolkningen som attribut, såsom om agenten har körkort och antal bilar i hushållet. Att i detta avseende göra markanvändningen komplett är en förutsättning för efterföljande modellsteg. Den exakta exekveringsordningen av modellen kan bero på i vilken utsträckning modellkörningarna kan starta från en syntetisk befolkning med bra startvärden för logsummor, innehav av bil och körkort.

2.2 Färdmedels- och destinationsvalsmodellen

2.2.1 Data

Alla modellskattningar i Sampers4 bygger på data från den nationella resvaneundersökningen RES 05/06 (SIKA 2007).

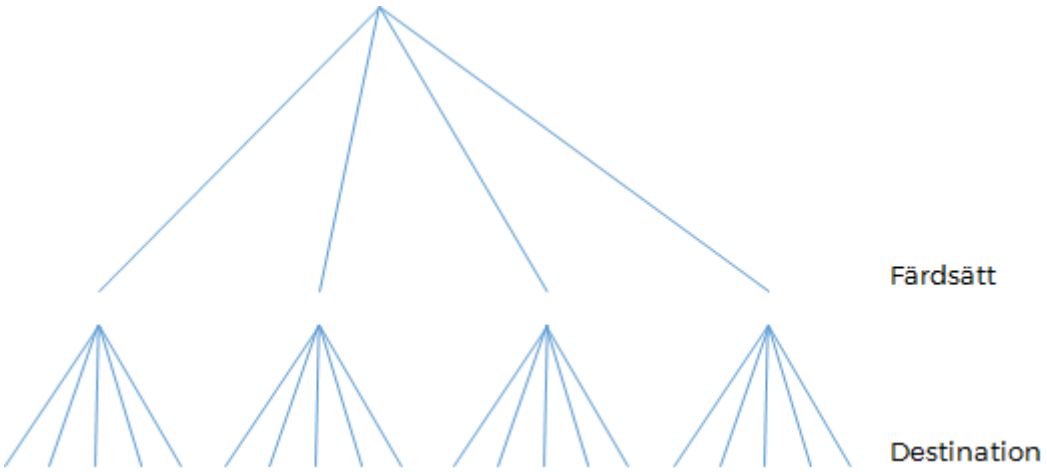
Genereringen av skattningsdata för omskattningen av Sampers bostadsbaserade regionala färdmedels- och destinationsvalsmodeller omfattar följande steg:

- Uttag av resdata och socioekonomiska data ur RES0506
- Bearbetning av resdata till bostadsbaserade turer
- Anpassning av markanvändningsdata till SNI2007
- Ärendevis påkodning av markanvändnings- och trafiksystemdata till bostadsbaserade turer
- Generering av estimeringsfil utan alternativsampling

För detaljerad dokumentation om vardera av dessa steg se Bilaga 4.

2.2.2 Modellstruktur

Alla skattade ärenden utom Gymnasium och Vuxenutbildning använder sig av nästlade logit-modeller med destinationsval på den nedre nivån och färdmedelsval på den övre nivån, se Figur 3. Gymnasium och Vuxenutbildning är modellerade med simultan logitmodell. I en nästlad logit-modell bör det mer osäkra valet ske på den nedre nivån i trädet. Det innebär att korrelationen mellan nyttorna hos alternativen är högre för valet på den nedre nivån (McFadden 1981), i detta fall för destinationsvalet. En skattad logsumme-parameter som är signifikant mindre än 1 visar att så är fallet och det är också skattningsresultatet för alla ärenden utom Gymnasium och Vuxenutbildning för vilka logsumme-parametern inte är signifikant skild från 1.



Figur 3: Trädstruktur för de nästlade logit-modellerna för färdmedels- och destinationsval

I en nästlad logit-modell av detta slag ges sannolikheten p_{jk} att välja färdmedel k och destination j av Ekvation 1.

$$p_{jk} = Pr\{välja\ k\}.Pr\{välja\ j\ givet\ k\} = \frac{\exp V_k}{\sum_{k'} \exp V_{k'}} \cdot \frac{\exp V_{kj}}{\sum_{j'} \exp V_{kj'}} \qquad \text{Ekvation 1}$$

där $V_k = \theta \log \sum_{j'} \exp V_{kj'}$ är den sammanvägda nyttan för färdmedel k,
V_{kj} är nyttan för färdmedel k och destination j vilken beskrivs nedan,
$0 < \theta \leq 1$ är logsumme-parametern (även kallad `Modes` resultattabellerna) som indikerar förhållandet mellan den relativa känsligheten för färdmedels- och destinationsval.

Ekvation 2 visar hur nyttofunktionen specificeras för färdmedel k och destination j.

$$V_{kj} = \sum_{r \in L} \beta_r x_{rjk} + \phi \ln S_j \qquad \text{Ekvation 2}$$

där x_{rjk} är komponent r i nyttan för färdmedel k och destination j ,
$S_j = s_{1j} + \sum_{r \in D} \beta_r s_{rj}$ är ett mått på storleken hos destinationens attraktivitet[2],
β_r är parametrar som ska skattas och
ϕ är en "log-size-multiplier" som indikerar förhållandet mellan den relativa känsligheten på zonnivå och val av enskilda storleksvariabler inom zonen.

Uppdelningen av nyttofunktionen i en första del som beskriver tillgänglighet vid val av färdmedel k och destination j (inklusive socio-ekonomiska variabler) och en andra del som beskriver målzonens attraktivitet för alla resor som har denna destination som målzon följer Daly (1982) i sin specifikation.

Skattning av modellerna för färdmedels- och destinationsval görs med programmet ALogit (www.alogit.com). Nyttofunktionerna specificeras i så kallade ALO-filer på destinationsvalsnivån separat för varje färdmedel och innehåller utbudsvariabler (restid, reskostnad etc.), tillgångsvariabler (t. ex. tillgång till bil i hushåll), socio-ekonomiska variabler (kön, ålder etc.), samt geografiska variabler (regionkonstanter m.m.). Storleksvariablerna specificeras separat i en så kallad Size-variabel i ALO-filen och skiljer sig åt beroende på destination (antal attraktioner i målzonen), men inte beroende på färdmedel (förutom att vissa destinationer inte kan nås med vissa färdmedel). Vilka variabler som ingår i nyttofunktionerna och i storleksvariabeln skiljer sig från ärende till ärende och ges av tabellerna med skattningsresultat per ärende där alla skattade parametrar anges och även vilken nyttofunktion för vilket färdmedel de tillhör.

Som exempel visas i Ekvation 3 nyttofunktionen för bil som förare (V_{Bj}) och storleksvariabeln (S_j) för rekreationsresor till destination j. Namnen på skattningsparametrarna i Ekvation 3 är samma som i resultattabellen för rekreationsresor, se Tabell 13. Ink0 och ink1 avser dummy-variabler för inkomstklass 0 respektive inkomstklass 1, se Tabell 3.[3]

$$\begin{aligned} V_{Bj} = {} & CPPTcost0_{BPK}*ink0*reskostnad_{Bj} + \\ & CPPTcost1_{BPK} *ink1* reskostnad_{Bj} + \\ & CPPTcosl1_{BPK} * ink1*\ln(0.01+reskostnad_{Bj}) + \\ & Car_t_li_{B}*Restid_{Bj} \\ & Car_HH_C*Tillgång_till_bil_i_hushåll + \\ & CComp_C*Bilkonkurrens + \end{aligned} \qquad \text{Ekvation 3}$$

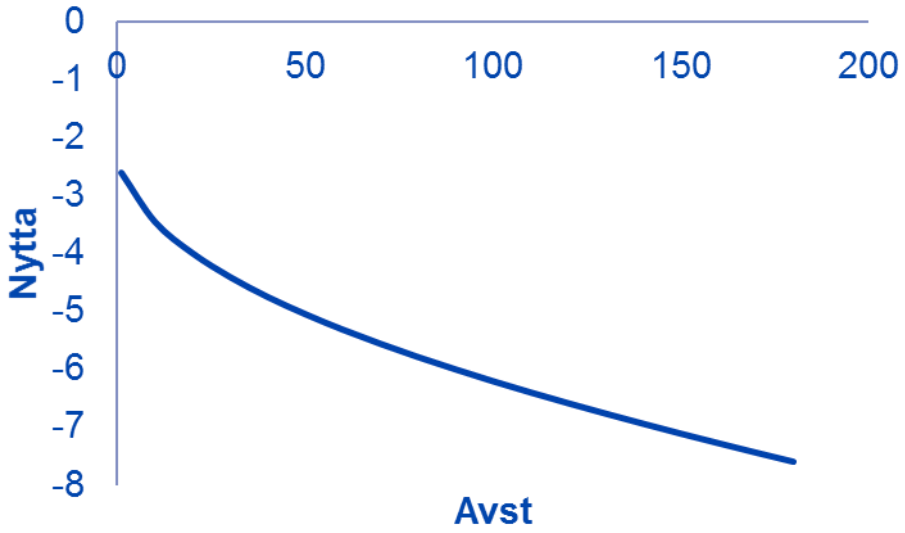
[2] Notera att parametern för den första storleksvariabeln inte skattas utan sätts till 1 och blir därmed referensvariabel för de övriga storleksvariablerna.
[3] Övriga nyttofunktioner utläses enklast ur estimeringsfilerna, de så kallade ALO-filerna.

$$
\begin{aligned}
&\text{Car_HHStlk*Hushållsstorlek} + \\
&\text{Villa}_{BP}\text{*Bor_i_villa} + \\
&\text{Wom_C*Kvinna} + \\
&\text{Car_Tat*Täthet_i_målzon}_j + \\
&\text{CCP_SI}_{BP}\text{*StockholmsInnerstad} + \\
&\text{Cent_k}_{BPKGC}\text{*Kommuncenter}_j
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&\text{Sj} = 1\text{*Antal_boende}_j + \\
&\text{Dag_50*Antal_arbetande_servicebutiker}_j + \\
&\text{Dag_52*Antal_arbetande_dagligvaruhandel}_j + \\
&\text{Dag_55*Antal_arbetande_hotell_restaurang}_j + \\
&\text{Dag_92*Antal_arbetande_kultur_sport}_j + \\
&\text{FHusYta*Fritidshusyta}_j
\end{aligned}
$$

2.2.3 Utbudsvariabler

Trafiksystemets inverkan på val av färdmedel och destination beskrivs främst av restider och reskostnader. Restidsparametrarna varierar mellan färdmedel och består för kollektivtrafik av restidskomponenternas sammanvägda impedans (gångtid, väntetid, restid i fordonet, bytestid och antal byten). Reskostnadsparametern skattas gemensamt för bil som förare, bil som passagerare och kollektivtrafik. Nytt i Sampers4 är att reskostnaden och restiden tillåtits en icke-linjär formulering i de fall det förbättrat modellen. Figur 4 visar en principiell bild av en icke-linjär nyttofunktion där resans nytta avtar icke-linjärt med avståndet.



Figur 4. Principiell beskrivning av ickelinjär nyttofunktion.

Kollektivtrafikutbudet är det mest komplicerade utbudet att modellera eftersom det består av flera restidskomponenter: anslutningsrestid, första väntetid, restid i fordonet, bytesstraff och bytestid. Tidigare versioner av Sampers har skattat separata parametrar för dessa restidskomponenter i efterfrågemodellerna. Detta har dock lett till inkonsistens mellan efterfrågan och utbud. I samråd med Trafikverket har därför valet gjorts att i efterfrågemodellen inte skatta separata parametrar för restidskomponenterna, utan skatta en parameter för den totala impedansen från

kollektivtrafik, dvs. summan av alla viktade restidskomponenter, se Ekvation 4. Som vikter används dagens vikter i ruttvalsmodellen i Emme, se Tabell 1.

Det är viktigt att påpeka att vikterna i Tabell 1 har använts av tradition i många år och värdena på dessa vikter har inte skattats om inom detta projekt. En översyn och omskattning av vikterna inom ruttvalet för kollektivtrafik behövs på sikt, men har inte rymts inom detta projekt. En framtida förändring av vikterna i ruttvalet för kollektivtrafik påverkar impedansen och leder till att Sampers efterfrågemodeller behöver skattas om.

$$Koll_{imp} = 2t_a + 1.5t_v + t_i + 1.5t_b + 5\delta_b \qquad \text{Ekvation 4}$$

Tabell 1: Nuvarande vikter i nätutläggningen för kollektivtrafik i Emme

Restidskomponent i kollektivtrafiken	Vikt utläggning i EMME
Anslutningsrestid (t_a)	2
Första väntetid (t_v)	1,5
Restid i fordonet (t_i)	1
Bytestid (t_b)	1,5
Antal byten (δ_b)	5

När modellen skattas med impedans istället för separata restidskomponenter kan efterfrågemodellen inte längre kompensera för de inte helt optimala vikterna i utläggningen. Hur mycket sämre modellerna blir beror på ärende. För daglivaruinköp var inte alla restidskomponenter signifikanta (gäller framför allt anslutningstid till/från station) varför en fördel med impedans-formuleringen är signifikans i skattningen.

2.2.4 Tillgångsvariabler

Kriterier för att få tillgång till de olika färdmedlen beskrivs i Tabell 2. Nedan ges en mer detaljerad beskrivning för varje färdmedel.

Tabell 2: Kriterier för tillgängligt färdmedel

Färdmedel	Kriterium
Bil som förare	UP innehar körkort
Bil som passagerare	Fler än 1 person i resesällskapet
Kollektivtrafik	Ombord-restid > 0 och <= 10 h
Gång	Avstånd <= 10 km
Cykel	Avstånd <= 20 km

För att få tillgång till alternativet bil som förare krävs i modellen att man har körkort. Däremot finns inget krav på att bil finns i hushållet eftersom det är möjligt att hyra eller låna bil, eller utnyttja bilpool. Användning av bil ökar dock avsevärt om bil finns i hushållet och därför ingår i modellen en dummy-variabel om det finns minst en bil i hushållet. Denna parameter minskar kraftigt sannolikheten att en person som saknar bil i hushållet ska använda bil. Tillgång till bil beror även på om det är konkurrens om bilen, dvs. om antal körkort i hushållet överstiger antal bilar. Detta fångas i modellen upp av en s.k. bilkonkurrensvariabel, vilken beräknas som antal körkort i hushållet delat med antal bilar i hushållet. Ju större bilkonkurrensvariabeln är desto mindre är sannolikheten att alternativet bil som förare väljs.

Bil som passagerare är ett tillgängligt färdmedel om det är mer än en person i resesällskapet. Detta innebär att taxiresor med fler än en person i resesällskapet modelleras medan taxiresor för ensamresenärer inte finns med.

Kollektivtrafik är ett tillgängligt färdmedel om ombord-restiden är större än noll och mindre än tio timmar (för tur-och-retur-resor), d.v.s. max fem timmar för en enkel-resa. Gränsen har satts generöst för att inte kasta bort några verkliga observationer, men samtidigt rensa bort helt orimliga kollektivtrafikresor. Tillgänglighetskriterierna för kollektivtrafik innebär att inom-zon-resor med kollektivtrafik inte modelleras. Notera dock att observationer endast exkluderas från skattningen om *valt färdmedel är kollektivtrafik* och ombord-restiden är 0 eller mer än fem timmar för enkelresa. I skattningsresultaten i kap 3 anges för varje ärende totalt hur många observationer som exkluderats för att valt färdmedel inte är tillgängligt. Det finns dock inte möjlighet att särskilja hur många som exkluderats på grund av att t. ex. ombord-restiden är 0 för valt färdmedel. Totalt antal observationer som exkluderats på grund av valt färdmedel inte är tillgängligt ger dock en övre gräns för detta.

Alternativet gång finns tillgängligt för resor kortare än eller lika med 10 kilometer och cykel-alternativet för resor kortare än eller lika med 20 kilometer.

2.2.5 Socio-ekonomiska variabler

Befolkningen kan i mån av information delas upp i grupper som har olika beteende. Det kan dels ske som separata modeller och dels ske genom att man skattar separata parametrar för vissa segment. Sådana indelningar kan vara efter ålder, kön eller inkomst.

I de aktuella modellerna har vi gemensamma modeller men valt att skatta separata beteendeparametrar i några dimensioner (olika för olika ärenden) och dessa är:

- Inkomst
- Kön
- Ålder
- Förälder till barn 0-18 år
- Hushållsstorlek
- Boendeform (Villa/flerbostadshus)

Inkomst har i tidigare versioner av de regionala modellerna i Sampers hanterats som medelvärden medan vi här har skattat separata parametrar för inkomstklasser. Inkomstklasser har testats i alla modeller. Segmenteringen är gjord på *individinkomst* och innebär partiell segmentering där kostnadsparametern i nyttofunktionen är beroende av inkomstklass (se även Ekvation 3). Vilka inkomstklasser som finns med för de olika ärendena beror på vilka som blev signifikanta i skattningen. Tabell 3 visar de inkomstklasser som använts. Beroende på ärende har klasserna slagits samman till bredare klasser. Som mest finns tre inkomstklasser för ett ärende (arbetsresor 0-199 tkr, 200-299 tkr, och 300+ tkr). För flera av ärendena gav indelning i inkomstklasser mycket liten förbättring av modellen och liknande utseende på kostnadsparametrarna. Dessa ärenden har därför ingen uppdelning på inkomstklasser (t.ex. dagligvaruinköp och sällaninköp).

Tabell 3: Individinkomstklasser för segmentering av kostnadsparametern.

Klass	Individinkomst (kr per år)
0	-50 000

1	50 000–199 999
2	200 000 – 299 999
3	300 000-

En relativt stor andel respondenter (27%) har inte uppgivit inkomst i RVU. För dessa har inkomst imputerats med hänsyn till respondentens huvudsakliga sysselsättning. Detaljerad beskrivning av hur denna imputering av inkomst har gått till beskrivs i Bilaga 1.

Mer om inkomstklasser och hur fördelningen på inkomstklasser kan påverkas av ekonomisk tillväxt i prognoserna bör diskuteras i särskild ordning inför en implementering. Ska det exempelvis vara möjligt att öka realinkomstutvecklingen utan att förvärvsfrekvenserna ändras?

Variabeln ”Förälder till barn 0-18 år” finns bara med för arbetsresor och ingår som en del i variabeln WCh_dist – en avståndsvariabel för kvinnor som är föräldrar till barn under 18 år. Den fångar effekten att kvinnor med hemmavarande barn har en ökad sannolikhet att arbeta närmare hemmet. I skattningen har föräldravariabeln hämtats från livskategori-variabeln i resvaneundersökningen. De två livskategori-variablerna ”Förälder, barn 0-6 år” och ”Förälder, barn 7-18” har använts. Vid implementeringen kommer den syntetiska befolkningen innehålla information om förekomst av barn 0-18 år i hushållet. Variabeln WCh_dist kommer således tillämpas på förvärvsarbetande kvinnor över 18 år med förekomst av barn under 18 år i hushållet. Det kan förekomma att en förvärvsarbetande kvinna över 18 bor kvar hemma och att det i hushållet finns yngre syskon, men det torde handla om ett mycket litet antal personer i den syntetiska befolkningen.

Hushållsstorlek påverkar sannolikheten att välja alternativet bil som förare: ju större hushåll individen tillhör desto större är sannolikheten att välja bil som förare. Variabeln har inte visat sig signifikant för bil som passagerare. Variabeln hushållsstorlek antar vid skattningen värden enligt Tabell 4. Formuleringen i nyttofunktionen för inköpsresor är … +Car_HHStlk*(ifge(d24,2)*min(d24,4))…, vilket ger en effekt på sannolikheten att välja bil som är linjär mellan 2 och 4 personer i hushållet, men som inte ger någon ytterligare effekt för hushållsstorlekar över 4 personer och ingen effekt för 1-personers-hushåll (d24 anger antalet personer i hushållet).

Tabell 4: Värden på variabeln hushållsstorlek vid olika antal personer i hushållet

Antal personer i hushållet	1	2	3	4	>4
Värde på hushållsstorleksvariabeln	0	2	3	4	4

2.2.6 Geografiska variabler

De fem regionerna skiljer sig åt på flera sätt. Därför finns i modellen en del regionspecifika parametrar som fallit ut som signifikanta.

Vinterkonstanterna är i alla ärenden definierade för samma veckor under året – från och med vecka 48 på hösten till och med vecka 13 på våren. Beroende på analysperiod kommer effekten av vinterkonstanterna tas med för den andel av året de representerar. Det är bra om den implementerade Sampers-modellen går att köra åtminstone som antingen årsmedeldygn eller oktober-vardagsdygn. Vinterkonstanterna kommer med i

körningen av årsmedeldygn med den andel av året de representerar, medan de inte tas med alls om körning av oktober-vardagsdygn väljs.

Täthetsvariablerna är definierade som antal invånare plus antal sysselsatta per kvadratmeter zonyta, där zonyta beräknas som zonens totala yta minus vattenyta. För detaljerad beskrivning se Bilaga 2. Ett alternativ skulle kunna vara att använda bebyggd yta istället för total yta minus vattenyta. Dock är det svårt att göra korrekta förutsägelser för bebyggd yta för prognosåret och valet föll därför på total yta minus vattenyta. Täthetsvariablerna kommer ha störst påverkan för områden centralt i Stockholm, Göteborg och Malmö.

I nätutläggningen finns inga utbudsdata för resor inom zonerna. Resor med gång och cykel är ofta korta och det är troligt att många av dessa resor görs inom en zon. För att avspegla skillnader mellan zoner för sannolikhet att välja gång och cykel har variabler för zonens storlek introducerats. Variabeln benämns hädanefter som zonstorlek för inomzonresor och beräknas som $\sqrt{\text{zonyta}}/2$ för resor som sker inom en zon, annars 0.

Kommuncenter-dummyn och länscenter-dummyn (för grundskola) är destinationsvariabler som finns med i nyttofunktionerna för alla färdmedel. Variablerna skapades av dåvarande Vägverket i samband med utvecklingen av den första Sampers-versionen (i slutet av 1900-talet). För varje kommun har de områden som ansetts vara centralt belägna angivits som kommuncenter respektive länscenter, men någon exakt definition har inte kunnat återfinnas. Oftast har fler än ett prognosområde angivits som kommuncenter – av de cirka 10 000 prognosområdena är cirka 5 000 angivna som kommuncenter.

2.2.7 Storleksvariabler

Storleksvariabler beskriver storleken på målzonens attraktioner. Exempel på storleksvariabler är antal boende, antal arbetande inom viss sektor med relevans för ärendet som modelleras, eller ytan hos t.ex. inköpsställen. Parametrarna för storleksvariabler skattas alltid med en av storleksvariablerna som referensvariabel.

Det bör påpekas att signifikans inte kan beräknas för storleksparametrarna på samma sätt som för de andra parametrarna. Om en storleksvariabel ska vara med eller inte i modellen testas bäst genom att skatta modellen med och utan storleksvariabeln och sedan göra ett chi2-test på skillnaden i LogLikelihood (Kristoffersson, Daly, och Algers 2018). Denna metod för att avgöra vilka storleksvariabler som ska vara med i modellerna har använts i detta skattningsarbete.

2.2.8 Strukturvariabler

Logsumme-parametern θ från destinationsvalet till färdmedelsvalet avgör hur stor effekt förändringar i trafikutbuds- och destinationsvariabler får på färdmedelsvalet. Logsumme-parametern bör vara mindre än ett, så att de mer osäkra valen sker längst ut i nästningsträdet. Signifikans för logsumme-parametern beräknas skild från 1 istället för skild från 0 som för övriga parametrar.

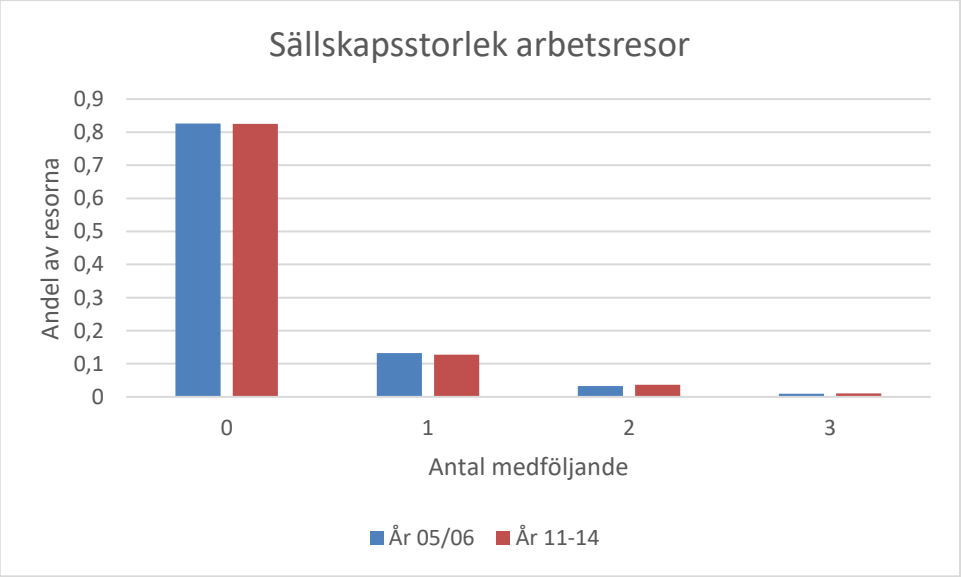
Log-size-multiplier Φ ingår i formuleringen av destinationernas attraktivitet. Den spelar samma roll som logsumme-parametern fast i detta fall beskriver den förhållandet mellan relativ känslighet på zonnivå jämfört med känslighet på nivån av enskilda storleksvariabler inom zonen. Log-size-multiplier sätts till 1 i detta arbete för att vara neutral i förhållande till zonindelningen.

2.2.9 Sällskapsstorlek

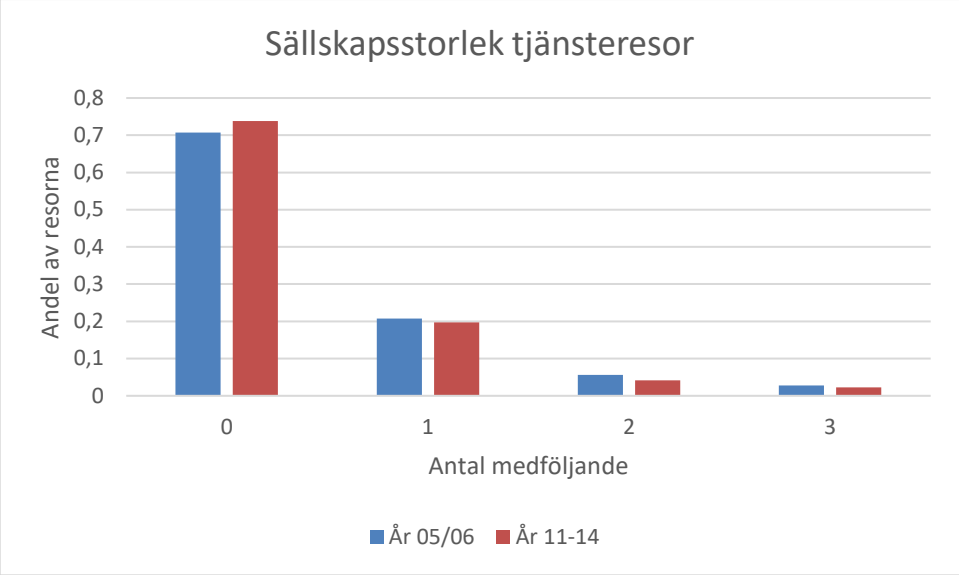
Sällskapsstorlek ingår som beskrivits ovan som tillgänglighetskriterium för bil som passagerare. Den ingår även i bilkonkurrensvariabeln för dagligvaruinköp, som en dummy för ensamresenärer i cykel-alternativet för ärendena rekreation, dagligvaruinköp och besök, som en dummy för tre eller fler personer i gång-alternativet för grundskoleresor, samt som variabel i alternativet bil som passagerare för ärendet skjutsa. Vidare är reskostnaden för bil delad med sällskapsstorlek, så även där kommer sällskapsstorleken in.

Vid skattningen har den sällskapsstorlek som angivits i RVU för aktuell observation använts. Vid implementeringen rekommenderar vi att sällskapsstorlek hämtas från RVU som en exogen fördelning beroende på ärende, i likhet med tidigare versioner av Sampers. Vi bedömer inte att en separat modell för sällskapsstorlek är nödvändig i detta skede. Skillnaderna i fördelning av sällskapsstorlek beroende på ärende mellan RVU 11-14 och RVU 05/06 är små, se Figur 5-Figur 8 nedan. Därmed verkar sällskapsstorlek per ärende inte variera så mycket över tid och en exogen fördelning kan tillämpas.

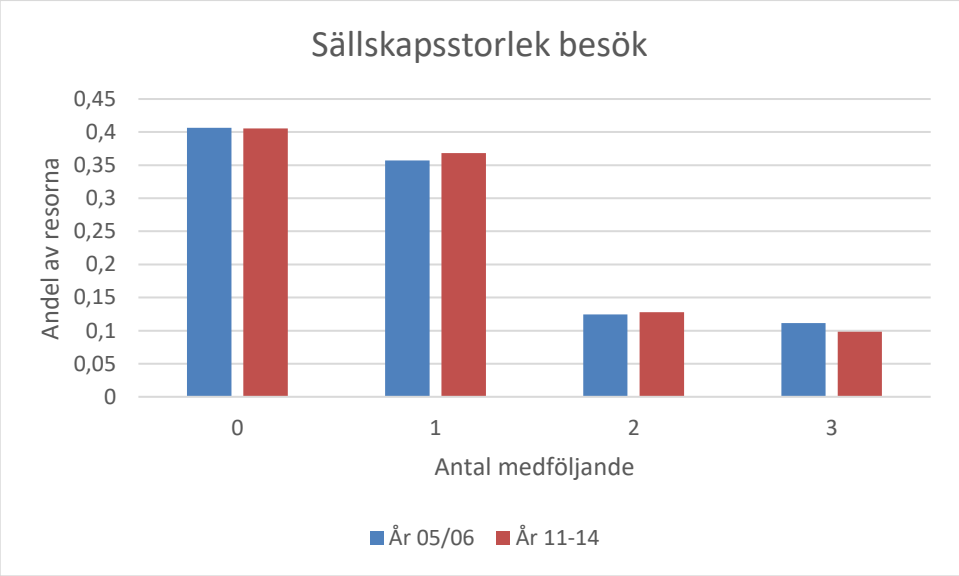
Vi har jämfört sällskapsstorleken för fyra ärenden mellan RVU 05/06 och den senaste tillgängliga, RVU 11-14 (figurerna nedan). För arbetsresor är skillnaden obefintlig medan det för de andra ärendena som redovisats finns en svag tendens mot att resor utan sällskap ökar.



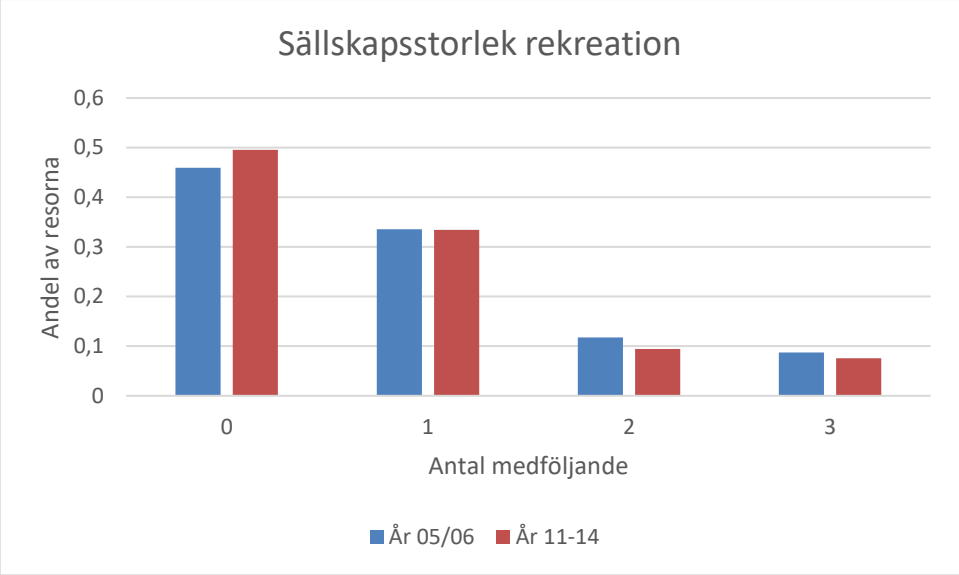
Figur 5. Fördelning av sällskapsstorlek för arbetsresor i RVU 05/06 och RVU 11-14.



Figur 6. Fördelning av sällskapsstorlek för tjänsteresor i RVU 05/06 och RVU 11-14.



Figur 7. Fördelning av sällskapsstorlek för besöksresor i RVU 05/06 och RVU 11-14.



Figur 8. Fördelning av sällskapsstorlek för rekreationsresor i RVU 05/06 och RVU 11-14.

2.2.10 Av modellen implicerade tidsvärden

Kostnadsparametrarna är gemensamma för alternativen bil som förare, bil som passagerare och kollektivtrafik, medan restidsparametrarna varierar mellan dessa alternativ. Reskostnaden för alternativen bil som förare och bil som passagerare har delats med antal personer i sällskapet. Detta är samma tillvägagångssätt som gjorts i tidigare Sampers-skattningar. Hur reskostnaden för bil ska behandlas är inte självklart och det vore intressant att i framtiden testa även andra varianter. T.ex. är det troligt att bilkostnaden i hushåll med gemensam ekonomi delas mellan de vuxna även när bara en befinner sig i bilen. Osäkerheterna kring reskostnaden för bil gör att man ska vara försiktig med att tolka divisionen mellan restidparametern och kostnadsparametern som ett tidsvärde. Eftersom kostnaderna och restiderna är icke-linjära för vissa inkomstgrupper och ärenden får vi inte heller ett konstant värde om restidsparametern delas med kostnadsparametern utan detta ”tidsvärde” varierar med reskostnaden.

Restidsvärdet (nedan VoT efter Value of Time) är växelkursen mellan pengar och tid. Nedan beskrivs de tidsvärden som impliceras av relationen mellan efterfrågemodellernas skattade parametrar. Skälet att beräkna dessa är att de utgör en kontroll av modellen att dessa relationer är rimliga. Normalt, vid linjära nyttofunktioner som denna:

$$u = \beta t + \gamma c$$

där nyttan (u) är en linjär funktion av tid (t) och kostnad (c) med parametrarna β och γ beräknas modellens tidsvärde enligt:

$$VoT = \frac{60 \times \beta}{\gamma}$$

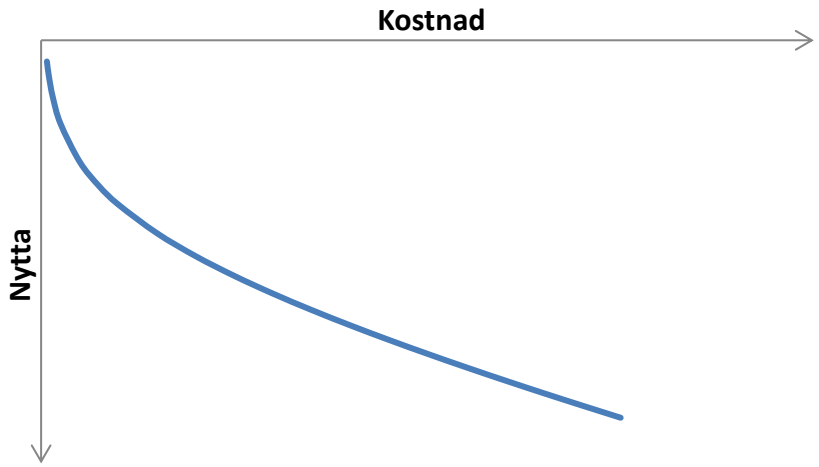
Där VoT är tidsvärdet uttryckt i kronor[4] per timme, β är tidskänsligheten och γ är kostnadskänsligheten.

[4] Förutsatt att modellen skattats på kostnader uttryckta i kronor, i skattningsårets penningvärde.

I de nyskattade modellerna använder vi oss av kombinationer av logaritmerade och linjära variabler. Formuleringen innebär att modellen fortfarande är linjär i parametrarna. En nyttofunktion i tids-kostnadsdomänen kan då se ut som:

$$u = \beta t + \gamma^{li} c + \gamma^{lo} \ln(c)$$

Där t och c är som ovan och γ skattade för en linjär (li) respektive en logaritmerad (lo) kostnad. Uppritad kan då nyttofunktionen se ut som i figuren nedan.



Figur 9: Illustration av nyttan i förhållande till kostnad vid ickelinjär nyttofunktion.

I figuren ser vi att nyttan faller kraftigt vid låga kostnader medan nyttan inte avtar lika snabbt vid höga kostnader. Det här kommer att avspegla sig i tidsvärdet.
I modellerna förekommer det också att både tid och kostnad är linjära och logaritmerade. Vi får då:

$$\boldsymbol{u = \beta^{li} t + \beta^{log} \ln(t) + \gamma^{li} c + \gamma^{lo} \ln(c)}$$

Med ickelinjära nyttofunktioner finns inget enskilt tidsvärde, utan kontinuerliga tidsvärden. För att beräkna tidsvärdet får vi börja med att derivera nyttofunktionen m.a.p. på kostnad och/eller tid för att få lutningen i punkten. I fallet med kombinationer av linjär och logaritmerad kostnad får vi:

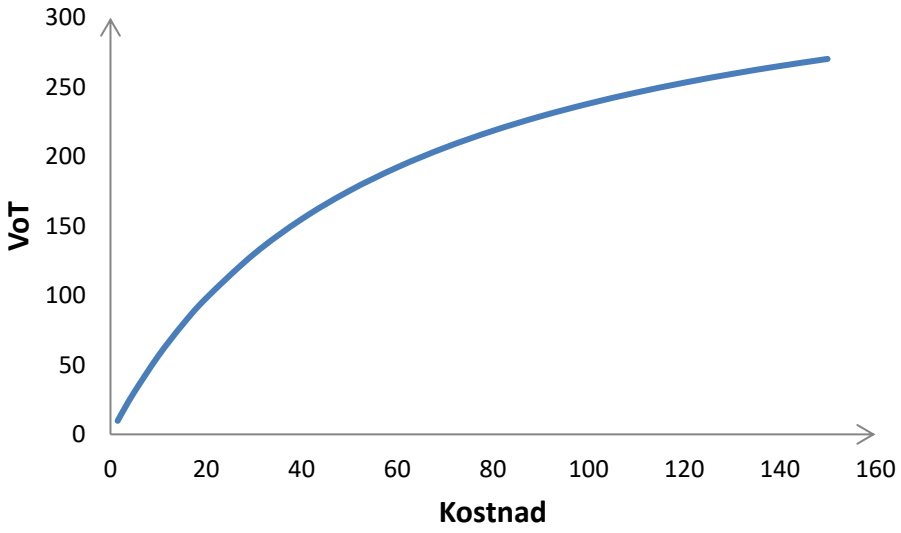
$$u = \beta t + \gamma^{li} c + \gamma^{lo} \log(c)$$

$$\frac{du}{dc} = \gamma^{li} + \gamma^{lo} \frac{1}{c}$$

Med linjär formulering av tid kan vi sedan på samma sätt som tidigare beräkna tidsvärdet i punkten c:

$$VoT(c) = \frac{60 \times \beta}{\left(\gamma^{li} + \gamma^{lo} \frac{1}{c}\right)}$$

Tidsvärdena från en funktion med parametrarna: $\beta = -0.05$, $\gamma^{li} = -0.008$ och $\gamma^{lo} = -0.46$ blir då enligt figuren nedan:

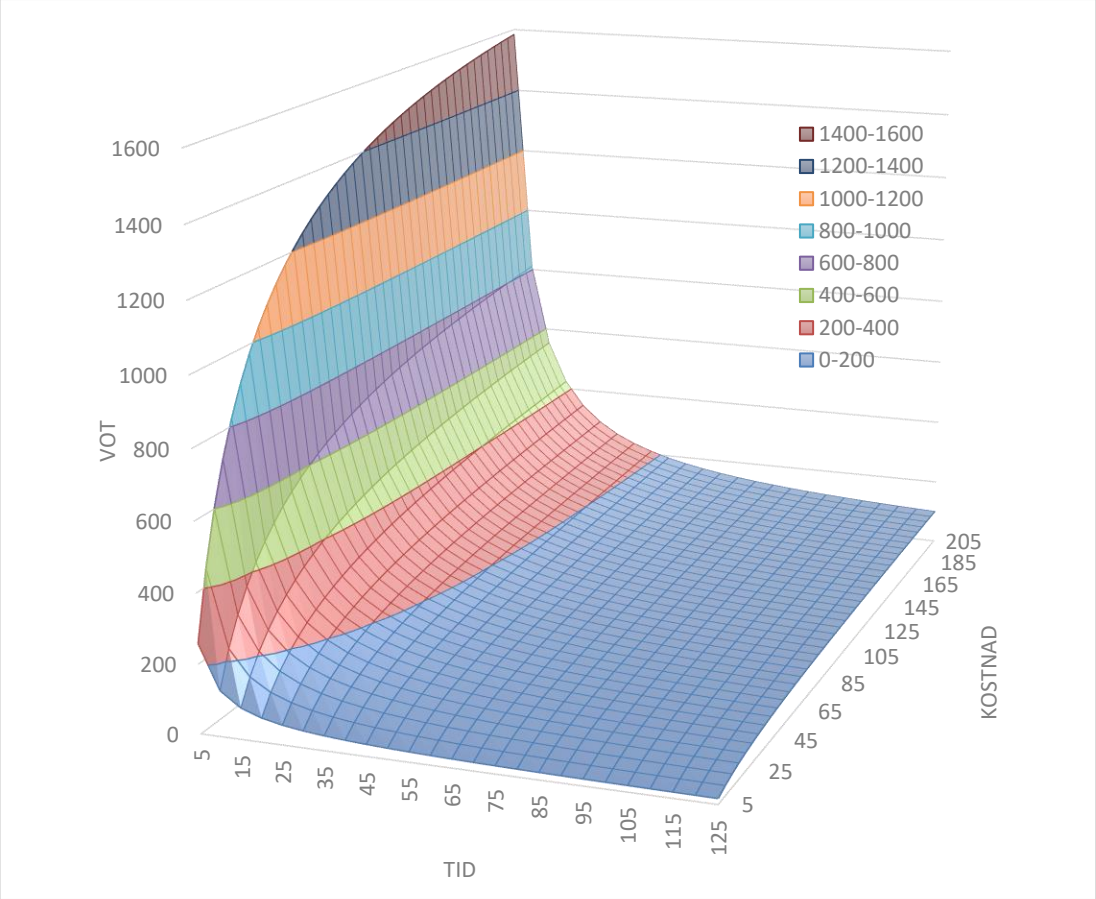


Figur 10. Illustration av VoT.

I fallet med ickelinjära termer i både tid och kostnad blir det ett snäpp svårare eftersom det i populationen och i samplet modellen är skattad på finns en variation i kombinationerna av tid och kostnad vilket ger en fördelning av tidsvärden i varje punkt. För att undvika att redovisa fördelningar i massa punkter kan man redovisa populationsmedelvärdena för tid respektive kostnad i avståndsdomänen. Tidsvärdena blir då:

$$VoT(c) = \frac{60\left(\beta^{li} + \beta^{lo}\frac{1}{\overline{t^c}}\right)}{\left(\gamma^{li} + \gamma^{lo}\frac{1}{c}\right)}$$

Där $\overline{t^c}$ är medelvärdet av t kring c i samplet. Förhållandet kan också illustreras som en yta vilket dock kan ge ett ganska förvirrande intryck (figur nedan).



Figur 11. Tidsvärdesyta, exempel från besöksresemodellen.

Vi redovisar VoT i anslutning till resultaten av modellskattningarna i Kapitel 3.

Elasticiteter och korselasticiteter som beskriver hur efterfrågan reagerar på ändringar i restid och reskostnad redovisas i Kapitel 3.16.

2.2.11 Modeller som valts bort

RES 05/06 innehåller information om tillgång till parkering vid arbetsplatsen, vilken har stor påverkan på val av bil som förare för arbetsresor, men det räcker inte att information finns för skattning av efterfrågemodellen. Information måste också finnas för alla zoner i Sampers vid implementering, både för nuläge och för prognossituation. Därmed har tillgång till parkering vid arbetsplatsen inte tagits med i modellerna.

Inköpets varaktighet är en viktig variabel som blir signifikant i inköpsresemodellerna och förbättrar dessa modeller, men som inte kunnat tas med på grund av att den är svåra att dataförsörja i implementeringen, framförallt för prognosåret. Variabeln påverkar på detta sätt: Ju längre inköpet varar, desto större sannolikhet att använda bil eller kollektivt färdmedel jämfört med gång och cykel.

Även totala antalet butiker i en zon blir signifikant som storleksvariabel i flera av modellerna, men kunde inte tas med då den är svår att dataförsörja för prognosåret. T.ex. blir totala antalet butiker signifikant i rekreationsmodellen, vilket troligen är en proxy för rekreationsresor t.ex. till köpcentrum för att ta en fika eller gå på bio.

En dummy för om Systembolaget finns i en zon blir signifikant för dagligvaruinköpsresor. Det troliga sambandet här är att dagligvaruaffärer gärna lokalisera sig i lägen nära Systembolaget eftersom de vet att det är ett attraktivt läge för att nå kunder. Det blir dock svårt att ange vilka zoner som kommer ha Systembolaget i en prognossituation. Denna variabel har därför valts bort.

2.2.12 Exkludering av skattningsobservationer

Vid inläsning av skattningsdata till ALogit exkluderas vissa observationer. Dessa exkluderingssatser har samordnats så att samma gäller för alla ärenden utom arbete som har en extra exkluderingssats, se Tabell 5.

Tabell 5: Anledningar till exkludering av observationer i skattningsdata

Anledning till exkludering av observation	Förklaring
Valt färdmedel är inte tillgängligt	Observationens data uppfyller inte kriterierna i Tabell 2
Dubbelräknad observation	Av misstag förekommer en del observationer både kodade som tillhörande Samm och Sydost
Ospecificerad målzon	Destinationen är inte angiven eller har inte kunnat kodas korrekt
Storleksvariabel 0 i målzon	Målzonen har inga attraktioner som ingår i storleksvariabeln för ärendet
Respondenten är inte förvärvsarbetande	Gäller endast arbetsresor

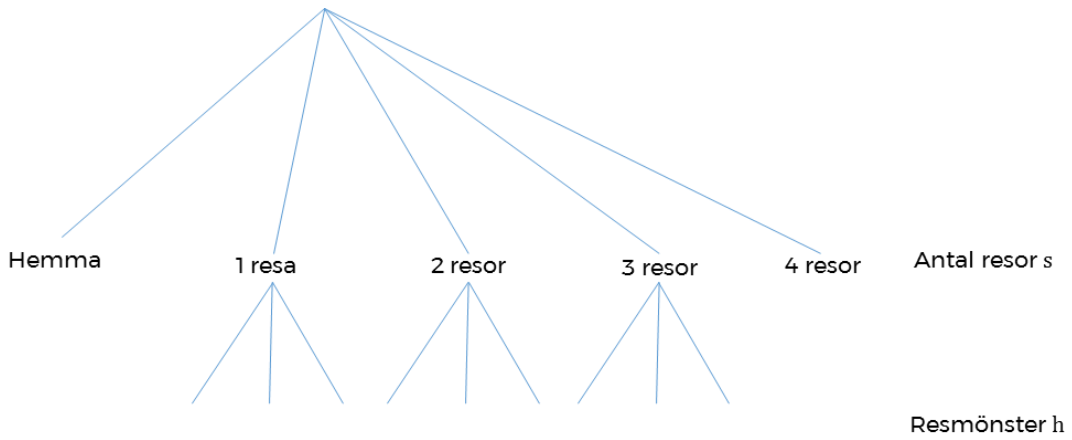
De flesta observationerna som exkluderas gör detta på grund av att valt färdmedel inte är tillgängligt. Kriterierna för tillgängligt färdmedel är samma för alla ärenden och sammanfattas i Tabell 2.

2.3 Resegenereringsmodellen

Beräkning av antalet resor är det första steget i en trafikprognosmodell och avgörande för totalvolymen av resor i prognossystemet. Följer man utvecklingen av antalet resor per person över tid i resvaneundersökningarna ser det ut som att den varit konstant eller till och med minskat. Vi vet också att antalet resor som utförs mycket sällan överstiger tre per person och dygn. I tidigare prognoser har trafiktillväxten upplevts som för hög och en utmaning är att representera de egenskaper hos befolkning och transportsystem som både driver trafikutvecklingen och har en återhållande effekt på densamma.

I rapporten redovisas resultaten av skattning av två modeller för resegenerering. En modell avser bostadsbaserade resor för samtliga ärenden och en modell för arbetsplatsbaserade tjänsteresor. Den senare modellen är separerad eftersom de utgår från en annan plats än huvuddelen av de modellerade resorna. Beskrivningen nedan avser de bostadsbaserade resorna men vi återkommer till de arbetsplatsbaserade tjänsteresorna.

Till skillnad från tidigare modeller inom Sampers-systemet beräknar modellen sannolikheten för att genomföra ett resmönster bestående av inga resor, en, två, tre eller fyra+ resor. Dessa resmönster består av enskilda resor eller kombinationer av ärenden som utförs under en dag. Modellen har struktur enligt Figur 12.



Figur 12: Modellstruktur för resegenereringsmodellen.

På den övre nivån ligger antalet resor och på den undre de olika resmönstren. De variabler som förklarar resmönstren består av logsummor från färdmedels- och destinationsvalsmodellerna, inkomst, demografiska variabler och variabler som beskriver säsong och veckodag. Effekterna är de förväntade i modellen där den huvudsakliga skillnaden i inkomstdimensionen är mellan de som har noll eller låg inkomst och de som har medel eller hög inkomst. Hur scenarierna med avseende på inkomstfördelning skapas kommer att bli viktigt. I de tester som gjorts med modellen ger en ökning av inkomsten med 10 % en ökning av antalet resor med ca 0,04 %. Ökningen av inkomsterna gjordes i en partiell tillämpning där inga andra variabler ändrades såsom logsummor och bilinnehav.

Eftersom vi har en modell som omfattar tolv ärenden och bland dessa kan man göra kombinationer, samt olika antal ärenden blir det potentiellt många kombinationer av resmönster. Det här skapar en större komplexitet i modellen men kan bidra till att lösa problem med att för många resor genereras. Vi ska i den deskriptiva delen av rapporten se att det är få resmönster som omfattar fler än tre resor vilket tyder på att det finns en ganska hård gräns för vad som hinns med under ett dygn.

2.3.1 Definition: Vad är generering i aktuell modell?

Definitionen av de resor eller turer som genereras baseras på längd, plats och en begränsning på ett dygn. För att något ska betraktas som en resa i RVU-mening krävs att det är en förflyttning på mer än 200 meter. I RVU är en resa inget som nödvändigtvis görs ut ur en zon eller annan indelning. I modellen kommer vi att betrakta generering som en resa oberoende av zon men i nätverksutläggningen krävs det att en resa går ut ur zonen för att läggas ut. De platser som har betydelse för genereringen är en begränsning till bostadsbaserade turer, dvs. turerna är slutna samt startar och slutar i hemmet. Det utesluter exempelvis arbetsplatsbaserade[5] resor. En tur är begränsad till att pågå under max ett dygn och för regionala resor så är de inte längre än 10 mil. Vi modellerar inte kedjeresor. Exempel på resmönster är:

- Bostad – arbete – bostad (en resa)
- Bostad – skola - bostad, Bostad - besöka släkt/vänner – bostad (två resor)
- Bostad – rekreation - bostad, Bostad - arbete - bostad, Bostad – inköp – bostad (tre resor)

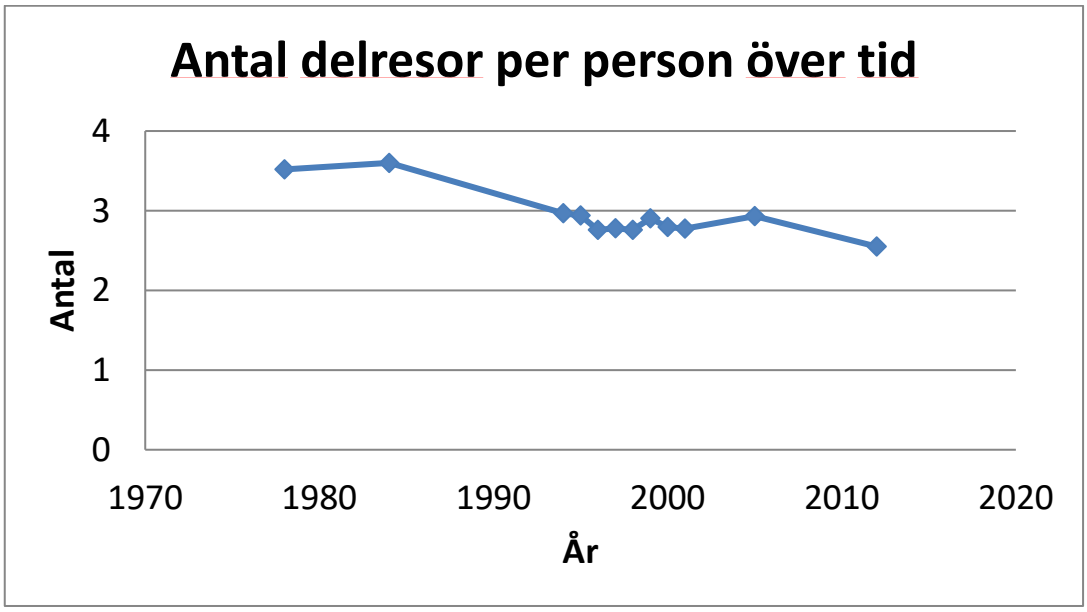
[5] Vi gör dock ett undantag med tjänsteresor där arbetsplatsbaserade resor beräknas i en särskild modell.

Även resmönster med 4 resor modelleras.

Ovan uteslöts resor som inte startar och slutar i hemmen, men ett undantag görs dock. Tjänsteresor sker ofta med utgångspunkt från arbetsplatsen och av det skälet genereras även dessa i en särskild modell för enbart detta ärende.

2.3.2 Beskrivning av data

Vi börjar med en liten översikt av hur antalet resor per person och dygn har utvecklats över tid i resvaneundersökningarna, se Figur 13. Det finns många felkällor när man försöker skapa tidsserier av undersökningar över tid. Definitionen av huvudresor skiljer över tid så det begreppet gick inte att följa medan delresebegreppet har varit relativt oförändrat (SCB och senare utgivare av statistiken beskriver jämförbarheten över tid ganska utförligt). De data som presenteras är råa data och vi har inte konstanthållit för något men den nedåtgående trenden är ändå överraskande. Under perioden 1994 fram till 2005/06 (2005/06 är de data vi använder) så är nivån konstant för att sedan falla för den senaste observationen.



Figur 13. Antal delresor över tid. Källa: Bearbetning av resvaneundersökning för respektive år.

En nedåtgående trend i data för resefrekvenser är inte unikt för Sverige utan samma observation har gjorts i Storbritannien (Jahanshahi, Williams, och Hao 2009) med data från National Travel Survey (NTS). Efter diverse ekonometriska övningar på det brittiska materialet har det kommits fram till att den avtagande trenden inte är signifikant men inte heller att den egentligen skulle vara den motsatta. Man finner främst tre skäl till mönstret:

1. Minskande svarsfrekvenser vilket ger en lägre representation av personer som gör många resor
2. Ändrade undersökningsmetoder
3. Förändrad befolkningssammansättning

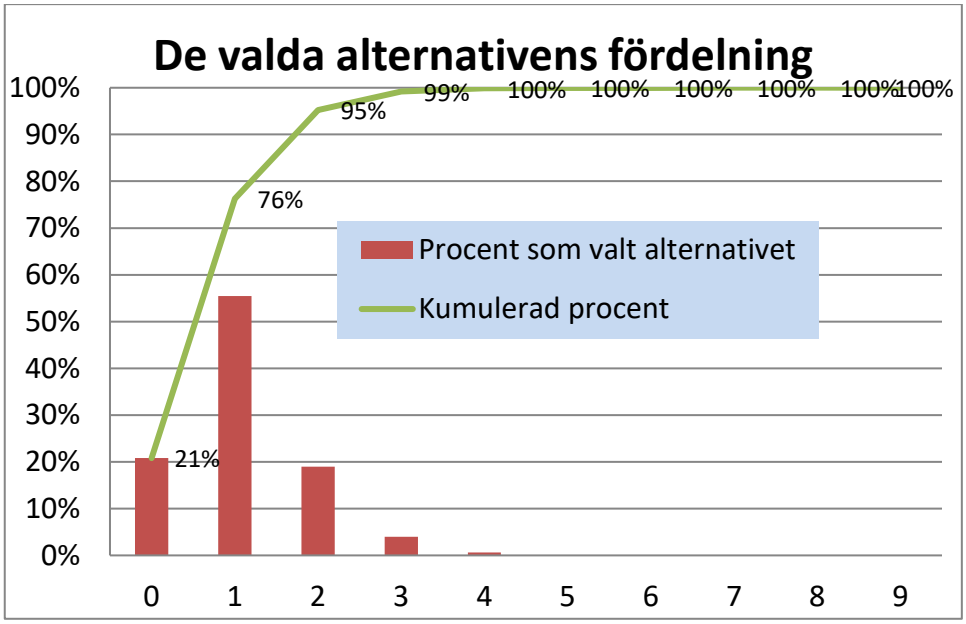
Förklaringarna torde vara relevanta även för svenska förhållanden när det gäller de senaste årens resvaneundersökningar. Våra skattningsdata utgörs av den näst sista observationen i tidsserien (Figur 13) där bortfallet fortfarande var hanterligt. Ska vi säga

något om vad vi förväntar oss av en modell för generering av resor så bör det vara att den helst inte ska öka antalet resor över tid i någon högre utsträckning utan snarast hålla frekvenserna konstanta.

I Figur 14 nedan visas hur resmönstret avseende bostadsbaserade resor är fördelat på antal resor. Vi kan notera några saker i materialet:

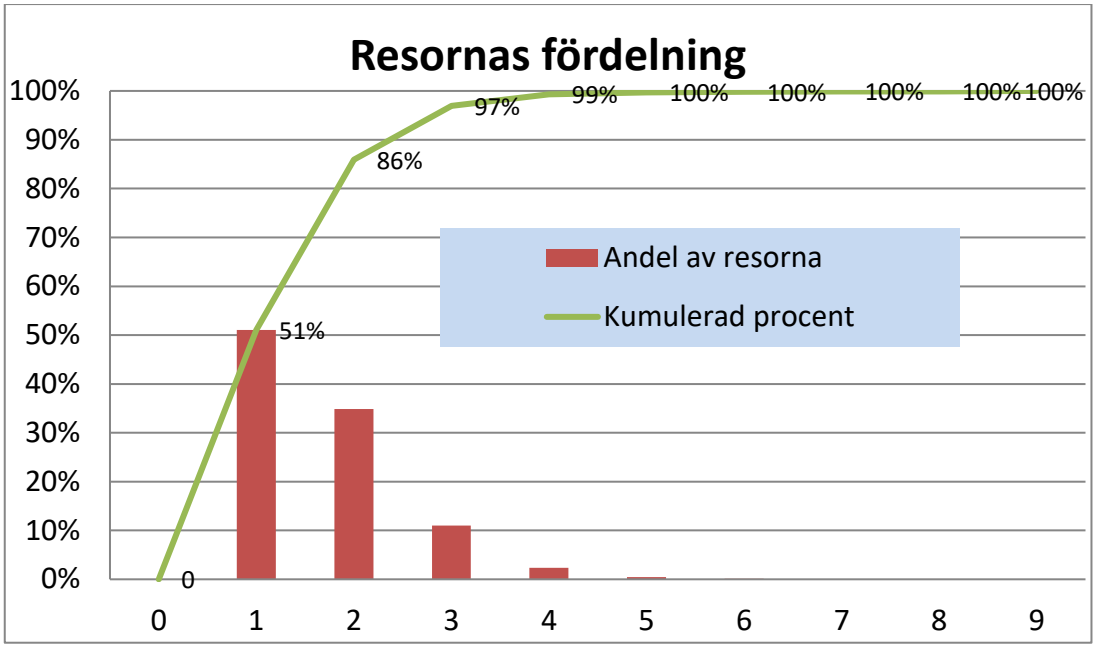
- 21 procent av befolkningen mellan 6-85 år gör ingen resa under en genomsnittlig dag.
- Endast 5 procent av befolkningen gör tre eller fler bostadsbaserade resor per dag.

Var femte invånare ska alltså enligt RVU inte göra någon tur från hemmet. Skälet kan vara naturliga saker som sjukdom eller VAB dvs. egenskaper med en demografisk komponent snarare än skäl som har med transportsystemet att göra. En formulering av modellen där vi kan använda demografiska variabler i genereringen kan möjligen tillföra förklaringsvärde.



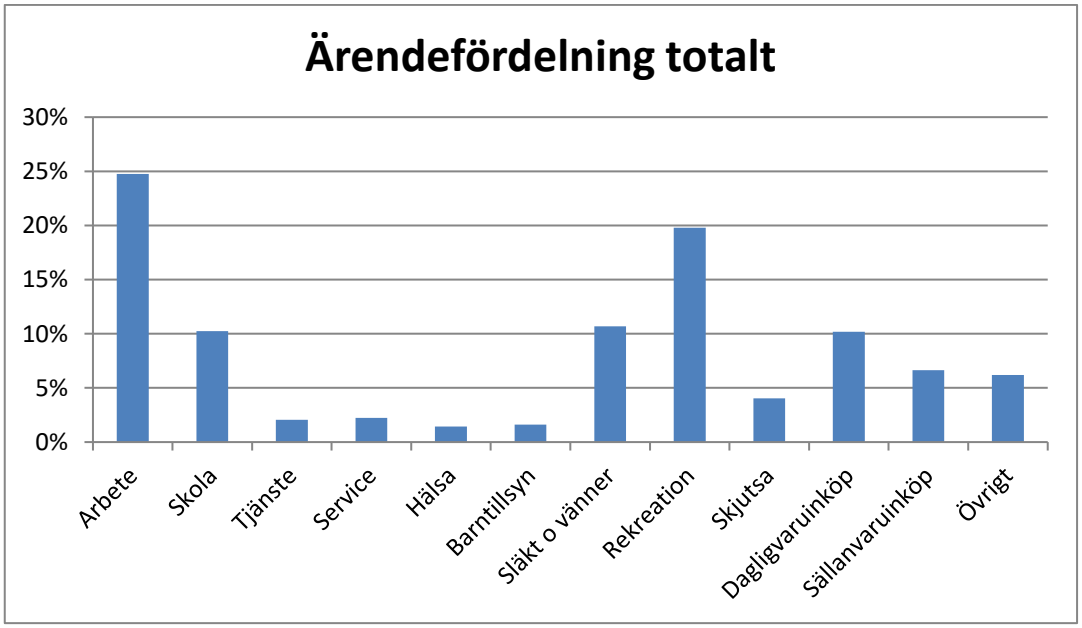
Figur 14. Valens fördelning över resmönster med avseende på antal resor.

En genereringsmodell ska inte bara träffa rätt på individernas val utan också generera rätt antal resor. I figuren nedan ser vi exempelvis att andelen individer som gör tre resor visserligen är litet men de gör ju ändå tre resor vilket utgör drygt tio procent av antalet resor. Vi klarar oss inte undan att modellera kombinationer med tre resor. Genererar man resmönster med upp till tre resor täcks 97 procent av alla resor in och 99 procent av alla resmönster (medräknat resmönster med noll resor).



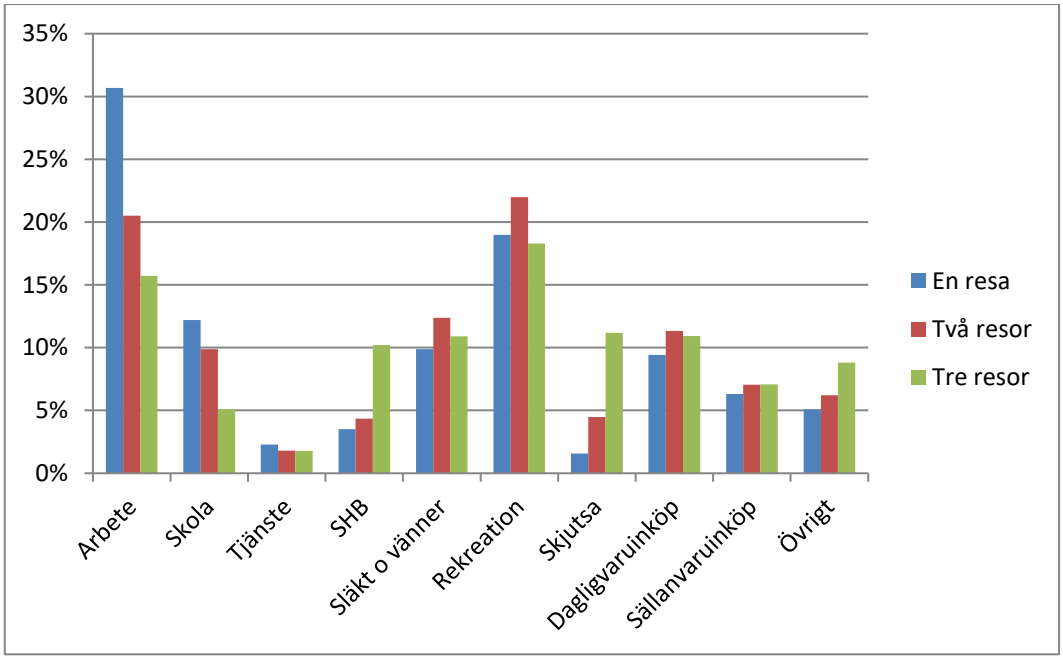
Figur 15. Resornas fördelning över resmönster.

Ärendefördelningen för samtliga resor oberoende av antalet i mönstret ser ut som i Figur 16. Arbete är störst med rekreation närmast därefter. Andra betydande ärenden är skola, besöka släkt och vänner samt dagligvaruinköp.



Figur 16. Ärendefördelning för samtliga resmönster.

Bryter man ner ärendefördelningen på olika resmönster fördelat på antal resor finns vissa skillnader, se Figur 17. Bland en-resmönstren dominerar arbete medan rekreationsresor är det största ärendet bland tvåresemönstren. Treresemönstren har några tydliga avvikelser som man kan ana hör hemma hos barnfamiljer med stor andel resor för service, hälsa och barntillsyn samt skjutsa.



Figur 17. Ärendefördelning efter antal resor per person, andelar.

Barntillsyn, hälsa och service har slagits ihop till ett ärende i den slutliga modellen. Att specificera alternativen för en resa är okomplicerat men det blir värre för flera resor. I Tabell 6 nedan visar vi antalet valda kombinationer i materialet avseende två resor. Varje siffra motsvarar här således antalet personer som valt en resekombination. Till exempel för kombinationen arbete/rekreation står det 498 (observationer) i tabellen vilket betyder att det gjorts 498 arbetsresor och lika många rekreationsresor av dessa individer.

Tabell 6. Antal resor per kombination av ärenden för resmönster med två resor.

	Arbete	Skola	Tjänste	Service+Barntill-syn+Vård	Släkt o vänner	Rekreation	Skjutsa	Dagligvaruinköp	Sällanvaruinköp	Övrigt
Arbete	268	11	38	116	257	498	112	327	128	96
Skola		28	1	21	189	536	21	81	61	44
Tjänste			22	16	22	26	8	20	8	3
Service+Barntillsyn +Vård				66	49	74	19	91	44	38
Släkt o vänner					98	220	25	143	112	67
Rekreation						202	59	202	162	92
Skjutsa							67	48	21	16
Dagligvaruinköp								41	87	90
Sällanvaruinköp									37	32
Övrigt										82

För resmönster med två resor blir det 55 olika alternativ efter sammanslagning av service, barntillsyn och vård om vi ska ta med alla. Vi ser att vissa kombinationer är

vanliga som arbete eller skola i kombination med rekreation eller arbete i kombination med inköp.

2.3.3 Alternativ i valen

Antalet alternativ kan bli rätt stort så det finns skäl att se över hur de kan aggregeras för att sedan delas upp med fasta frekvenser. Med fasta frekvenser menas att när ett resmönster delvis utgörs av ett aggregat av flera ärenden, t.ex. försörjning (se nedan), så fördelas aggregatet sedan ut på enskilda ärenden med fasta andelar[6].

- Resmönster med en resa ger 10 alternativ
- Resmönster med två resor ger ytterligare 55 alternativ utan hänsyn till ordning
- För resmönster med tre resor finns det 179 olika kombinationer i data.

Drygt hälften av de i data valda alternativen med tre resor har arbete eller skolresa som minst ett ärende.

Tabell 7. Ärendemix för de vanligaste ärendena med tre resor.

	Ärendemix	*Antal*
1	Arbete, Arbete, Rekreation	29
2	Arbete, Arbete, Dagligvaruinköp	24
3	Rekreation, Rekreation, Dagligvaruinköp	24
4	Skola, Rekreation, Rekreation	23
5	Arbete, Skjutsa, Skjutsa	20
6	Skola, Släkt och vänner, Rekreation	20
7	Arbete, SeBaVa, Rekreation	19
8	Arbete, Rekreation, Skjutsa	19
9	Arbete, Arbete, SeBaVa	18
10	Arbete, Rekreation, Dagligvaror	17

I data finns vissa problem med tolkningen av bostadsbaserade arbetsresor, exempelvis resmönstret:

1) hem → arbete → hem på lunch → arbete → hem

Blir två arbetsresor om man sluter turen vid hemmet, medan:

2) hem → arbete → lunch på restaurang → arbete → hem

blir en resa eftersom vi använder oss av bostadsbaserade resor[7]. Resmönster 1 är emellertid egentligen inte en bostadsbaserad resa utan en arbetsplatsbaserad resa

[6] Andelarna levereras i ett exceldokument.
[7] Det här är ett skäl att överväga en modellstruktur som medger kedjeresor i senare arbete.

eftersom ärendet startar från arbetsplatsen och går till hemmet och tillbaka. Eftersom vi endast beräknar bostadsbaserade arbetsresor utesluts det ärende som egentligen är lunchrast. Genereras resmönster 1 kommer det att påverka antalet resor som läggs ut i maxtimme[8], vilket en stor del av arbetsresorna gör.

Även för tjänsteresor och skolresor finns samma fenomen som för arbetsresor och även dessa har vi bortsett från i genereringen av i bostadsbaserade resor. Det innebär att vi kommer att ha något lägre antal resor för dessa ärenden jämfört med det jämförelseunderlag som tagits fram.

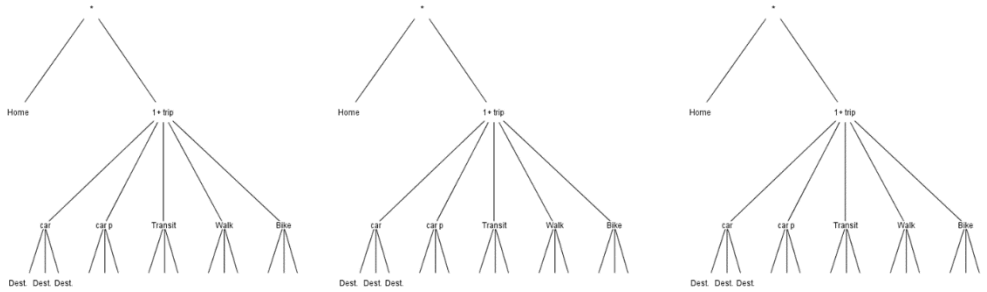
Den ordning som resorna utförs i har vi inte fördjupat oss i och eftersom vi inte har en aktivitetsbaserad modell är det inte av primärt intresse. Det finns emellertid en naturlig sekvens i resmönstren där ordningen är:

1. Försörjning (Arbete, skola, tjänsteresor) förkortas nedan med A
2. Underhåll (Service, hälsovård, barntillsyn, dagligvaruinköp, sällanköpsvaruinköp) förkortas nedan med U
3. Fria aktiviteter (Rekreation, Släkt och vänner, Övrigt, Skjutsa) förkortas nedan med F

I modellen särskiljer vi alternativ baserat på ordning eftersom det inte medför något större besvär och ökar modellens framtida användbarhet. Resmönstret (resmönster nr. 15): Hem → Arbete → Hem → Rekreation → Hem, utgör ett alternativ liksom att resmönstret (resmönster nr. 42): Hem → Rekreation → Hem → Arbete → Hem utgör ett annat resmönster. Eftersom efterfrågemodellen inte nyttjar information avseende ordning så aggregeras resmönstren i exemplet.

2.3.4 Strukturering av alternativ

Nuvarande modell (Sampers 3.4) är strukturerad som i Figur 18 med genereringen högst upp i ett logit-träd som är oberoende av andra ärenden.

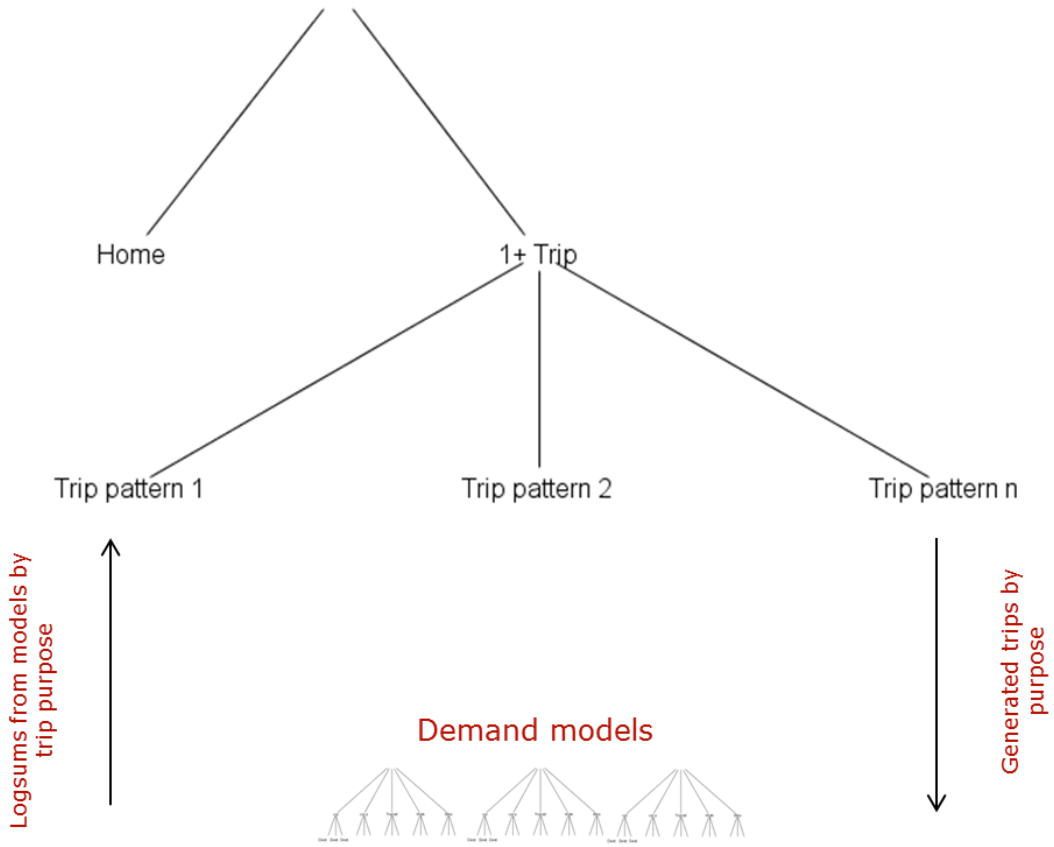


Figur 18. Nuvarande modell för resegenerering.

Nedan i Figur 19 visas en bild för den princip för generering som vi presenterade för CTS vetenskapliga råd. Ansatsen innebär att resmönster genereras istället för enskilda resor. Figuren avser en princip och inte nödvändigtvis en modellstruktur, i betydelsen logitnästen, vilket är en empirisk fråga. Den modellstruktur vi tänkt oss är att som i nuvarande modell låta logsummorna från färdmedels- och destinationsvalsmodellerna vara en central variabel i resegenereringen. Den huvudsakliga synpunkten vi fick från

[8] Sker inget med förhållandet mellan andelarna av resorna som startar i hemmet respektive andra arbetsresor hanteras detta av maxtimmesandelarna, annars inte.

vetenskapliga rådet var att inkomst skulle vara med i genereringen (Andrew Daly). Daly påpekade också att det var betydligt svårare att skatta modeller för resmönster än traditionella modeller.



Figur 19. Struktur för resegenerering i Sampers4.

2.3.5 Aggregering av ärenden

Vid ärendekombinationer med tre och flera resor där ovanliga ärenden förekommer eller kombinationer av ärenden som är ovanliga har ärenden aggregerats. De grupper som vi aggregerat till följer en funktionell indelning i ärenden som utförs för försörjning, underhåll av hushållet samt ärenden som tillhör fria aktiviteter. I Tabell 8 visar vi den aggregering som i vissa fall utförts.

Tabell 8. Aggregat av ärenden.

Huvudgrupp	Ärende	Kod
Försörjning	Arbete Tjänsteresa Skola	A
Underhåll	Service Hälsovård Barntillsyn Dagligvaruinköp Sällanköpsvaruinköp	U
Fria aktiviteter	Rekreation Hälsa på släkt och vänner Skjutsa Övrigt	F

Indelningen är inte självklar och det går att hänföra olika ärenden till olika huvudgrupper. De ärenden som aggregerats i vissa kombinationer är dock en liten andel av resorna, mindre än 5 %. De aggregerade alternativen fördelas sedan på enskilda ärenden med nycklar[9]. Efter aggregering återstår 86 olika resmönster i valmängden.

2.3.6 Modellskattning

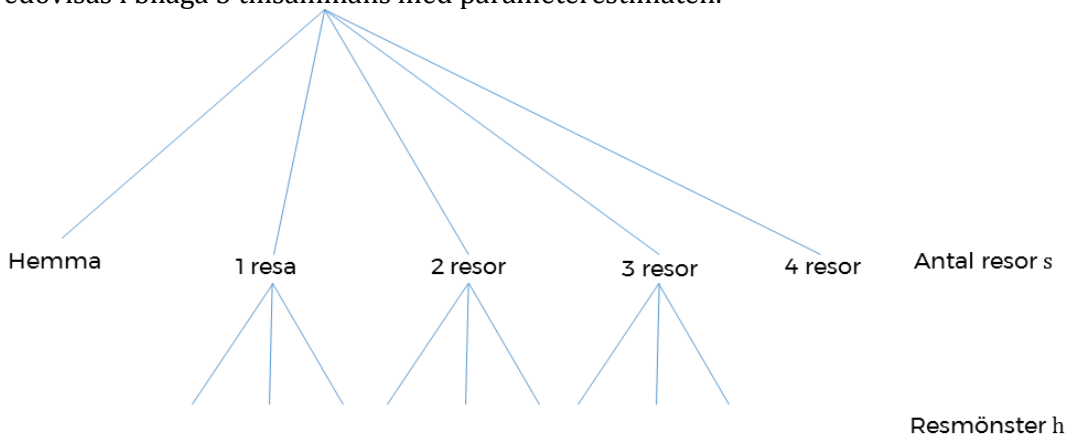
Skattningen sker för resmönster brutet på ärende och ordning. Ordningen hanteras inte i efterföljande efterfrågemodeller men informationen kan i framtiden bidra till att beräkna andelen resor i maxtimme. Nyttofunktionerna är linjära och har följande principiella form:

u(1)=0; alternativet att inte resa är satt till 0.

u(2…86) = $\alpha + \beta x$

Där α är en alternativspecifik konstant och β är skattade parametrar och x är oberoende variabler. Nyttofunktionerna kan innehålla varierande antal skattade parametrar, ibland endast en alternativspecifik konstant.

Olika nästningsstrukturer prövades med varierande framgång. Bland annat efter styrande ärende (arbete, skola) på den övre nivån och kombinationer av antal och ärende. De testade strukturerna resulterade i logsumme-parametrar > 1 för flera av nästena[10]. Den struktur som valdes är en struktur med antal resor direkt under roten och därefter olika ärendekombinationer (Figur 20). Innehållet i respektive resmönster redovisas i bilaga 3 tillsammans med parameterestimaten.



Figur 20. Nästningsstruktur.

Den resulterande modellen är densamma som för färdmedel och destinationsval men här beräknas sannolikheten p_{sh} att välja antal resor s och ärendekombinationen h blir då:

$$p_{sh} = p_s \times p_{h|s} = \frac{\exp(V_s)}{\sum_{s'} \exp(V_{s'})} \times \frac{\exp(V_{hs})}{\sum_{h'} \exp(V_{hs})}$$

Där $V_s = \theta \log \sum_{h'} \exp(V_{sh'})$ är nyttan över resmönster h, V_{sh}är nyttan för antal resor s och ärendekombination h. θ är logsumme-parametern. En skillnad jämfört med modellerna för destination och färdmedelsval är att det inte förekommer någon storleksvariabel i beskrivningen av alternativen.

[9] I Excel-fil.
[10] Teorin för nästade logitmodeller förutsätter att logsumme-parametern är ≤1.

Alternativet att stanna hemma och att göra fyra resor ligger direkt under roten och är därmed inte kopplade med någon logsummeparameter (θ).

Strukturen i Figur 20 ger de skattade logsumme-parametrarna i Tabell 9.

Tabell 9. Logsumme-parametrar i genereringsmodellen.

LS-parameter	*Estimat*	*t-värde*
Three (3 Resor)	0.6735	9.0
Two (2 Resor)	0.7584	21.9
One (1 Resa)	0.6946	26.6

2.3.7 Tillgångsvariabler

Tillgångsvariabler finns för arbetsresor och skolresor. För att få göra ett arbetsresemönster måste personen tillhöra den arbetande nattbefolkningen (kod 1, 2, 3 i RVU).

För att få göra ett skolresemönster krävs att åldern är under 65 år samt att den inte utförs under helg. Skolresor skattas som ett ärende men med dummyvariabler för grund-, gymnasie- respektive övrig skola. De olika skolnivåerna särskiljs således enbart med dessa dummy-variabler för ålder. Skola är ett specialfall åtminstone för grundskolan där summan av resorna bör vara en faktor av antalet barn, i princip alla gör en skolresa utom de som är sjuka. Detta är inte riktigt sant men avvikelser från regeln hanterar vi inte i denna modell. Den implementerade modellen bör stämmas av per åldersgrupp så att förväntat antal barn gör en skolresa per vardag utom lov.

2.4 Körkorts- och bilinnehavsmodellen

Innehav av körkort och tillgång till bil är hushållsbeslut där exempelvis hushållets samlade inkomst är en betydligt bättre förklaring till bilinnehavet än individens egen inkomst. Den utveckling som har skett med lägenhetsregister har de senaste åren gjort det möjligt att ta fram data för hushåll och göra prognoser för hushåll. Modellerna är formulerade som diskreta val där inkomst, demografi och zonens egenskaper spelar en stor roll. Exempel på zonegenskap är boendeform, täthet och den tillgänglighet som man uppnår med olika val av innehav av körkort och bil. De tillgänglighetmått vi använder är logsumman från efterfrågemodellerna vilket innebär att bilinnehavsmodellen är en del i den iterativa processen mellan utbud och efterfrågan. Modellen kommer på detta sätt att reagera med förändrat bilinnehav i zoner som får ändrad tillgänglighet med bil respektive utan bil.

Fyra modeller för innehav av körkort och tillgång till bil har skattats:

- Förekomst av bil i hushållet för personer under 18 år
- Kombinationer av bil och körkort för personer tillhörande hushåll med en vuxen
- Kombinationer av bil och körkort för personer tillhörande hushåll med två eller flera vuxna

- Innehav av körkort givet att personen bor i hushåll med två vuxna där den ena har körkort.

Förekomst av bil i hushållet för personer under 18 år förklaras av boendeform, hushållsinkomst och zonens täthet samt en regional variabel. Eftersom innehav av bil är ett hushållsbeslut som baseras på föräldrarnas inkomst bidrar hushållsinkomst starkt till modellens förklaring.

Modellerna för innehav av körkort och bil innehåller inkomst, demografiska variabler, regionala dummies, boendeform, täthet och tillgänglighet från efterfrågemodellerna.

Simuleringar med modellerna har gjorts för att se hur väl modellen återskapar data och hur modellen reagerar på förändringar. De simuleringar som gjorts är partiella i betydelsen att vi inte kört det kompletta modellsystemet till konvergens med återkoppling av logsummor.

Utvecklingen av bilinnehavet det senaste decenniet ger en blandad bild. Antalet bilar per 1 000 invånare har gått upp (om än svagt) samtidigt som de som uppger sig ha tillgång till bil i hushållet i SCB:s undersökningar av levnadsförhållanden (ULF) visar en avtagande trend. Den trendmässiga drivkraften i bilinnehavsmodeller brukar vara realinkomstutveckling och inkomst har en betydelse även i de modeller som tagits fram här. Den stora skillnaden är mellan de som har inkomst och de som inte har inkomst vilket gör att prognosen för andelen nollinkomsttagare blir central. Andelen nollinkomsttagare brukar antas vara konstant vilket beror på att samma andel även i framtiden antas studera eller inte ha en inkomst av främst demografiska skäl. Med konstant andel nollinkomsttagare är effekten av ökade realinkomster mycket måttlig i modellen och följaktligen saknas en kraftig inneboende trend i bilinnehavet som följer ekonomisk utveckling. Det kan kanske tolkas som att vi nått en viss mättnad och att inkomst, bara hushållet har en, inte är en restriktion för att inneha bil.

2.4.1 Bilinnehavsmodellernas funktion

Efterfrågemodellerna använder körkort och bilinnehav på två sätt. Det ena är som tillgångsvariabler vilket betyder att för att färdmedlet ska ingå i valmängden måste personen eller gruppen personen tillhör ha möjlighet att använda färdmedlet. Ett exempel är bil som förare vilket förutsätter körkort. Det andra sättet som bilinnehav och körkort kommer in är som parametriserade variabler vilket innebär att de påverkar sannolikheten för att göra ett val. Ett exempel är att sannolikheten att välja bil som färdsätt ökar om det finns en eller flera bilar i hushållet. Att bil i hushållet inte är en hård tillgängsvariabel beror på att man kan hyra, låna eller ingå i bilpool och därmed ha tillgång till färdmedlet utan att man uppfyller det traditionella kravet att det finns en bil i hushållet.

De variabler som rör körkort och bilinnehav är följande:

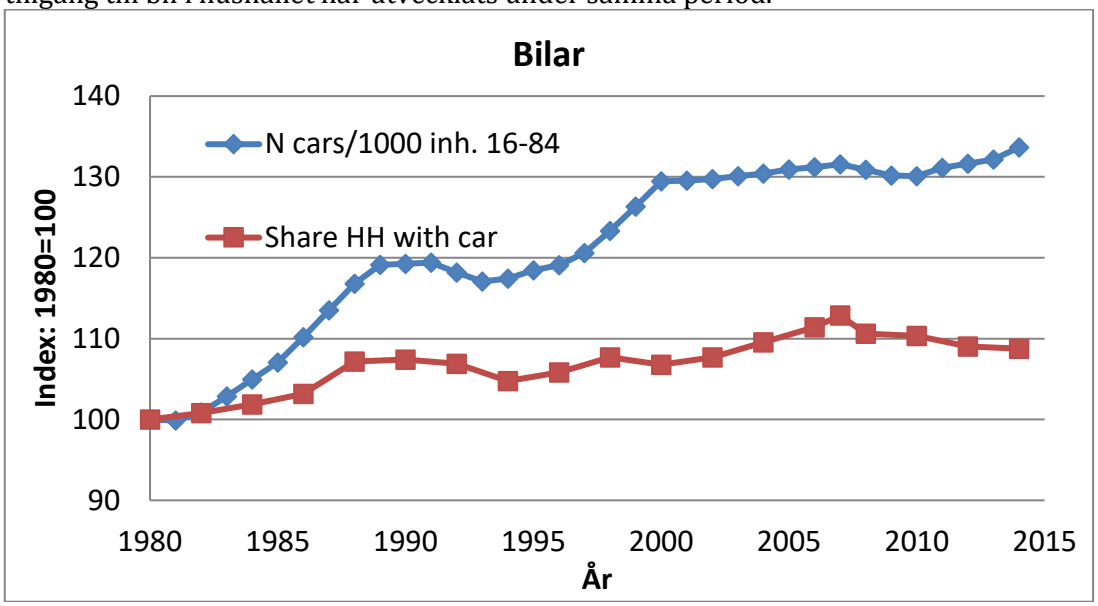
- Förekomst av bil i hushållet. Variabeln skiljer inte på antalet bilar eller ägandeform utan är enbart ett binärt val avseende tillgång till bil.
- Innehav av körkort. En förutsättning för att kunna välja bil som förare.
- Bilkonkurrens. Används som en parametriserad variabel, antal körkort per bil, vilket påverkar möjligheten att inom hushållet nyttja bilen. Modellen för beräkning av bilkonkurrens avser sannolikheten att tillhöra ett hushåll med olika kombinationer av antal körkort och bilar.

För att ta fram variablerna skattas fyra modeller fördelade på ålder och hushållsstorlek.

- För personer under 18 år beräknas sannolikheten att de ska tillhöra ett hushåll med bil vilket beräknas i en separat modell.
- För personer tillhörande enpersonshushåll beräknas sannolikheten att välja något av alternativen:
    - Inget körkort och ingen bil
    - Körkort och ingen bil
    - Körkort och bil
- För personer tillhörande hushåll med två eller flera vuxna beräknas sannolikheten att hushållet har något av kombinationerna:
    - Inget körkort och ingen bil
    - Ett körkort och ingen bil
    - Ett körkort och en bil
    - Två körkort och ingen bil
    - Två körkort och en bil
    - Två körkort och två bilar

För modelltillämpningen behövs information om individen har körkort vilket är data som kommer ut ur modellen för enpersonshushåll och för fyra av fem val för modellen för tvåpersonshushåll. För de hushåll som har ett körkort på två personer måste en komplementmodell skattas som beräknar sannolikheten att ha körkort givet att man tillhör ett sådant hushåll.

Bilinnehavsbegreppet gör att vi inte rör oss med begreppet ägande eller antal bilar i Sverige utan vi snarare är intresserade av hur fördelningen av bilar och körkort ser ut. För att illustrera detta kan man studera figuren nedan där antalet bilar per invånare mellan 16-84 år[11] har utvecklat sig över tid samt hur andelen som uppger att dom har tillgång till bil i hushållet har utvecklats under samma period.



Figur 21. Utveckling av antal bilar per 1000 invånare i åldern 16-84 samt utveckling av andelen som angett att dom har tillgång till bil i hushållet. Källa: Bearbetning av data från SCB respektive Undersökningar av levnadsförhållanden (ULF) från SCB.

[11] Åldersindelningen är styrd av respondenternas ålder i ULF.

Noterbara skillnader finns under främst de senaste 10 åren där kurvorna divergerar. Varför kurvorna går åt varsitt håll är naturligtvis ytterst intressant och betydelsefullt för hur bilanvändningen utvecklats.

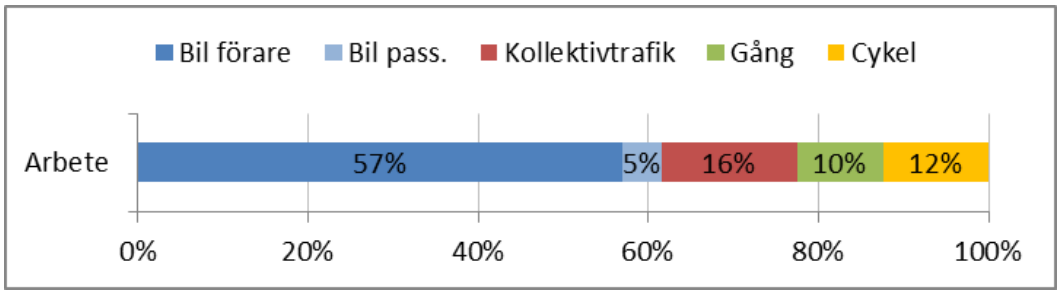
3. Resultat – Skattning av modeller för färdmedels- och destinationsval

Nedan redovisas skattningsresultat för vart och ett av de tolv ärendena.

3.1 Arbete

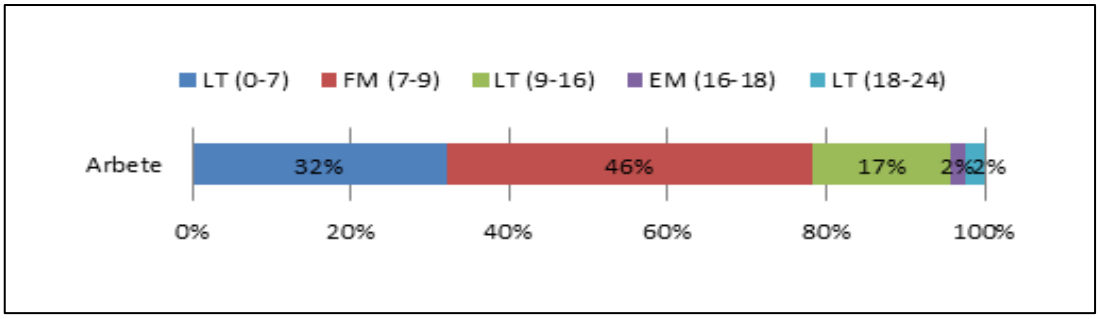
En arbetsresa är en tur-och-retur-resa från bostaden till arbetet. Kedjeresor behandlas inte. Resans ärende bestäms för de flesta ärende-kombinationer av *aktivitetens* längd (om tiden respondenten är på gymmet är längre än tiden i butik på vägen hem blir resan en rekreationsresa), men arbetsresor och skolresor är överordnade övriga ärenden. En tur-och-retur-resa från bostaden till arbetet som innehåller ett stopp på väg till eller från arbetet blir därmed en arbetsresa oavsett stoppets längd. Till exempel att handla på vägen hem ingår därmed i arbetsresan.

Bil som förare är det vanligaste[12] färdmedlet för arbetsresor, se Figur 22. Även andelen kollektivtrafikresor är relativt hög jämfört med andra ärenden. Få gör däremot en arbetsresa som bilpassagerare. Detta avspeglar sig också i att den genomsnittliga sällskapsstorleken är 1.2 för arbetsresor (ingen stor variation mellan regioner).



Figur 22. Färdmedelsandelar för arbetsresor, RES 05/06 (ÅDT)

Figur 23 visar arbetsresornas starttid. Som förväntat startar de flesta arbetsresorna under förmiddagens rusningsperiod kl. 7-9, men många arbetsresor startar även före klockan 07:00.



Figur 23. Fördelning av starttid för arbetsresor, RES 05/06

För arbete finns 7 051 observationer varav 304 exkluderas vid inläsningen (se avsnitt 2.2.12). De flesta observationerna (257 stycken) exkluderas på grund av att valt färdmedel inte är tillgängligt (se kriterier i Tabell 2). Övriga exkluderingskriterier är dubbelräknad resa (15 obs), målzon ospecificerad (9 obs), storleksvariabel 0 i målzon (7

[12] Detta gäller även om man bara tittar på regionen SAMM där andelen bil som förare är 51%.

obs), samt respondenten ej förvärvsarbetande (16 obs). Det slutgiltiga skattningsdatamaterialet innehåller således 6 747 observationer för arbetsresor.

3.1.1 Reseavdrag

För arbetsresor har resenären möjlighet att göra reseavdrag så att reskostnaden minskar. Detta har tagits hänsyn till vid skattning (och även vid implementering) av arbetsresemodellen. Eftersom modellen är skattad på data från 2005/2006 har reseavdraget i skattningen baserats på de regler som gällde vid den tidpunkten. Det innebär att gränsen för avdragsgilla reskostnader är satt till 7 000 kr i skattningen[13]. Enligt skatteverkets regler får avdrag för bilresor göras om tidsvinsten jämfört med kollektivtrafik är mer än två timmar per dag. En avdragsmodell har skattats per region för att se vid vilken tidsskillnad mellan bil och kollektivtrafik som avdrag har gjorts enligt datamaterialet, se Tabell 10. Tidsskillnaderna i Tabell 10 har sedan använts i skattningen av arbetsresemodellen.

Tabell 10:Tidskillnad mellan bil och kollektivtrafik vid vilken avdrag gjorts för bilresor

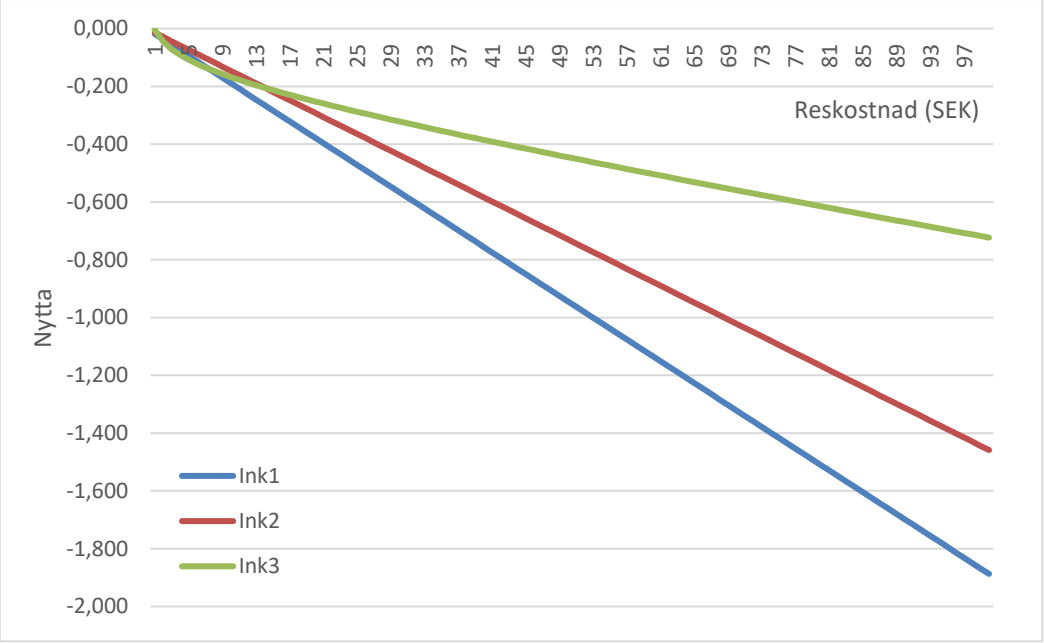
Region	Tidsskillnad (min)
Samm	105
Väst	120
Sydost	120
Skåne	105
Palt	120

Avdrag för arbetsresor med kollektivtrafik får göras om gränsen för avdragsgilla reskostnader överstigits och avståndet till arbetsplatsen är mer än två kilometer. Även denna regel tas hänsyn till i skattningen av arbetsresemodellen.

3.1.2 Utbudsvariabler

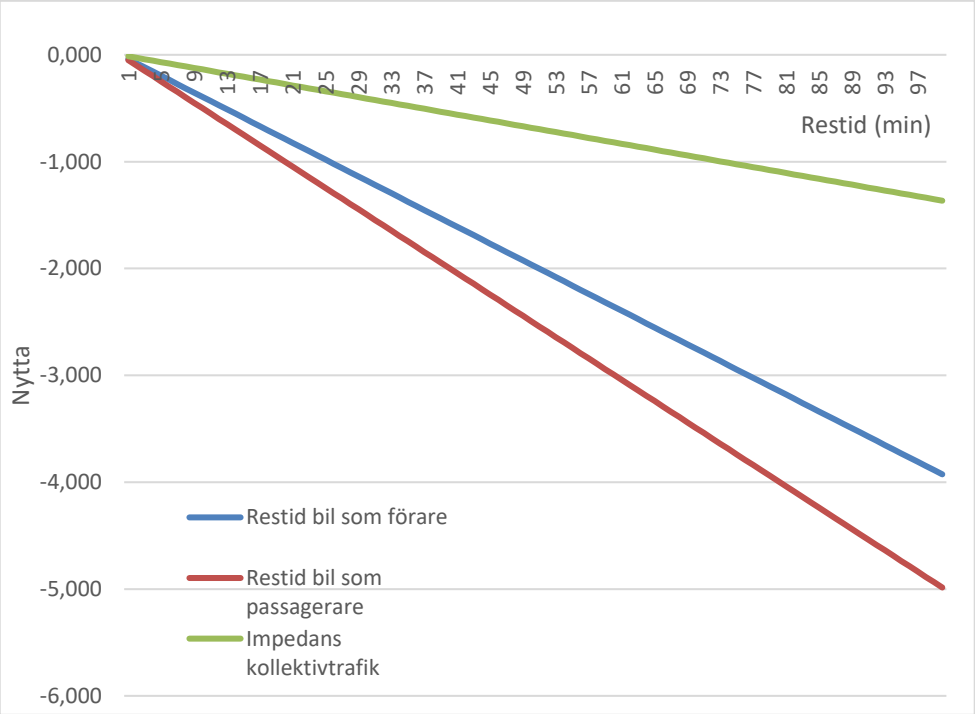
När det gäller reskostnaden är parametern skattad per individinkomstklass (för arbetsresor gav följande klassindelning bäst anpassning: klass 1: <200 tkr/år, klass 2: 200-300 tkr/år och klass 3: >=300 tkr/år). För arbetsresor har inkomstklasserna 1 och 2 en linjär kostnadsformulering (`CPPT_cost1` och `CPPT_cost2`), medan högsta inkomstklassen har en icke-linjär kostnadsformulering (`CPPT_cost3`*reskostnad + `CPPT_cosl3`*ln(reskostnad)). Figur 24 visar kostnadskänsligheten för de olika inkomstklasserna. Inkomstklass 1 har högst kostnadskänslighet, klass 2 medel och klass 3 lägst, vilket är som förväntat. Arbetsresor utförda av en respondent som inte förvärvsarbetar har exkluderats från skattningen (endast ett fåtal observationer). Därmed är det få med mycket låg inkomst som gör en arbetsresa. Därför har de två lägsta inkomstklasserna (se Tabell 3) slagits samman till en klass som är bredare än för andra ärenden.

[13] År 2018 är denna gräns 11 000 kr.



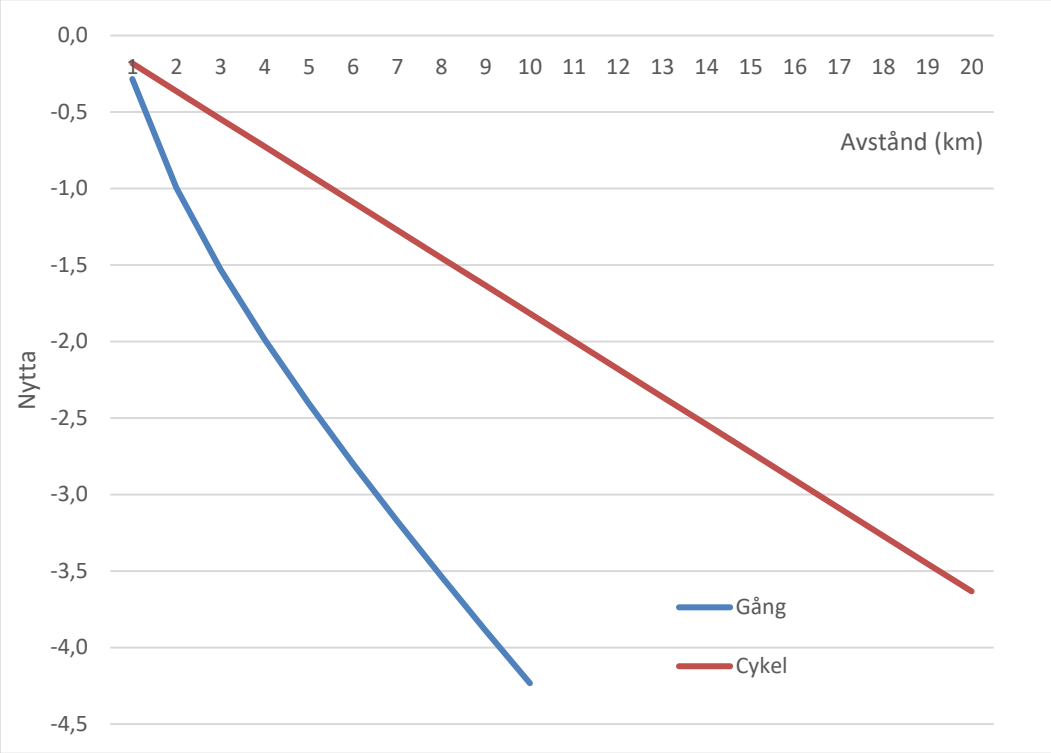
Figur 24: Reskostnadskänslighet för arbetsresor uppdelat på tre inkomstklasser

Figur 25 visar restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot total impedansen från kollektivtrafikens restidskomponenter. I arbetsresemodellen ger linjära formuleringar av bilrestiden bäst modellanpassning (`Car_t_li` och `CarP_t_li`). För alla ärenden har en linjär formulering av kollektivtrafikimpedansen valts (`PT_Imp_Li`) för att säkerställa konsistens mellan utbud, efterfrågan och samhällsekonomisk kalkyl, se avsnitt 3.1.



Figur 25: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för arbetsresor.

Figur 26 visar avståndskostnad för gång och cykel. För gång gav en icke-linjär avståndskostnad bästa modellanpassning (`W_distLi` och `W_distLo`), medan bara den linjära delen var signifikant för cykel (`BC_distLi`).



Figur 26: Avstånds-onytta för gång och cykel för arbetsresor

3.1.3 Tillgångsvariabler

Parametern för tillgång till bil i hushållet (`Car_HH_C`) är som väntat en stor och positiv för arbetsresor (liksom för övriga ärenden). Den ökar således sannolikheten att välja bil som förare om hushållet har tillgång till bil. Tillgång till bil i hushållet har även testats för bil som passagerare, men denna blir inte signifikant. Samåkning sker inte i lika stor utsträckning inom hushållet för arbetsresor jämför med exempelvis ärendet dagligvaruinköp. Bilkonkurrens-parametern är negativ och minskar sannolikheten att välja bil som förare när det finns konkurrens om bilen (`CComp_C`).

3.1.4 Socio-ekonomiska variabler

För arbetsresor och alternativen bil som förare och cykel visar sig dummy-variabler för kvinna vara signifikanta (`Wom_C` och `Wom_BC`). Båda dessa parametrar är negativa, vilket innebär att vara kvinna minskar sannolikheten att välja alternativet bil som förare respektive cykel. Även en avstånds-variabel för kvinna med hemmavarande barn (`WCh_dist`) blir signifikant för alternativen bil som förare och bil som passagerare, dvs. sannolikheten för att arbeta långt från hemmet minskar för kvinnor med hemmavarande barn. Ju större hushållsstorlek desto större är sannolikheten att välja bil som förare för arbetsresor (`Car_HHStlk`).

När det gäller färdmedlet gång finns i modellen en dummy-variabel för att bo i flerbostadshus (`W_lgh`), vilken ökar sannolikheten att gå till arbetet. Anledningen är troligen att flerbostadshus ofta är mer centralt belägna än småhus, och att man därför i många fall har närmare till arbetet. Dummy-variabeln för att bo i flerbostadshus är nära besläktad med de täthetsvariabler som beskrivs i nästa avsnitt.

3.1.5 Geografiska variabler

Sannolikheten att välja bil som passagerare för sin arbetsresa är t.ex. mindre i Samm än i övriga regioner och detta plockas upp av en dummy-variabel för regionen Samm i bilpassageraralternativet (`CarP_Samm`). En förklaring till denna region-dummy kan vara den större spridningen av arbetsplatser i Samm, som gör det svårt att samåka inom hushållet för att ta sig till sina arbeten. En specifik dummy-variabel för resor som startar i Stockholms innerstad (`CCP_SI`) fångar upp den lägre sannolikheten att välja de båda bilalternativen för dessa resor. För arbetsresor med cykel finns två vinterkonstanter; en för Palt (`BC_Win5`) och en för alla andra regioner (`BC_Win1234`). Båda vinterkonstanterna är negativa, men motståndet mot att cykla till arbetet på vintern är större i Palt än i övriga regioner.

För alternativen bil som förare, kollektivtrafik och cykel finns täthetsvariabler i arbetsresemodellen (`Car_Tat, PT_Tat och BC_Tat`). Täthetsvariabeln blir negativ för bil som förare och kan ses som en proxy för att det är svårt och dyrt att hitta parkering centralt. Även för arbetsresor med cykel blir täthetsvariabeln negativ, vilket kanske är lite förvånande, men även för cykel kan det vara svårt att hitta (en stöldsäker) parkering centralt och innebära risker att cykla i trafiken, vilket troligen gör alternativen gång och kollektivtrafik mer attraktiva. För kollektivtrafik blir täthetsvariabeln positiv som förväntat.

Extern lokalisering av arbetsplatser är relativt vanligt i svenska städer och fångas i modellen upp av en negativ dummy för kommuncenter (`Cent_k`). Denna dummy är en destinationsvariabel som finns med i nyttofunktionerna för alla färdmedel.

Zonstorlek för inomzonresor (`BC_diag` och `W_diag`) är negativa för både gång och cykel i arbetsresemodellen, vilket innebär det förväntade beteendet att ju större zon desto mindre är sannolikheten att använda gång och cykel som färdmedel till arbetet.

3.1.6 Storleksvariabler

Totalt antal arbetande i målzon är den enda storleksvariabeln i arbetsresemodellen. Dess parameter (`Bef(Work_pop)`) är låst till 1 för att vara neutral i förhållande till zonindelningen.

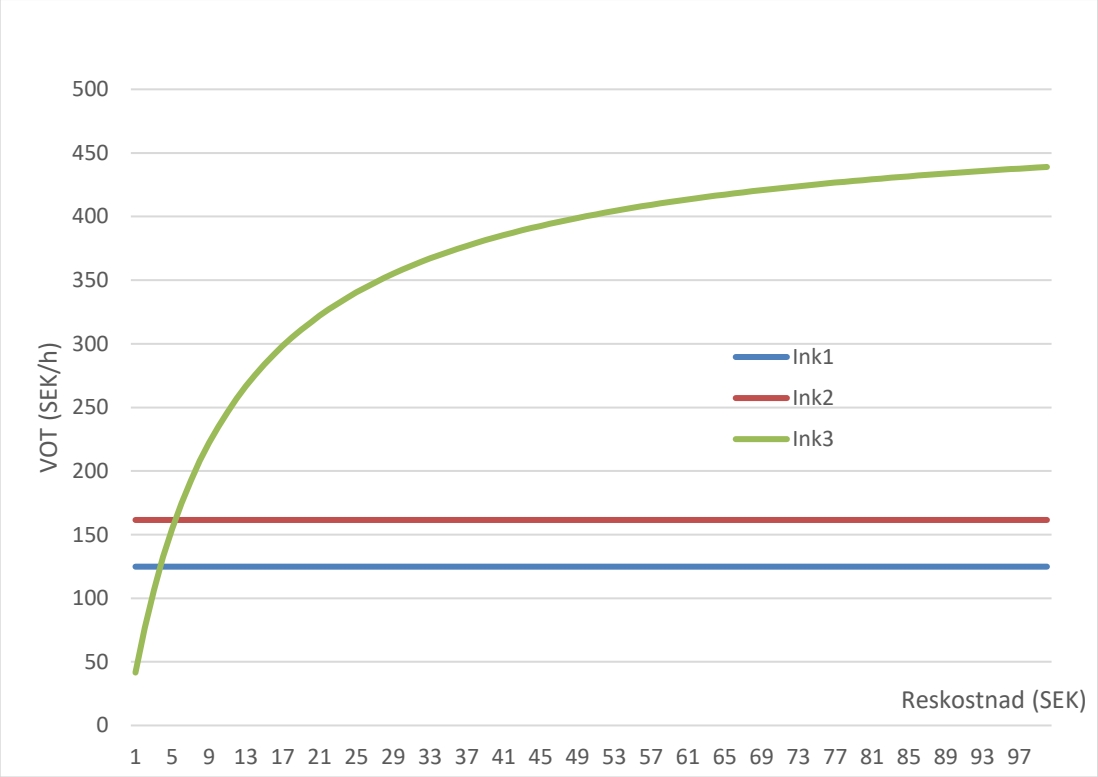
3.1.7 Strukturvariabler

Logsumme-parametern (`Modes`) är 0.73 i arbetsresemodellen, vilket är mycket likt värdet från tidigare Sampers-skattningar för arbetsresor[14]. Trafiksystem- och destinationsvariabler har alltså relativt stor påverkan på färdmedelsvalet när det gäller arbetsresor.

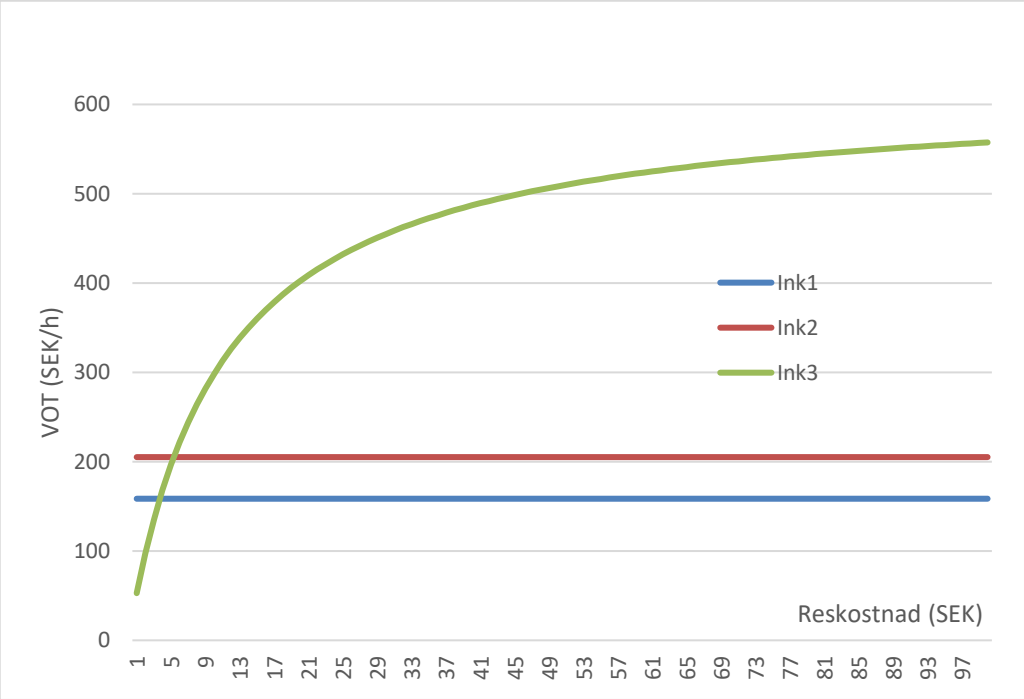
3.1.8 Av modellen implicerade tidsvärden

Figur 27 - Figur 29 visar de tidsvärden som modellen implicerar för respektive färdmedel för arbetsresor. Notera att den icke-linjära kostnadsformuleringen för inkomstklass 3 ger ett tidsvärde som ökar med reskostnad för denna inkomstklass.

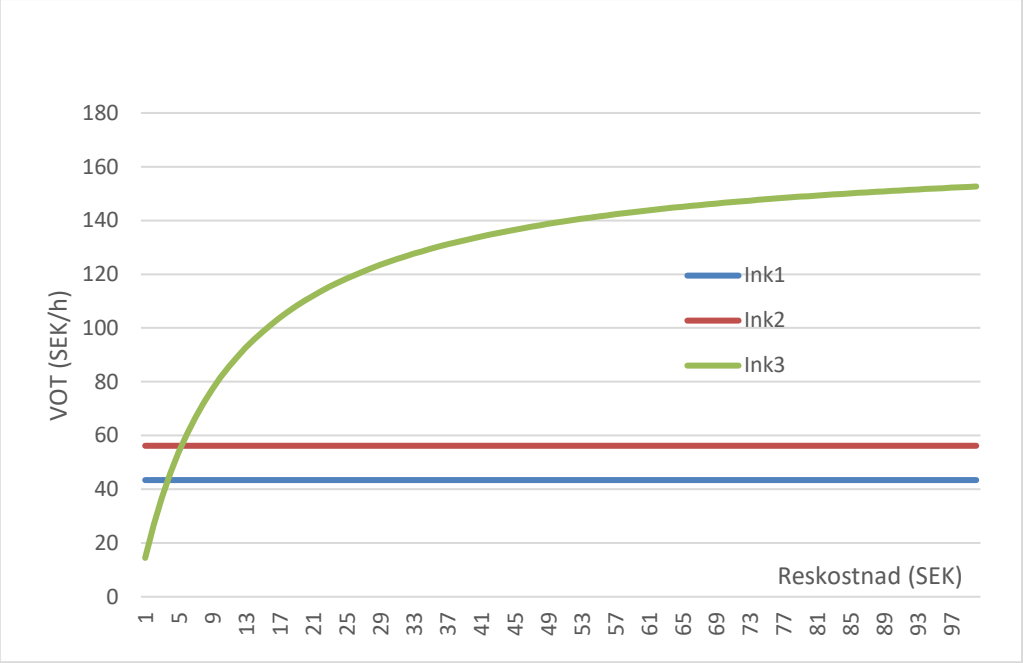
[14] För regionala modeller/arbetsresor var `LSM_DC` = 0.73 enligt dokumentation om Sampers 2.1



Figur 27: Tidsvärden för bil som förare för arbetsresor uppdelade per inkomstklass.



Figur 28: Tidsvärden för bil som passagerare för arbetsresor uppdelade per inkomstklass.



Figur 29: Tidsvärden för impedans i kollektivtrafiken för arbetsresor uppdelade per inkomstklass.

3.1.9 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 11 visar den slutligt valda arbetsresemodellen efter genomförande av alla dessa skattningstester. Parametrarna har förväntat tecken och god signifikans. Endast färdmedelsspecifika konstanter (`BC_Const, CarP_Const, PT_Const` och `W_Const`) har tillåtits ett t-värde lägre än 1,96 – detta eftersom de i modellen har karaktären av kalibreringskonstanter vars värden kommer justeras regionvis vid kalibrering.

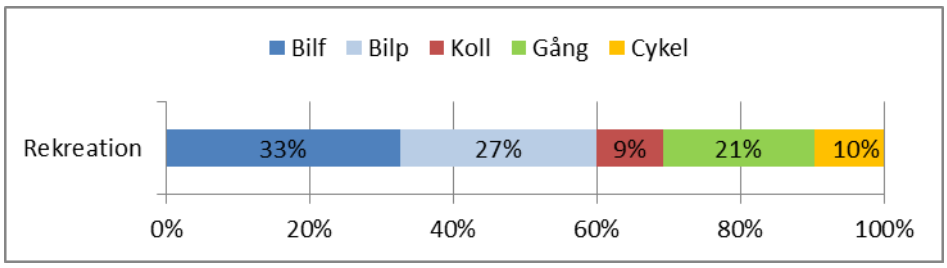
Tabell 11: Skattade parameter- och t-värden för arbetsresor.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0,182	-19,7	C
Car_t_li	Restid	-0,039	-20,2	B
CarP_t_li	Restid	-0,050	-13,7	P
CPPT_cost1	Reskostnad inkomst <200 tkr/år	-0,019	-10,8	B, P, K
CPPT_cost2	Reskostnad 200tkr/år <= inkomst <300 tkr/år	-0,015	-10,8	B, P, K
CPPT_cost3	Reskostnad inkomst >=300 tkr/år	-0,005	-3,6	B, P, K
CPPT_cosl3	Ln(reskostnad) inkomst >=300 tkr/år	-0,052	-3,2	B, P, K
PT_Imp_Li	Impedans	-0,014	-27,8	K
W_distLi	Avstånd	-0,278	-4,5	G
W_distLo	Ln(avstånd)	-0,631	-3,2	G
Tillgångsparametrar				

Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	3,388	13,7	B
CComp_C	Bilkonkurrens	-1,619	-15,4	B
Socio-ekonomiska parametrar				
Car_HHStlk	Hushållsstorlek (dummy)	0,244	6,6	B
WCh_dist	Kvinna*Förälder till barn 0-18 år*avstånd	-0,012	-8,5	B, P
W_lgh	Bor i flerbostadshus (dummy)	0,710	5,1	G
Wom_BC	Kvinna (dummy)	-0,721	-5,8	C
Wom_C	Kvinna (dummy)	-1,245	-11,6	B
Geografiska parametrar				
BC_diag	Zonstorlek för inomzonresor	-0,100	-2,8	C
BC_Tat	Täthet i målzon	-0,00002	-6,3	C
BC_Win1234	Vinterkonstant alla regioner utom Palt (dummy)	-1,128	-8,0	C
BC_Win5	Vinterkonstant Palt (dummy)	-1,239	-4,1	C
Car_Tat	Täthet i målzon	-0,00002	-11,0	B
CarP_Samm	Regionkonstant för Samm (dummy)	-0,534	-2,3	P
CCP_SI	Stockholm Innerstad (dummy)	-1,729	-9,9	B, P
Cent_k	Kommuncenter (dummy)	-0,275	-7,0	B, P, K, C, G
PT_Tat	Täthet i målzon	0,000004	3,4	K
W_diag	Zonstorlek för inomzonresor	-0,086	-2,5	G
Färdmedelsspecifika konstanter				
BC_Const	Alternativspecifik konstant	0,433	1,8	C
CarP_Const	Alternativspecifik konstant	-0,028	-0,1	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	-0,758	-3,1	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	0,101	0,4	G
Storleksparametrar				
Bef (Work_pop)	Antal arbetande i målzon	1	N/A	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	0,73	9,7	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	6747			
Log-likelihood	-35 564			
Antal skattade parametrar	32			
$Rho^2(0)$	0,28			

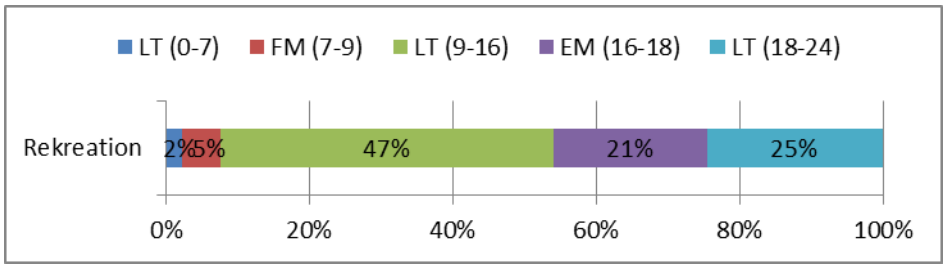
3.2 Rekreation

En rekreationsresa är en tur-och-retur-resa till en fritidsaktivitet, t.ex. en idrottsaktivitet, biobesök, restaurangbesök eller resa till fritidshus. Figur 30 visar färdmedelsandelarna för rekreationsresor i datamaterialet. Alternativet bil som passagerare är betydligt vanligare för rekreationsresor än t.ex. för arbetsresor, vilket beror på att man ofta är fler än en person i resesällskapet vid rekreationsresor.



Figur 30. Färdmedelsandelar för rekreationsresor, RES 05/06 (ÅDT)

Figur 31 visar att bara en liten andel (7 %) av rekreationsresorna startar före klockan 09:00 på förmiddagen. Rekreationsresor startar i huvudsak under lågtrafik (74 % av resorna) och resterande nästan uteslutande under eftermiddagens rusningsperiod (21 %). Precis som när det gäller färdmedelsandelar liknar rekreationsresornas fördelning av starttider ärendet besök.

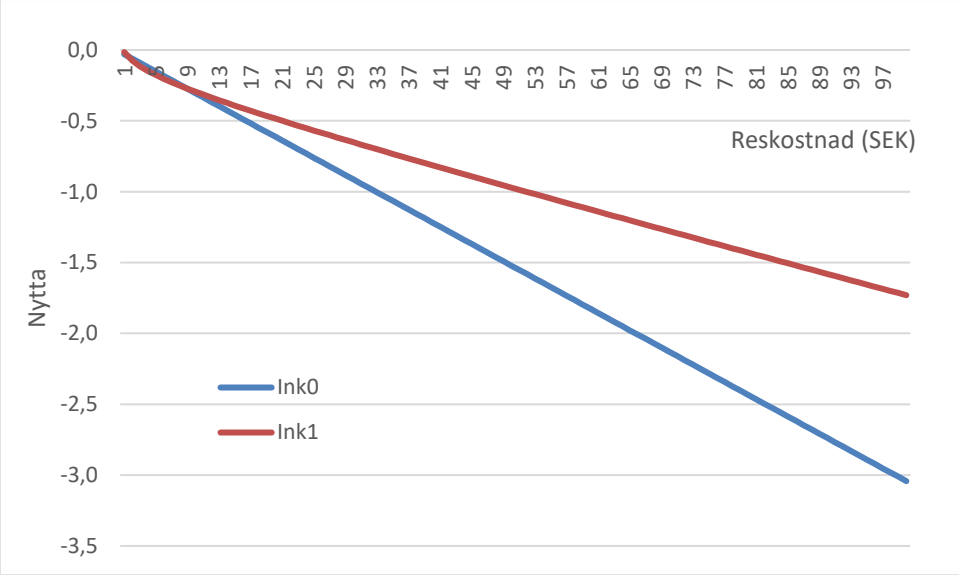


Figur 31. Fördelning av starttider för rekreationsresor, RES 05/06.

För rekreation finns 4 492 observationer varav 290 exkluderas vid inläsningen (se avsnitt 2.2.12). De flesta observationerna (232 stycken) exkluderas på grund av att valt färdmedel inte är tillgängligt. Övriga exkluderingskriterier är dubbelräknad resa (18 obs), målzon ospecificerad (32 obs), samt storleksvariabel 0 i målzon (8 obs). Det slutgiltiga skattningsdatamaterialet innehåller 4 202 observationer för rekreationsresor.

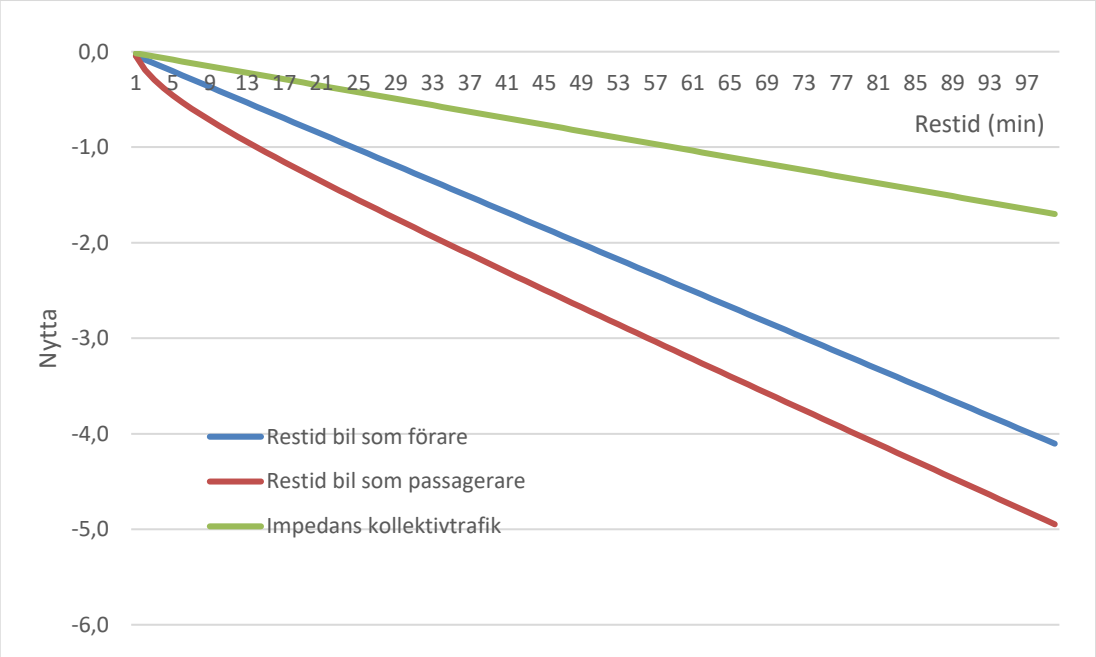
3.2.1 Utbudsvariabler

För rekreationsresor visar sig kostnadskänsligheten variera med inkomstklass. Linjär kostnadsformulering (`CPPT_cost0`) för den lägsta inkomstklassen (Ink0 < 50tkr/år) och icke-linjär kostnadsformulering (`CPPT_cost1`*reskostnad + `CPPT_cosl1`*ln(reskostnad)) för den högsta inkomstklassen (Ink1 >= 50tkr/år) ger bäst modellanpassning. Som förväntat har den lägsta inkomstklassen högst kostnadskänslighet.



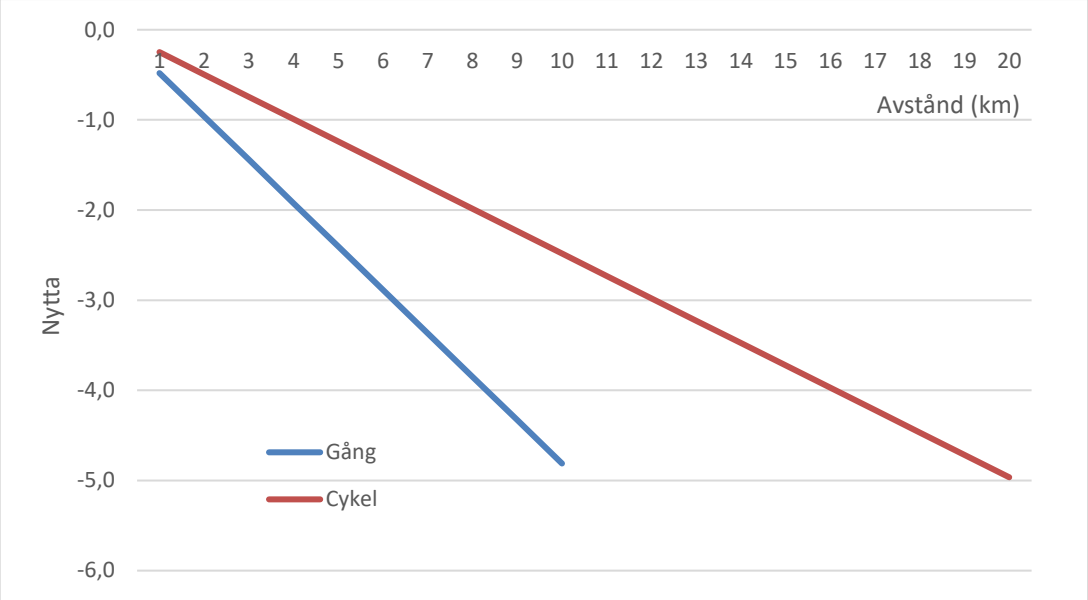
Figur 32: Reskostnadskänslighet för rekreationsresor uppdelat på två inkomstklasser.

Figur 33 visar restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot total impedansen från kollektivtrafikens restidskomponenter. För rekreationsresor ger linjär formulering av bilrestiden bäst modellanpassning för bil som förare (`Car_t_li`) icke-linjär formulering ger bäst modellanpassning för bil som passagerare (`CarP_t_li` och `CarP_t_lo`). För alla ärenden har en linjär formulering av kollektivtrafikimpedansen valts (`PT_Imp_Li`) för att säkerställa konsistens mellan utbud, efterfrågan och samhällsekonomisk kalkyl, se avsnitt 3.1.



Figur 33: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för rekreationsresor.

Figur 34 visar avståndskostnad för gång och cykel. För både gång och cykel ger linjär avståndskostnad bästa modellanpassning (`W_distLi` och `BC_distLi`).



Figur 34: Avstånds-onytta för gång och cykel för rekreationsresor.

3.2.2 Tillgångsvariabler

Parametern för tillgång till bil i hushållet (`Car_HH_C`) är som väntat en stor och positiv för rekreationsresor (liksom för övriga ärenden). Den ökar således sannolikheten att välja bil som förare om hushållet har tillgång till bil. Bilkonkurrens-parametern är negativ och minskar sannolikheten att välja bil som förare för rekreationsresor när det finns konkurrens om bilen (`CComp_C`).

3.2.3 Socio-ekonomiska variabler

För alternativen bil som förare, bil som passagerare och cykel visar sig dummy-variabler för kvinna vara signifikanta i rekreationsresemodellen (`Wom_C, Wom_CP` och `Wom_BC`). Dessa variabler är negativa för alternativen bil som förare och cykel, medan variabeln är positiv för bil som passagerare. Detta innebär att vara kvinna minskar sannolikheten att välja alternativet bil som förare respektive cykel, men ökar sannolikheten att välja bil som passagerare.

Hushållsstorlek (`Car_HHStlk`) påverkar sannolikheten att välja alternativet bil som förare för rekreationsresor: ju större hushåll individen tillhör desto större är sannolikheten att välja bil som förare. När det gäller färdmedlet gång finns i rekreationsresemodellen en dummy-variabel för att bo i flerbostadshus (`W_lgh`), vilken ökar sannolikheten att gå till rekreationsaktivitet. Anledningen är troligen att flerbostadshus ofta är mer centralt belägna än småhus, och att man därför i många fall har närmare till rekreationsaktiviteter. Dummy-variabeln för att bo i flerbostadshus är nära besläktad med de täthetsvariabler som beskrivs i nästa avsnitt. Även en dummy-variabel för att bo i villa (`Villa`) blir signifikant för rekreationsresor. Denna ökar sannolikheten att välja alternativen bil som förare eller bil som passagerare.

Att vara ensamresenär (`BC_alone`) ökar sannolikheten för att välja cykel som färdmedel för rekreationsresor. Det kan bero på att det kan vara besvärligt att transportera mycket packning och/eller små barn med cykel. För gång faller en ålders-dummy för ungdom (`WY_12_17`) ut som signifikant för rekreationsresor. Denna innebär att sannolikheten att välja gång som färdmedel minskar för personer i åldrarna 12 till 17

år. En anledning till detta kan vara att man passerat gränsen på 12 år som många tillämpar som tumregel för när man är mogen att cykla själv i trafiken.

3.2.4 Geografiska variabler

Sannolikheten att välja cykel för sin rekreationsresa är större i Skåne än i övriga regioner och detta plockas upp av en dummy-variabel för regionen Skåne i cykelalternativet (BC_Skane). På liknande sätt finns regionspecifika dummy-variabler för gång för regionerna Samm och Skåne (W_Samm och W_Skane) som båda ökar sannolikheten att välja färdmedlet gång för rekreationsresor i dessa regioner. En specifik dummy-variabel för resor som startar i Stockholms innerstad (CCP_SI) fångar upp den lägre sannolikheten att välja de båda bilalternativen (bil som förare och bil som passagerare) för dessa resor. För cykel finns fem vinterkonstanter; en för varje region (BC_Winter1, BC_Winter2, BC_Winter3, BC_Winter4 och BC_Winter5). För rekreationsresor är alla vinterkonstanterna negativa, men motståndet mot att cykla på vintern är störst i Palt och minst i Skåne, vilket är vad man kan förvänta sig.

För alternativen cykel, bil som förare, bil som passagerare och kollektivtrafik finns täthetsvariabler i rekreationsresemodellen (BC_Tat, Car_Tat, CarP_Tat och PT_Tat). Täthetsvariabeln blir negativ för bil som förare och bil som passagerare i rekreationsresemodellen och kan ses som en proxy för att det är svårt och dyrt att hitta parkering centralt. Även för cykel blir täthetsvariabeln negativ, vilket kanske är lite förvånande, men även för cykel kan det vara svårt att hitta (en stöldsäker) parkering centralt och innebära risker att cykla i trafiken, vilket troligen gör alternativen gång och kollektivtrafik mer attraktiva. För kollektivtrafik blir täthetsvariabeln positiv som förväntat.

Extern lokalisering av attraktioner för rekreation, så som biografer i anslutning till externa köpcentra, är relativt vanligt i svenska städer och fångas i modellen upp av en negativ dummy för kommuncenter (Cent_k).

De skattade parametrarna (BC_diag och W_diag) är negativa för både gång och cykel för rekreationsresor, vilket innebär det förväntade beteendet att ju större zon desto mindre är sannolikheten att använda gång och cykel som färdmedel till arbetet. Dessutom finns för rekreationsresor med start- och målpunkt inom samma zon en dummy (W_OeqD) som ökar sannolikheten att gång används som färdmedel för dessa inomzonsresor.

3.2.5 Storleksvariabler

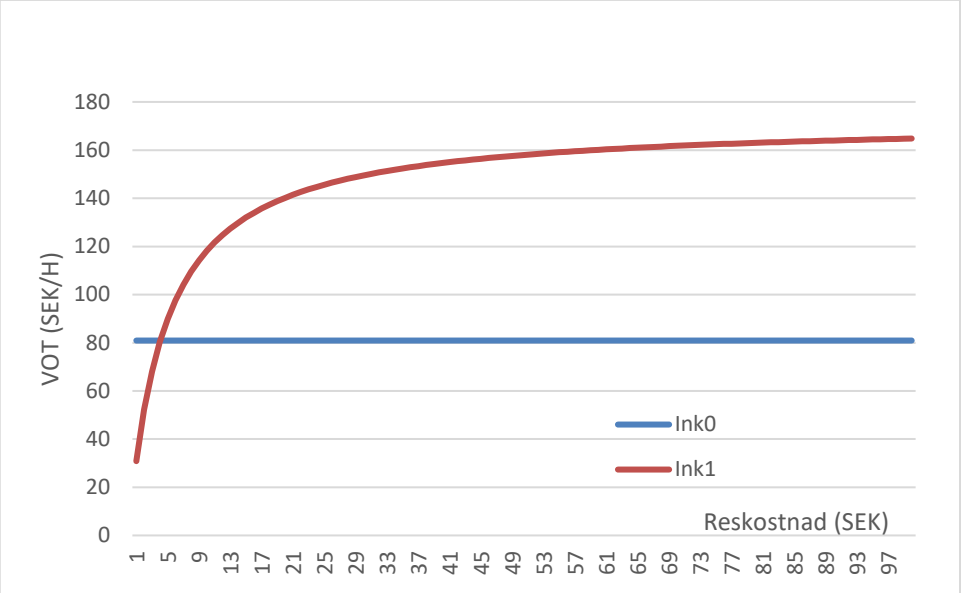
Modellen för rekreationsresor innehåller en rik uppsättning storleksvariabler som beskriver målzonens attraktivitet. Referens-storleksvariabel är antal boende i målzonen (Bef(LU_pop)), men utöver denna finns även antal arbetande i hotell och restaurang (Dag_55), antal arbetande i dagligvaruhandel (Dag_52), antal arbetande i kultur och sport (Dag_92), antal arbetande i servicebutiker (Dag_50), samt fritidshusyta (FHusYta) med som storleksvariabler.

3.2.6 Strukturvariabler

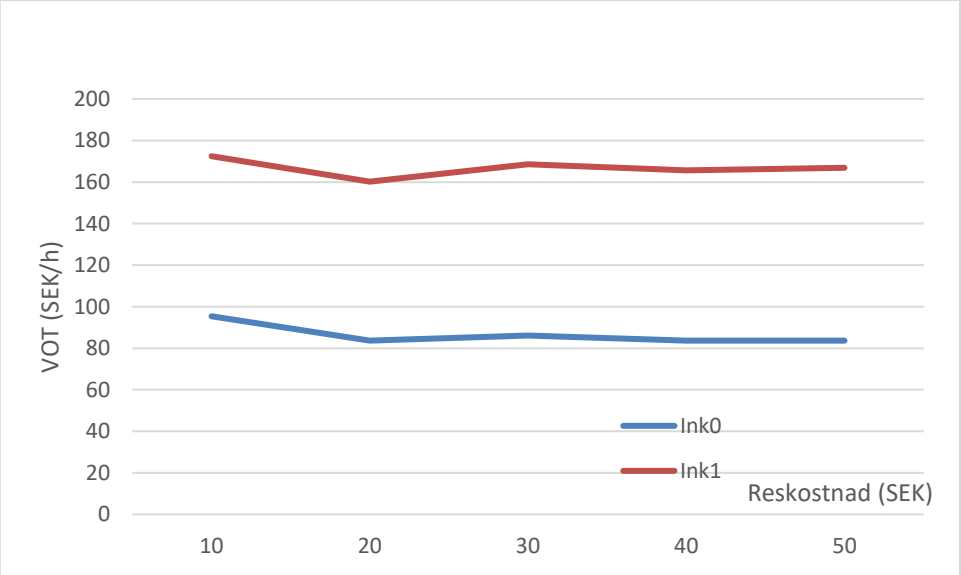
Logsumme-parametern (Modes) är 0.59 i rekreationsresemodellen. Trafikutbuds- och destinationsvariabler har alltså medelstor påverkan på färdmedelsvalet när det gäller rekreationsresor.

3.2.7 Av modellen implicerade tidsvärden

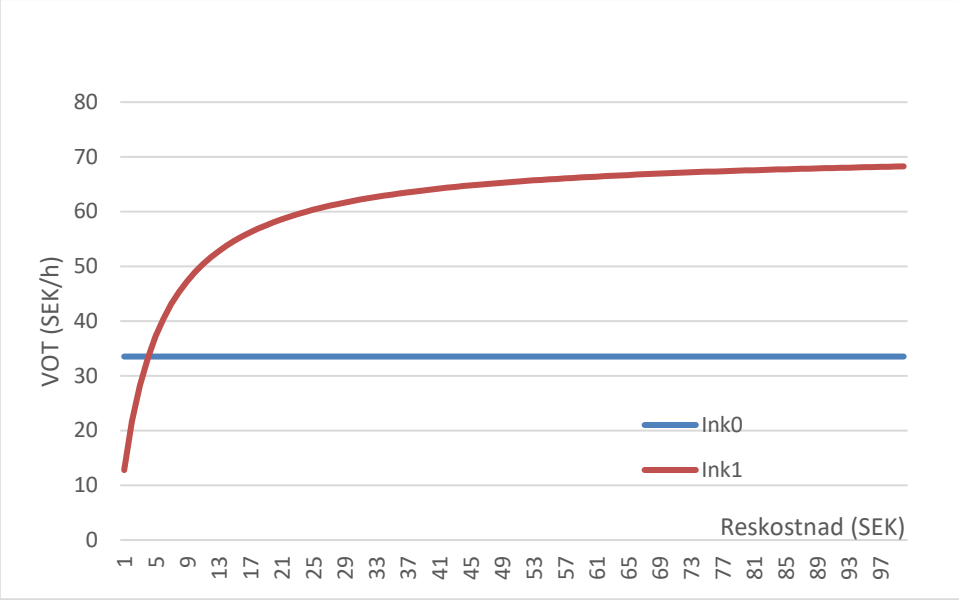
Figur 35 visar de tidsvärden som rekreationsmodellen implicerar. Den icke-linjära formuleringen av reskostnad för inkomstklass 1 ger ett tidsvärde som ökar med reskostnad för denna inkomstklass. Osäkerheterna är stora när det gäller tolkningen av tidsvärden för bil som passagerare eftersom både restid och reskostnad är icke-linjära för detta färdmedel för rekreationsresor och ett genomsnittligt värde har behövt anges på restid vid en viss reskostnad (Tabell 12) för att beräkna det implicerade tidsvärdet (Figur 36).



Figur 35: Tidsvärden för bil som förare för rekreationsresor uppdelat på de två inkomstklasserna.



Figur 36: Tidsvärden för bil som passagerare för rekreationsresor uppdelat på de två inkomstklasserna.



Figur 37: Tidsvärden för impedans i kollektivtrafiken för rekreationsresor uppdelat på de två inkomstklasserna.

Tabell 12: Genomsnittlig restid vid viss reskostnad för beräkning av tidsvärde för bil som passagerare.

Reskostnad (kr)	Genomsnittlig restid vid angiven reskostnad (min)
10	26
20	41
30	52
40	61
50	68

3.2.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 13 visar den slutligt valda rekreationsresemodellen efter genomförande av alla dessa skattningstester. Parametrarna har förväntat tecken och god signifikans. Endast färdmedelsspecifika konstanter (`BC_Const`, `CarP_Const`, `PT_Const` och `W_Const`) har tillåtits ett t-värde lägre än 1,96 – detta eftersom de i modellen har karaktären av kalibreringskonstanter vars värden kommer justeras regionvis vid kalibrering.

Tabell 13: Skattade parameter- och t-värden för rekreationsresor.

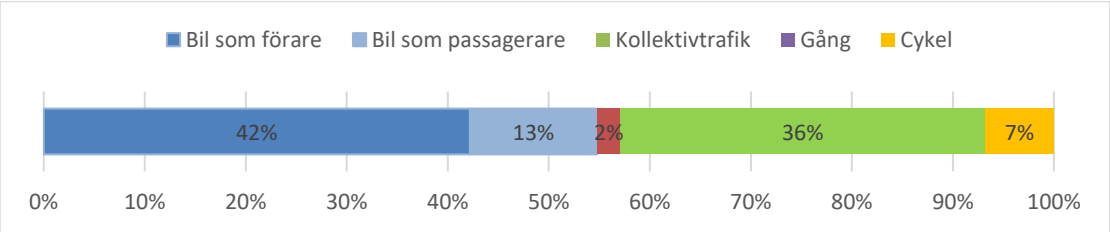
Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0,248	-18,0	C
Car_t_li	Restid	-0,041	-17,2	B
CarP_t_li	Restid	-0,042	-14,7	P
CarP_t_lo	Ln(restid)	-0,153	-3,3	P
CPPT_cost0	Reskostnad inkomst <50 tkr/år	-0,030	-11,4	B, P, K

CPPT_cost1	Reskostnad inkomst >=50 tkr/år	-0,014	-9,8	B, P, K
CPPT_cosl1	Ln(reskostnad) inkomst >=50 tkr/år	-0,066	-5,2	B, P, K
PT_Imp_li	Restid	-0,017	-17,1	K
W_distLi	Avstånd	-0,481	-19,0	G
Tillgångsparametrar				
Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	3,451	8,1	B
CComp_C	Bilkonkurrens	-1,204	-7,7	B
Socio-ekonomiska parametrar				
BC_alone	Ensamresenär	0,970	4,7	C
Car_HHStlk	Hushållsstorlek (dummy)	0,263	4,1	B
W_lgh	Bor i lägenhet (dummy)	0,860	4,5	G
Villa	Bor i villa (dummy)	0,664	3,6	B, P
Wom_BC	Kvinna (dummy)	-0,723	-3,5	C
Wom_C	Kvinna (dummy)	-1,383	-7,5	B
Wom_CP	Kvinna (dummy)	0,473	2,8	P
WY12_17	Ålder 12-17	-1,296	-5,8	G
Geografiska parametrar				
BC_Skane	Regionkonstant för Syd (dummy)	1,349	4,2	C
BC_diag	Zonstorlek för inomzonresor	-0,105	-2,3	C
BC_Tat	Täthet i målzon	-0,00003	-4,1	C
BC_Winter1	Vinterkonstant Samm (dummy)	-2,059	-5,8	C
BC_Winter2	Vinterkonstant Väst (dummy)	-2,727	-3,6	C
BC_Winter3	Vinterkonstant Sydost (dummy)	-2,360	-3,2	C
BC_Winter4	Vinterkonstant Syd (dummy)	-1,581	-2,4	C
BC_Winter5	Vinterkonstant Palt (dummy)	-3,047	-4,1	C
Car_Tat	Täthet i målzon	-0,00004	-7,8	B
CarP_Tat	Täthet i målzon	-0,00003	-6,6	P
CCP_SI	Stockholm Innerstad (dummy)	-1,991	-6,3	B, P
Cent_k	Kommuncenter (dummy)	-0,561	-10,2	B, P, K, C, G
PT_Tat	Täthet i målzon	0,00001	2,8	K
W_diag	Zonstorlek för inomzonresor	-0,196	-5,1	G
W_OeqD	Inomzonresa (dummy)	0,854	6,9	G
W_Samm	Regionkonstant för Samm (dummy)	0,362	2,3	G
W_Skane	Regionkonstant för Syd (dummy)	0,582	2,2	G
Konstanter				

Bike_Const	Alternativspecifik konstant	0,196	0,4	C
CarP_Const	Alternativspecifik konstant	0,784	1,9	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	-0,398	-0,9	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	1,237	2,8	G
Storleksparametrar				
Bef (LU_pop)	Antal boende i målzon	1	N/A	S
Dag_50	Antal arbetande i servicebutiker (t ex. bensinstation) i målzon	3,115	3,0	S
Dag_52	Antal arbetande i dagligvaruhandel i målzon	7,920	7,9	S
Dag_55	Antal arbetande i hotell och restaurang i målzon	27,732	9,6	S
Dag_92	Antal arbetande i kultur och sport i målzon	20,994	8,3	S
FHusYta	Fritidshusyta i målzon	64,411	5,7	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	0,59	12,3	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	4202			
Log-likelihood	-20 139			
Antal skattade parametrar	46			
$Rho^2(0)$	0,35			

3.3 Dagligvaruinköp

En dagligvaruinköpsresa är en tur-och-retur-resa för att handla dagligvaror så som matvaror eller hushållsartiklar. Dagligvaruinköpsresorna är generellt sett kortare än sällaninköpsresorna och sker i större utsträckning med gång eller cykel. Andelen dagligvaruinköpsresor med kollektivtrafik är endast 2 % i datamaterialet, se Figur 38.

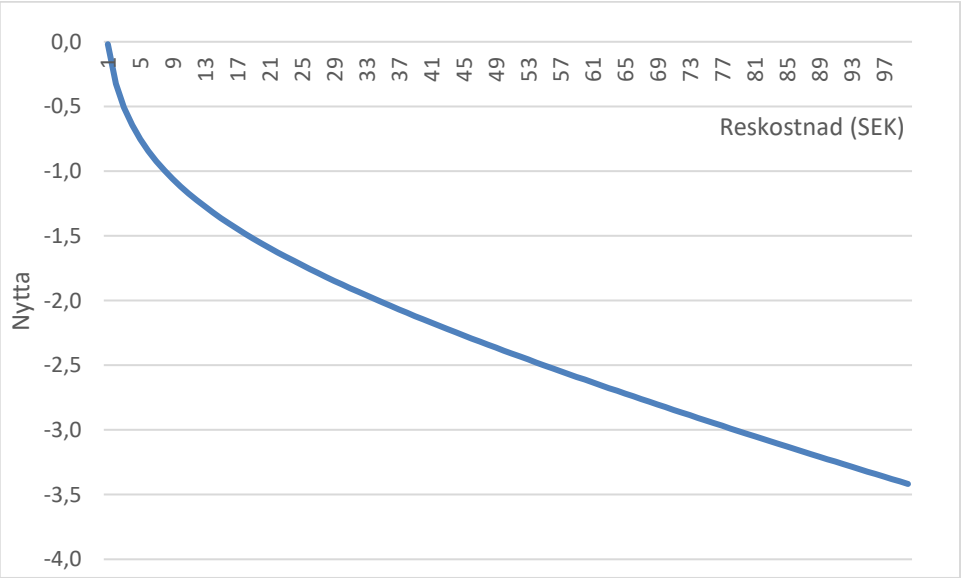


Figur 38: Färdemedelsandelar för dagligvaruinköpsresor

För alla inköpsresor (både dagligvaruinköp och sällaninköp) finns 4 879 observationer varav 167 exkluderas vid inläsningen (se avsnitt 2.2.12). De flesta observationerna (131 stycken) exkluderas på grund av att valt färdmedel inte är tillgängligt. Övriga exkluderingskriterier är dubbelräknad resa (20 obs), målzon ospecificerad (8 obs), samt storleksvariabel 0 i målzon (8 obs). Efter att sällaninköpsresor (1814 obs) exkluderats innehåller det slutgiltiga skattningsdatamaterialet 2 897 observationer för dagligvaruinköpsresor.

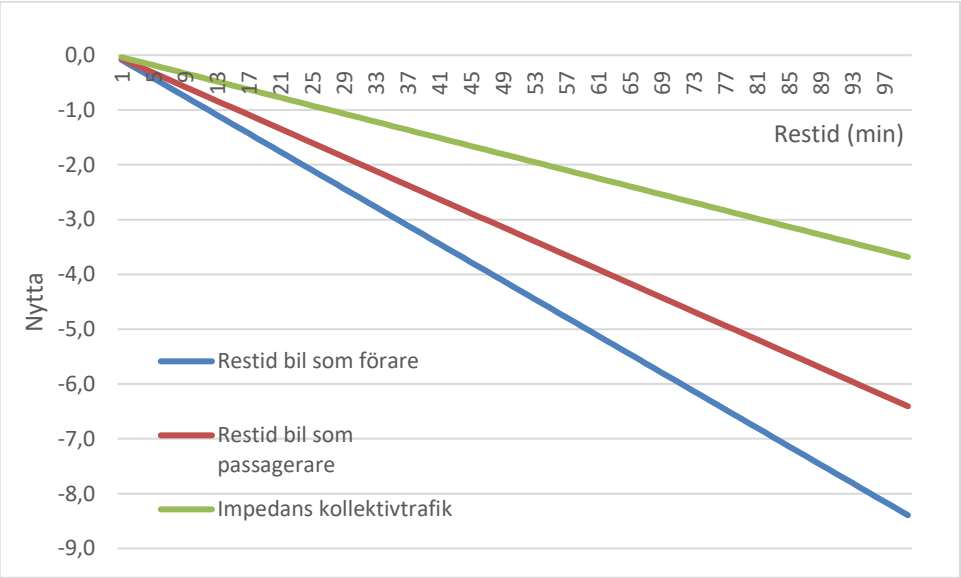
3.3.1 Utbudsvariabler

För dagligvaruinköp har uppdelning i inkomstklasser testats, men det gav en mycket liten förbättring av modellen och kostnadskänsligheten för de olika inkomstklasserna var mycket lika. Därför valdes att gå vidare med samma kostnadsparameter för alla inkomstklasser. Bästa modellanpassning gav en icke-linjär kostnadsformulering: (`CPPT_cost`*reskostnad + `CPPT_cosl`*ln(reskostnad)). Kostnadskänsligheten för dagligvaruinköpsresor visas i Figur 39.



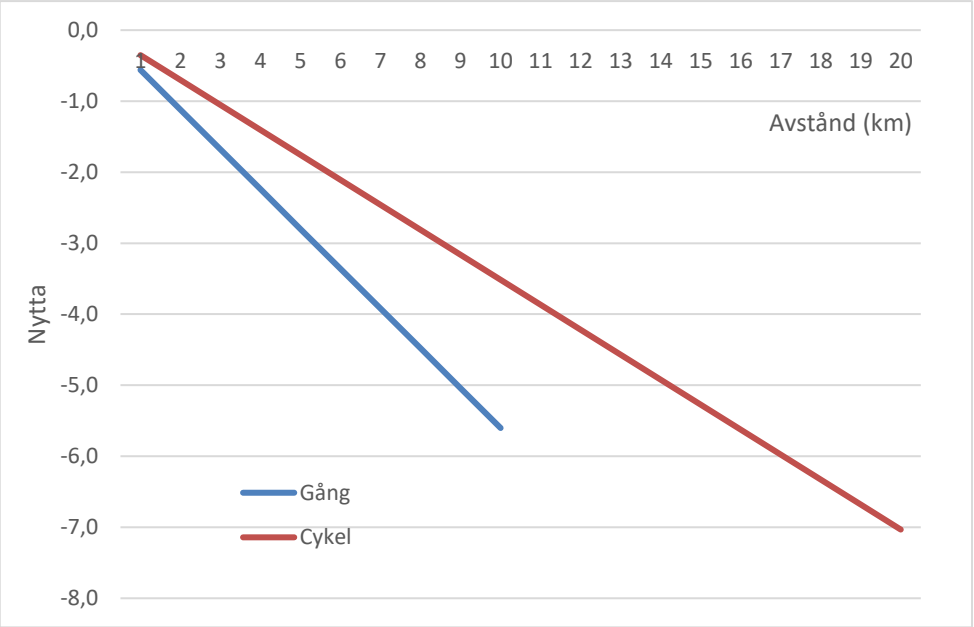
Figur 39: Reskostnadskänslighet för dagligvaruinköpsresor.

Figur 40 visar restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikens restidskomponenter. För dagligvaruinköp ger linjär formulering av bilrestiden bäst modellanpassning för både bil som förare (`Car_t_li`) och bil som passagerare (`CarP_t_li`). För alla ärenden har en linjär formulering av kollektivtrafikimpedansen valts (`PT_Imp_Li`) för att säkerställa konsistens mellan utbud, efterfrågan och samhällsekonomisk kalkyl, se avsnitt 3.1.



Figur 40: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot kollektivtrafikimpedans för dagligvaruinköpsresor.

Figur 41 visar avståndskostnad för gång och cykel. För både gång och cykel ger linjär avståndskostnad bästa modellanpassning (`W_distLi` och `BC_distLi`).



Figur 41: Avstånds-onytta för gång och cykel för dagligvaruinköpsresor.

3.3.2 Tillgångsvariabler

Tillgång till bil i hushållet blir signifikanta både för bil som förare (`Car_HH_C`) och bil som passagerare (`Car_HH_CP`) för dagligvaruinköpsresor. Dummy-variabeln för bil som

förare har ett högre värde än den för bil som passagerare. Dessa två parametrar minskar kraftigt sannolikheten att en person som saknar bil i hushållet ska använda något av bil-alternativen.

För dagligvaruinköp finns två bilkonkurrensvariabler – en för ensamresenärer (CComp_C1) och en för resenärer som reser i ett sällskap med fler personer (CComp_C2). Bilkonkurrensparametern har ett mer negativt värde för ensamresenärer eftersom två eller flera personer som reser i samma sällskap ofta kan vara från samma hushåll vid en dagligvaruinköpsresa, vilket minskar konkurrensen om bilen.

3.3.3 Socio-ekonomiska variabler

För alternativen bil som förare och bil som passagerare visar sig dummy-variabler för kvinna vara signifikanta för dagligvaruinköp (Wom_C och Wom_CP). Parametern är negativ för bil som förare och positiv för bil som passagerare. Detta innebär att vara kvinna minskar sannolikheten att välja alternativet bil som förare, men ökar sannolikheten att välja bil som passagerare.

Hushållsstorlek (Car_HHStlk) påverkar sannolikheten att välja alternativet bil som förare i dagligvaruinköpsmodellen: ju större hushåll individen tillhör desto större är sannolikheten att välja bil som förare. En dummy-variabel för att bo i villa (Villa) blir signifikant och ökar sannolikheten att välja alternativen bil som förare eller bil som passagerare.

Att vara ensamresenär (BC_alone) ökar sannolikheten för att välja cykel som färdmedel för dagligvaruinköpsresor. Det kan bero på att det kan vara besvärligt att transportera mycket packning och/eller små barn med cykel. För dagligvaruinköpsresor med cykel finns också åldersspecifika dummy-variabler: att vara 15 år eller yngre (BC_15minus) ökar sannolikheten för att välja cykel, medan att vara 75 år eller äldre (BC_75plus) minskar sannolikheten för att välja cykel som färdmedel för dagligvaruinköpsresor. Åldersspecifik dummy finns även för bil som passagerare, då personer som är 15 år eller yngre (CP_y15) har större sannolikhet att välja detta färdmedel.

3.3.4 Geografiska variabler

Sannolikheten att välja cykel för sin dagligvaruinköpsresa är större i Skåne och Sydost än i övriga regioner och detta plockas upp av dummy-variabler för dessa regioner i cykelalternativet (BC_Skane och BC_Sydost). En specifik dummy-variabel för resor som startar i Stockholms innerstad (CCP_SI) fångar upp den lägre sannolikheten att välja de båda bilalternativen (bil som förare och bil som passagerare) för dessa resor. För cykel finns en vinterkonstant (BC_Winter).

För alternativen cykel, bil som förare, bil som passagerare och gång finns täthetsvariabler i dagligvaruinköpsresemodellen (BC_Tat, Car_Tat, CarP_Tat och W_Tat). Alla täthetsparametrar i dagligvaruinköpsmodellen har negativt tecken, vilket tyder på att resa med kollektivtrafik för dagligvaruinköp blir mer attraktivt i mycket täta områden. Generellt görs få dagligvaruinköpsresor med kollektivtrafik i datamaterialet och modellen. Täthetsvariablerna kommer ha störst påverkan för områden centralt i Stockholm, Göteborg och Malmö.

Parametern för dummy-variabeln för kommuncenter (Cent_k) får ett positivt värde i dagligvaruinköpsmodellen och ökar därmed sannolikheten att en dagligvaruinköpsresa går till en målzon som är kommuncenter.

De skattade parametrarna (BC_diag och W_diag) är negativa för både gång och cykel för dagligvaruinköp, vilket innebär det förväntade beteendet att ju större zon desto mindre är sannolikheten att använda gång och cykel som färdmedel för dagligvaruinköp. Dessutom finns för dagligvaruinköpsresor med start- och målpunkt inom samma zon flera dummy-variabler (W_OeqD, Car_OeqD och CarP_OeqD) som ökar sannolikheten att gång används och minskar sannolikheten att bil som förare och bil som passagerare används som färdmedel för dessa inomzonsresor.

3.3.5 Storleksvariabler

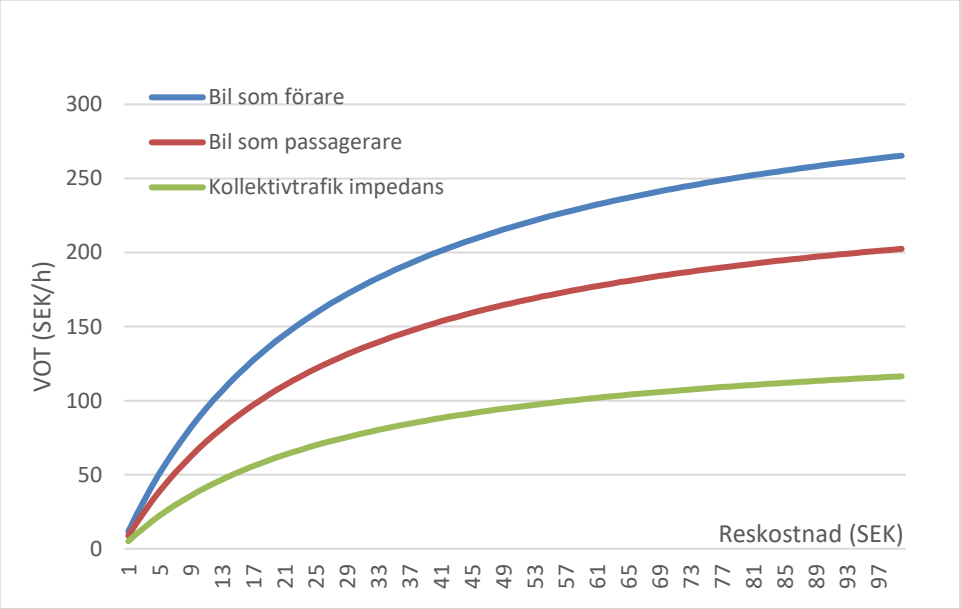
Modellen för dagligvaruinköpsresor innehåller flera storleksvariabler som beskriver målzonens attraktivitet. Referens-storleksvariabel är antal boende i målzonen (Bef(LU_pop)). Utöver denna finns även antal arbetande i dagligvaruhandel (Dag_52) med som storleksvariabel.

3.3.6 Strukturvariabler

Logsumme-parametern (Modes) är 0.31 i dagligvaruinköpsresemodellen. Trafikutbuds- och destinationsvariabler har alltså liten påverkan på färdmedelsvalet när det gäller dagligvaruinköpsresor.

3.3.7 Av modellen implicerade tidsvärden

Figur 42 visar de av daglivaruinköpsmodellen implicerade tidsvärdena. Dagligvaruinköpsmodellen är inte indelad i inkomstklasser och därmed fås bara en tidsvärdeskurva per färdmedel. Eftersom reskostnaden är skattad som icke-linjär i dagligvaruinköpsmodellen är de implicerade tidsvärdena inte konstanta utan ökar med ökande reskostnad.



Figur 42: Tidsvärden för dagligvaruinköpsresor

3.3.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 14 visar den slutligt valda dagligvaruinköpsresemodellen efter genomförande av alla dessa

skattningstester. Parametrarna har förväntat tecken och god signifikans. Endast färdmedelsspecifika konstanter (`BC_Const, CarP_Const, PT_Const` och `W_Const`) har tillåtits ett t-värde lägre än 1,96 – detta eftersom de i modellen har karaktären av kalibreringskonstanter vars värden kommer justeras regionvis vid kalibrering.

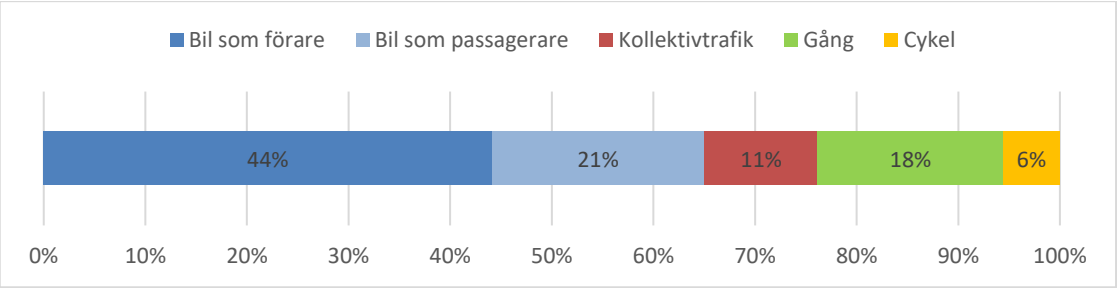
Tabell 14: Skattade parameter- och t-värden för dagligvaruinköpsresor.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0,352	-13,4	C
Car_t_li	Restid	-0,084	-13,2	B
CarP_t_li	Restid	-0,064	-11,2	P
CPPT_cost	Reskostnad	-0,015	-4,3	B, P, K
CPPT_cosl	Ln(reskostnad)	-0,421	-6,2	B, P, K
PT_Imp_li	Restid	-0,037	-10,2	K
W_distLi	Avstånd	-0,560	-21,3	G
Tillgångsparametrar				
Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	7,011	6,7	B
Car_HH_CP	Tillgång till bil i hushållet	5,824	5,8	P
CComp_C1	Bilkonkurrens ensamresenär	-2,360	-5,6	B
CComp_C2	Bilkonkurrens resesällskapet >1	-1,344	-3,8	B
Socio-ekonomiska parametrar				
BC_15minus	Ålder <=15	2,296	2,2	C
BC_75plus	Ålder >= 75	-2,006	-2,2	C
BC_alone	Ensamresenär	3,469	4,0	C
Car_HHStlk	Hushållsstorlek (dummy)	0,741	4,9	B
CP_y15	Ålder <=15	3,095	3,5	P
Villa	Bor i villa (dummy)	2,758	5,7	B
Wom_C	Kvinna (dummy)	-1,551	-4,1	B
Wom_CP	Kvinna (dummy)	4,678	6,1	P
Geografiska parametrar				
BC_Skane	Regionkonstant för Syd (dummy)	2,736	3,6	C
BC_Sydost	Regionkonstant för Sydost (dummy)	3,242	4,4	C
BC_diag	Zonstorlek för inomzonresor	-0,307	-3,0	C
BC_Tat	Täthet i målzon	-0,00006	-4,5	C
BC_Winter	Vinterkonstant alla regioner (dummy)	-3,442	-4,8	C
Car_OeqD	Inomzonresa (dummy)	-3,111	-6,9	B
Car_Tat	Täthet i målzon	-0,00008	-10,2	B
CarP_OeqD	Inomzonresa (dummy)	-2,524	-5,5	P
CarP_Tat	Täthet i målzon	-0,00007	-5,5	P
CCP_SI	Stockholm Innerstad (dummy)	-5,861	-3,9	B, P

Cent_k	Kommuncenter (dummy)	0,274	3,4	B, P, K, C, G
W_diag	Zonstorlek för inomzonresor	-0,605	-8,2	G
W_OeqD	Inomzonresa (dummy)	1,500	11,9	G
W_Tat	Täthet i målzon	-0,00003	-5,8	G
Konstanter				
Bike_Const	Alternativspecifik konstant	-3,316	-2,8	C
CarP_Const	Alternativspecifik konstant	-4,068	-3,5	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	-3,066	-2,7	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	4,456	5,1	G
Storleksparametrar				
Bef (LU_pop)	Antal boende i målzon	1	N/A	S
Dag_52	Antal arbetande i dagligvaruhandel i målzon	76,532	12,9	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	0,323	18,7	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	2897			
Log-likelihood	-9390			
Antal skattade parametrar	39			
$Rho^2(0)$	0,56			

3.4 Sällaninköp

En sällaninköpsresa är en tur-och-retur-resa för att handla varor som inte är dagligvaror, dvs. för att handla möbler, kläder, sportutrustning etc. Sällaninköpsresorna är längre än dagligvaruinköpsresorna och sker oftast med bil, antingen bil som förare eller bil som passagerare, se Figur 43.

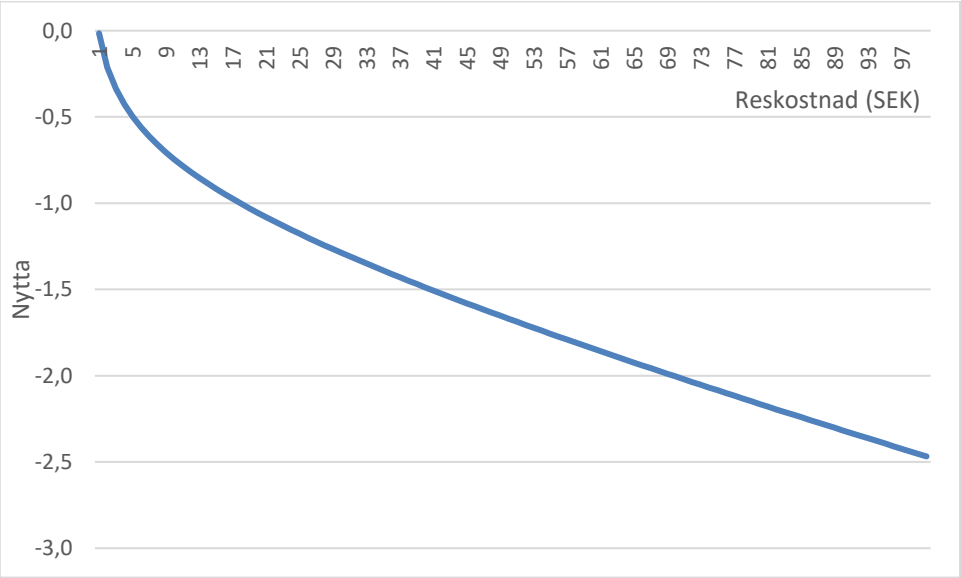


Figur 43: Färdmedelsfördelning för sällaninköpsresor.

För alla inköpsresor (både dagligvaruinköp och sällaninköp) finns 4879 observationer varav 167 exkluderas vid inläsningen (se avsnitt 2.2.12). De flesta observationerna (131 stycken) exkluderas på grund av att valt färdmedel inte är tillgängligt. Övriga exkluderingskriterier är dubbelräknad resa (20 obs), målzon ospecificerad (8 obs), samt storleksvariabel 0 i målzon (8 obs). Efter att dagligvaruinköpsresorna exkluderats (2897 obs) innehåller det slutgiltiga skattningsdatamaterialet 1814 observationer för sällaninköpsresor.

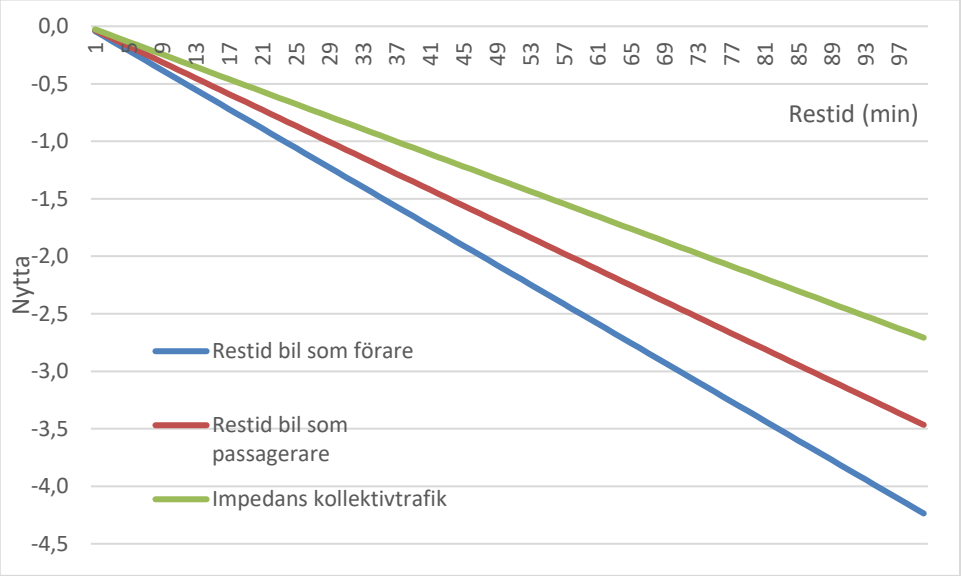
3.4.1 Utbudsvariabler

Även för sällaninköp har uppdelning i inkomstklasser testats, men det gav en mycket liten förbättring av modellen och kostnadskänsligheten för de olika inkomstklasserna var mycket lika. Därför valdes att gå vidare med samma kostnadsparameter för alla inkomstklasser. Bästa modellanpassning gav en icke-linjär kostnadsformulering: (`CPPT_cost`*reskostnad + `CPPT_cosl`*ln(reskostnad)). Reskostnadskänsligheten för sällaninköpsresor visas i Figur 44.



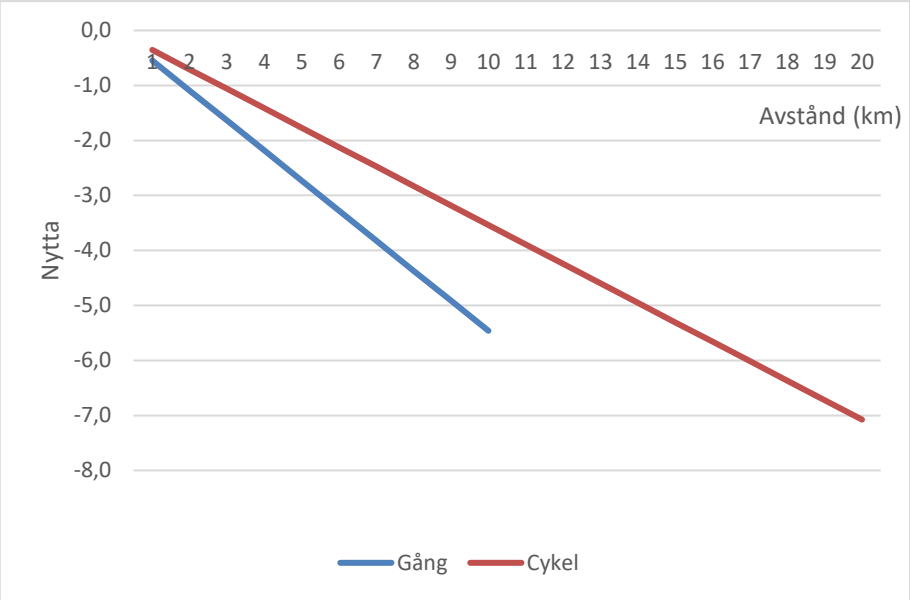
Figur 44: Reskostnadskänslighet för sällaninköpsresor.

Figur 45 visar restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikens restidskomponenter. För dagligvaruinköp ger linjär formulering av bilrestiden bäst modellanpassning för både bil som förare (`Car_t_li`) och bil som passagerare (`CarP_t_li`). För alla ärenden har en linjär formulering av kollektivtrafikimpedansen valts (`PT_Imp_Li`) för att säkerställa konsistens mellan utbud, efterfrågan och samhällsekonomisk kalkyl, se avsnitt 3.1.



Figur 45: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot kollektivtrafikimpedans för sällaninköpsresor.

Figur 46 visar avståndskostnad för gång och cykel. För både gång och cykel ger linjär avståndskostnad bästa modellanpassning (`W_distLi` och `BC_distLi`).



Figur 46: Avstånds-onytta för gång och cykel för sällaninköpsresor.

3.4.2 Tillgångsvariabler

Tillgång till bil i hushållet blir signifikanta både för bil som förare (`Car_HH_C`) och bil som passagerare (`Car_HH_CP`) för sällaninköpsresor. Dummy-variabeln för bil som

förare har ett högre värde än den för bil som passagerare. Dessa två parametrar minskar kraftigt sannolikheten att en person som saknar bil i hushållet ska använda något av bil-alternativen. Parametern blir negativ för bilkonkurrens (CComp_C), vilket minskar sannolikheten att välja bil som förare för sällaninköpsresor om det är konkurrens om hushållets bil.

3.4.3 Socio-ekonomiska variabler

För alternativen bil som förare och bil som passagerare visar sig dummy-variabler för kvinna vara signifikanta för sällanköpsresor (Wom_C och Wom_CP). Parametern är negativ för bil som förare och positiv för bil som passagerare. Detta innebär att vara kvinna minskar sannolikheten att välja alternativet bil som förare, men ökar sannolikheten att välja bil som passagerare.

Hushållsstorlek (Car_HHStlk) påverkar sannolikheten att välja alternativet bil som förare för sällanköpsresor: ju större hushåll individen tillhör desto större är sannolikheten att välja bil som förare. När det gäller färdmedlet gång finns i modellen en dummy-variabel för att bo i flerbostadshus (W_lgh), vilken ökar sannolikheten att gå till inköpsstället.

3.4.4 Geografiska variabler

En specifik dummy-variabel för resor som startar i Stockholms innerstad (CCP_SI) fångar upp den lägre sannolikheten att välja de båda bilalternativen (bil som förare och bil som passagerare) för dessa sällanköpsresor. För cykel finns en vinterkonstant (BC_Winter).

För alternativen bil som förare, bil som passagerare och kollektivtrafik finns täthetsvariabler i sällaninköpsresemodellen (Car_Tat, CarP_Tat och PT_Tat). Dessa är definierade som antal invånare plus antal sysselsatta per kvadratmeter, där zonyta beräknas som zonens totala yta minus vattenyta. Täthetsparametrarna för bilalternativen har i sällaninköpsmodellen negativt tecken, medan täthetsparametern för kollektivtrafik har positivt tecken.

Parametern för dummy-variabeln för kommuncenter (Cent_k) får ett negativt värde i sällaninköpsmodellen och minskar därmed sannolikheten att en sällaninköpsresa går till en målzon som är kommuncenter. Det är förväntat givet att externa köpcentra är vanligt förekommande.

De skattade parametrarna (BC_diag och W_diag) är negativa för både gång och cykel i sällaninköpsmodellen, vilket innebär det förväntade beteendet att ju större zon desto mindre är sannolikheten att använda gång och cykel som färdmedel till arbetet. Dessutom finns för sällaninköpsresor med start- och målpunkt inom samma zon, dummy-variabler som minskar sannolikheten att bil som förare och bil som passagerare används som färdmedel för dessa inomzonsresor (Car_OeqD och CarP_OeqD).

3.4.5 Storleksvariabler

Modellen för sällaninköpsresor innehåller flera storleksvariabler som beskriver målzonens attraktivitet. Referens-storleksvariabel är antal boende i målzonen (Bef(LU_pop)). Utöver denna finns även antal arbetande i dagligvaruhandel (Dag_52), antal arbetande i hotell- och restaurangbranschen (Dag_55), antal arbetande i servicebutiker (Dag_50), samt en variabel för om IKEA finns i zonen (IKEA) med som storleksvariabler.

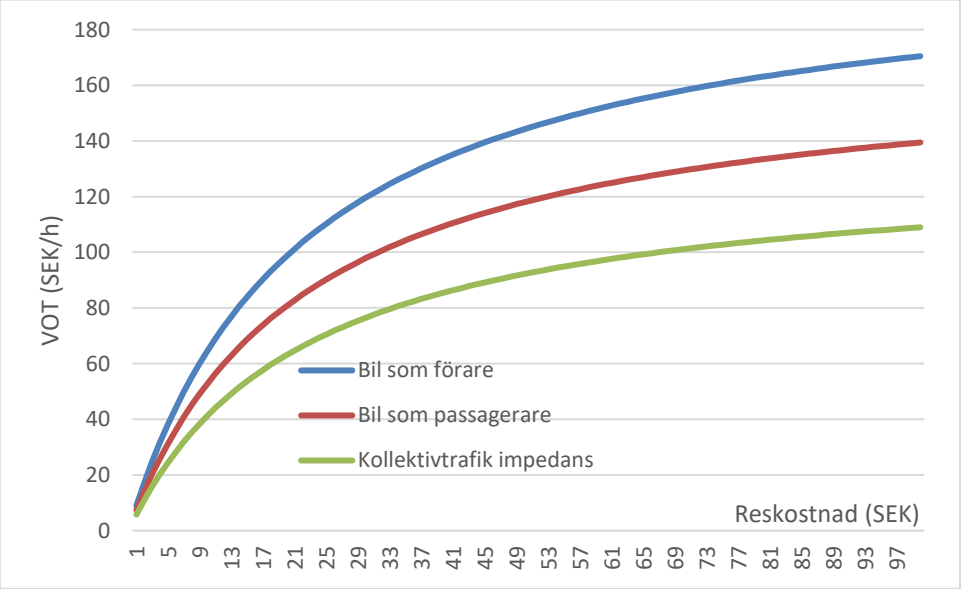
Storleksvariabeln `IKEA` är en dummy-variabel som är 1 om IKEA finns i målzon. Dess parametervärde kan tyckas mycket stort, men ska sättas i jämförelse med befolkningen i zonen, vilken är referensvariabel. Parametern beskriver därmed hur många personer ett IKEA motsvarar. Summan av destinationens parametervärden * storleksvariabler logaritmeras i nyttofunktionen, se Ekvation 2.

3.4.6 Strukturvariabler

Logsumme-parametern (`Modes`) är 0.46 i sällaninköpsresemodellen. Trafikutbuds- och destinationsvariabler har alltså medelstor påverkan på färdmedelsvalet när det gäller sällaninköpsresor.

3.4.7 Av modellen implicerade tidsvärden

Figur 47 visar de av sällaninköpsmodellen implicerade tidsvärdena. Sällaninköpsmodellen är inte indelad i inkomstklasser och därmed fås bara en tidsvärdeskurva per färdmedel. Eftersom reskostnaden är skattad som icke-linjär i sällaninköpsmodellen är de implicerade tidsvärdena inte konstanta utan ökar med ökande reskostnad.



Figur 47: Tidsvärden för sällaninköpsresor.

3.4.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen av sällaninköpsresor, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen.

Tabell 15 visar den slutligt valda dagligvaruinköpsresemodellen efter genomförande av alla dessa skattningstester. Parametrarna har förväntat tecken och god signifikans. Endast färdmedelsspecifika konstanter (`BC_Const`, `CarP_Const`, `PT_Const` och `W_Const`) har tillåtits ett t-värde lägre än 1,96 – detta eftersom de i modellen har karaktären av kalibreringskonstanter vars värden kommer justeras regionvis vid kalibrering.

Tabell 15: Skattade parameter- och t-värden för sällaninköpsresor.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0,354	-10,3	C
Car_t_li	Restid	-0,042	-11,5	B
CarP_t_li	Restid	-0,035	-10,7	P
CPPT_cost	Reskostnad	-0,012	-5,9	B, P, K
CPPT_cosl	Ln(reskostnad)	-0,271	-5,3	B, P, K
PT_Imp_li	Restid	-0,027	-15,4	K
W_distLi	Avstånd	-0,546	-17,6	G
Tillgångsparametrar				
Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	4,438	6,0	B
Car_HH_CP	Tillgång till bil i hushållet	2,097	3,5	P
CComp_C	Bilkonkurrens	-1,207	-4,2	B
Socio-ekonomiska parametrar				
Car_HHStlk	Hushållsstorlek (dummy)	0,504	3,9	B
PT_Sunday	Veckodag = söndag (dummy)	-1,835	-2,8	K
W_lgh	Bor i lägenhet (dummy)	2,168	5,4	G
W_Wkend	Veckodag = lördag eller söndag (dummy)	1,021	3,2	G
Wom_C	Kvinna (dummy)	-1,581	-4,6	B
Wom_CP	Kvinna (dummy)	2,164	5,1	P
Geografiska parametrar				
BC_diag	Zonstorlek för inomzonresor	-0,260	-2,0	C
BC_Winter	Vinterkonstant alla regioner (dummy)	-3,384	-4,5	C
Car_OeqD	Inomzonresa (dummy)	-2,039	-5,3	B
Car_Tat	Täthet i målzon	-0,00002	-4,8	B
CarP_OeqD	Inomzonresa (dummy)	-2,167	-4,7	P
CarP_Tat	Täthet i målzon	-0,00002	-3,0	P
CCP_SI	Stockholm Innerstad (dummy)	-3,380	-5,0	B, P
Cent_k	Kommuncenter (dummy)	-0,232	-2,9	B, P, K, C, G
PT_Tat	Täthet i målzon	0,000008	3,8	K
W_diag	Zonstorlek för inomzonresor	-0,173	-2,2	G
Konstanter				
Bike_Const	Alternativspecifik konstant	-0,666	-0,9	C
CarP_Const	Alternativspecifik konstant	-2,024	-2,4	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	0,593	0,8	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	0,025	0,03	G
Storleksparametrar				
Bef (LU_pop)	Antal boende i målzon	1	N/A	S

Dag_55	Antal arbetande i hotell och restaurang i målzon	43,416	4,9	S
Dag50	Antal arbetande i servicebutiker (t ex. bensinstation) i målzon	21,567	3,7	S
Dag_52	Antal arbetande i dagligvaruhandel i målzon	80,170	10,0	S
Ikea	Ikea i målzon (dummy)	86265,816	5,0	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	0,463	12,1	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	1814			
Log-likelihood	-8113,77			
Antal skattade parametrar	35			
$Rho^2(0)$	0,40			

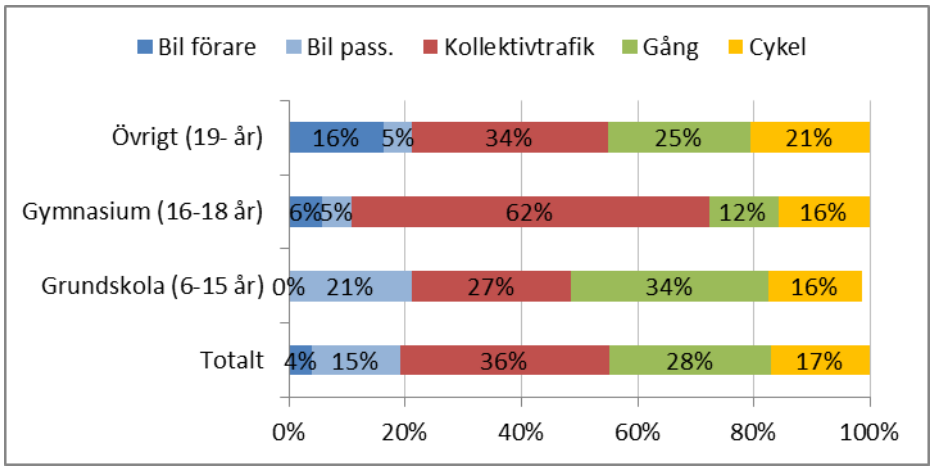
3.5 Övergripande om skolresor

Skolresor är ett stort ärende och resenärerna är ett segment som skiljer sig från andra grupper. Skolresor har blivit ett ärende som genom det fria skolvalet fått en ökande betydelse inte minst i kollektivtrafiken. Även den ökande tendensen att skjutsa barn till skolan har en betydelse för biltrafiken. Skolresor görs också i stor utsträckning i högtrafik och konkurrerar om kapaciteten med arbetsresor. I den tekniska dokumentationen till Sampers noteras att gruppen skolresor är heterogen med allt från 7-åringar till universitetsstudenter. Ärendet är nu segmenterat efter ålder (RVU05/06 har inte skolans nivå knutet till respektive observation) och då efter skolans funktionella indelning (grundskola, gymnasium och vuxenutbildning). SAMS-databasen har kompletterats med segmentering av arbetsplatser per skolnivå (grundskola, gymnasium och vuxenutbildning).

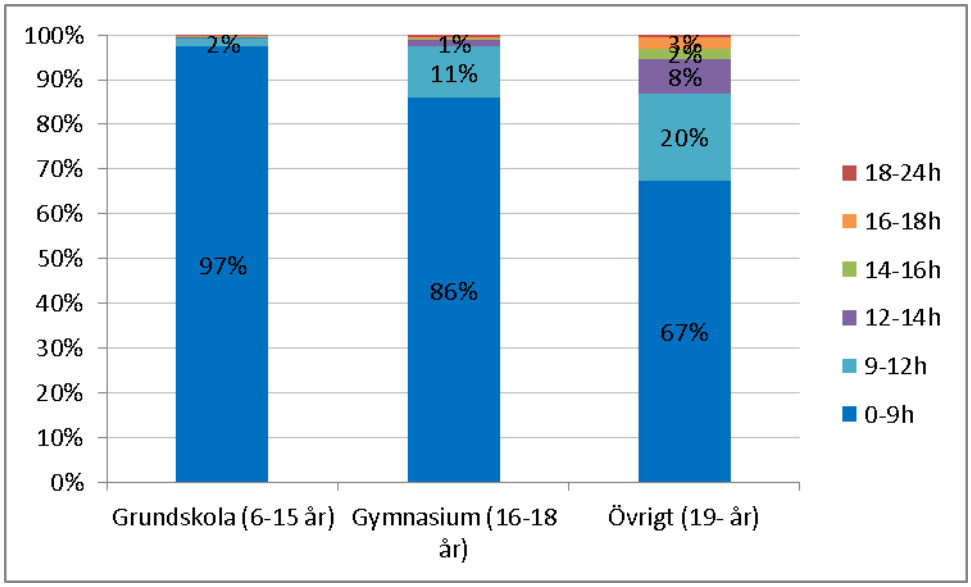
Skattningsantagande för att koppla ålder till skolans typ är följande:

- Grundskola 6-15 år
- Gymnasium 16-18 år
- Vuxenutbildning (övrigt) 19 år och äldre

Figur 48 visar färdmedelsandelar totalt och för de tre åldersgrupperna. Första gruppen (6-15 år) får en stor gång-andel medan andra gruppen (16-18 år) mest använder kollektivtrafik. Avvikelse i beteende mellan de tre grupperna finns också i val av starttid med en större spridning över dygnet för de vuxnas skolresor, se Figur 49.



Figur 48: Färdmedelsandel per åldersgrupp för skolresor, RVU 05/06 (ÅDT)



Figur 49: Tidfördelning per åldersgrupp för skolresor (oviktad), RVU 05/06

Kodningen av kollektivtrafiken i EMME har vissa begränsningar, en sådan är urvalet av kodade linjer. Generellt är sällan specialtrafik såsom skolbussar kodade i nätverken. Det förekommer också varianter, främst på landsbygden, där ordinarie linjetrafik är anpassade efter skolans tider. Anpassning av tider är ett problem för modellens tolkning av utbudet. Kostnaden för skolresor är inte heller entydig eftersom skolresor i vissa fall är avgiftsfria. I skattningen har vi valt att alla betalar motsvarande ett månadskort.

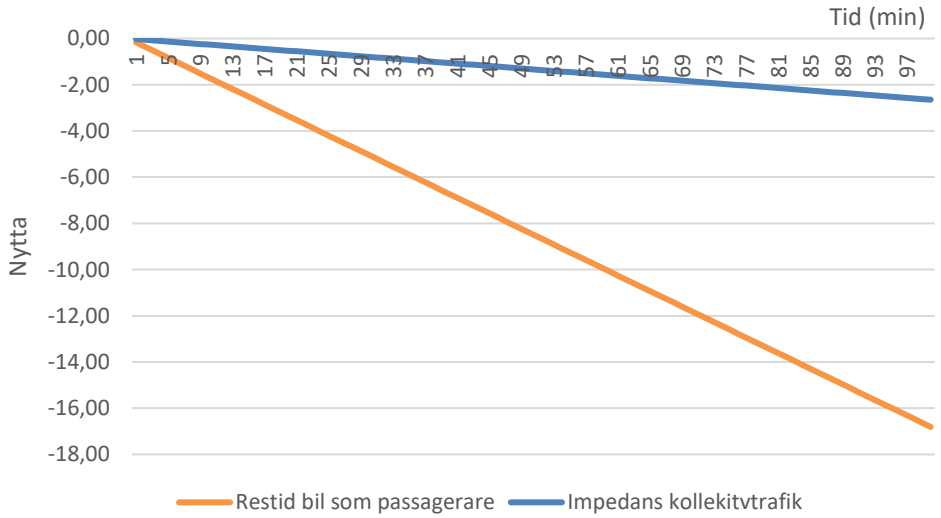
3.6 Grundskola

För skolresor (alla skolnivåer) finns 3 003 observationer varav 1 338 exkluderas vid inläsningen för grundskola (se avsnitt 2.2.12). De flesta observationerna (1 069 stycken) exkluderas på grund av respondenten inte är i rätt ålder för grundskola (under 16 år). Övriga exkluderingskriterier är valt färdmedel ej tillgängligt eller storleksvariabel 0 (263 obs) samt dubbelräknad resa (6 obs). Det slutgiltiga skattningsdatamaterialet innehåller således 1 665 observationer för skolresor till grundskola.

3.6.1 Utbudsvariabler

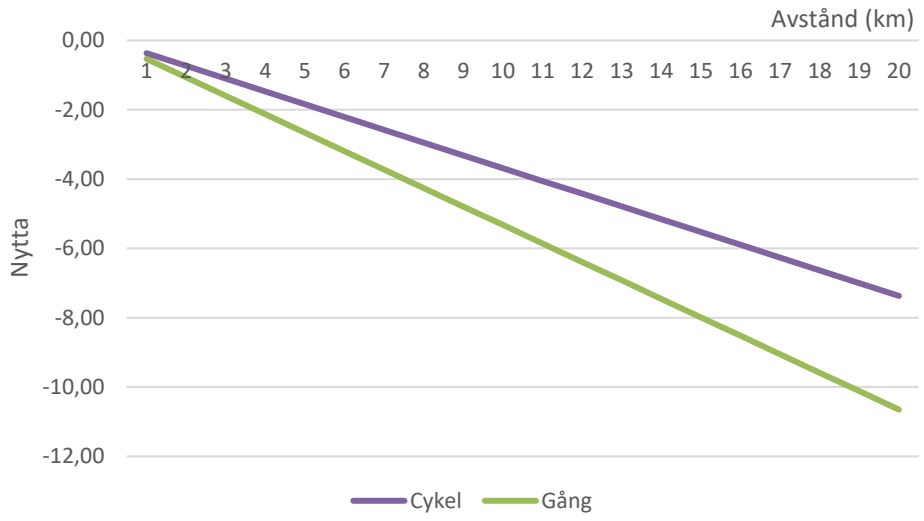
Reskostnaden ingår inte i modellen för skolresor till grundskola.

Figur 50 visar restidskänslighet för bil som passagerare, samt känslighet mot total impedansen från kollektivtrafikens restidskomponenter. I grundskolemodellen ger linjär formulering av bilrestiden bäst modellanpassning (`CarP_t_li`). För alla ärenden har en linjär formulering av kollektivtrafikimpedansen valts (`PT_Imp_li`) för att säkerställa konsistens mellan utbud, efterfrågan och samhällsekonomisk kalkyl, se avsnitt 2.2.3.



Figur 50: Restidskänslighet för bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för skolresor till grundskola

Figur 51 visar avståndskostnad för gång och cykel. För gång och cykel gav en linjär avståndskostnad bästa modellanpassning (`W_distLi och BC_distLi`).



Figur 51: Avstånds-onytta för gång och cykel för skolresor till grundskola

3.6.2 Tillgångsvariabler

Parametern för tillgång till bil i hushållet (`Car_HH_CP`) är som väntat en stor och positiv för skolresor till grundskola (liksom för övriga ärenden). Den ökar således sannolikheten att välja bil som passagerare om hushållet har tillgång till bil.

3.6.3 Socio-ekonomiska variabler

När det gäller färdmedlet gång finns i modellen en dummy-variabel för att bo i villa (`W_villa`), vilken ökar sannolikheten att gå till grundskolan.

För grundskoleresor finns också åldersspecifika dummy-variabler: att vara 10 år eller yngre (`BC_10minus och PT_10minus`) minskar sannolikheten för att välja cykel eller kollektivtrafik, medan att vara 11 år eller äldre (`CP_11p`) minskar sannolikheten för att åka bil som passagerare. Det vill säga om barnet är yngre än 11 år så skjutas ofta barnet till skolan, men om barnet är 11 år eller äldre så åker barnet ofta själv kollektivtrafik eller cyklar till skolan.

För alternativet kollektivtrafik visar sig dummy-variabler för kvinna vara signifikanta för grundskoleresor (`Wom_PT`), Parametern är positiv, vilket innebär att vara kvinna ökar sannolikheten att välja kollektivtrafik.

En resesällskapsstorlek på tre personer eller mer (`W_sall3p`) minskar sannolikheten för att välja att gå till grundskolan.

3.6.4 Geografiska variabler

För grundskoleresor med cykel finns en vinterkonstant (`BC_Winter`), vilken minskar sannolikheten att cykla på vinterhalvåret. För Stockholms län finns även en dummy-variabel för länet (`BC_Sthlm`) som minskar sannolikheten att cykla ytterligare, men gäller under hela året. För Skåne finns även en dummy-variabel för regionen (`W_Skane`) som minskar sannolikheten att gå till grundskolan.

För skolresor till gymnasium med start- och målpunkt inom samma zon finns en dummy (`W_OeqD`) som ökar sannolikheten att gång används som färdmedel för dessa inomzonsresor. För alternativet gång finns även en täthetsvariabel för inomzonsresor i

grundskolemodellen (W_OeqD3). Täthetsvariabeln blir positiv, vilket är väntat då det centralt oftast är mer attraktivt att gå.

Den skattade parametern för zonstorlek för inomzonsresor (WBC_OeqD2) är negativa för både gång och cykel i grundskolemodellen, vilket innebär det förväntade beteendet att ju större zon desto mindre är sannolikheten att använda gång och cykel som färdmedel.

Parametern för dummy-variabeln för länscenter (Cent_l) får ett negativt värde i grundskolemodellen och minskar därmed sannolikheten att en skolresa till grundskola går till en målzon som är länscenter. Denna dummy är en destinationsvariabel som finns med i nyttofunktionerna för alla färdmedel.

3.6.5 Storleksvariabler

Total befolkning i målzon är referens-storleksvariabeln i grundskolemodellen. Dess parameter (Bef) är låst till 1 för att vara neutral i förhållande till zonindelningen. Den andra storleksvariabeln är antalet sysselsatta inom grundskola i målzonen (skola_1).

3.6.6 Strukturvariabler

Logsumme-parametern (Modes) är 0,142 i grundskolemodellen. Trafikutbuds- och destinationsvariabler har alltså väldigt liten påverkan på färdmedelsvalet när det gäller grundskoleresor.

3.6.7 Av modellen implicerade tidsvärden

Inga reskostnadsparameter finns i grundskolemodellen, därmed kan inga tidsvärden beräknas.

3.6.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 17 visar den slutligt valda grundskolemodellen efter genomförande av alla dessa skattningstester. Parametrarna har förväntat tecken och god signifikans. Endast färdmedelsspecifika konstanter (BC_Const, CarP_Const, PT_Const och W_Const) har tillåtits ett t-värde lägre än 1,96 – detta eftersom de i modellen har karaktären av kalibreringskonstanter vars värden kommer justeras regionvis vid kalibrering.

Tabell 16: Skattade parameter- och t-värden för skolresor till grundskola

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0,369	-16,5	C
CarP_t_li	Restid	-0,168	-26,6	P
PT_imp_li	Impedans	-0,026	-24,1	K
W_distLi	Avstånd	-0,533	-15,3	G
Tillgångsparametrar				
Car_HH_CP	Tillgång till bil i hushållet	14,020	2,8	P
Socio-ekonomiska parametrar				
BC_10minus	Ålder 10 år eller yngre (dummy)	-5,328	-3,0	C

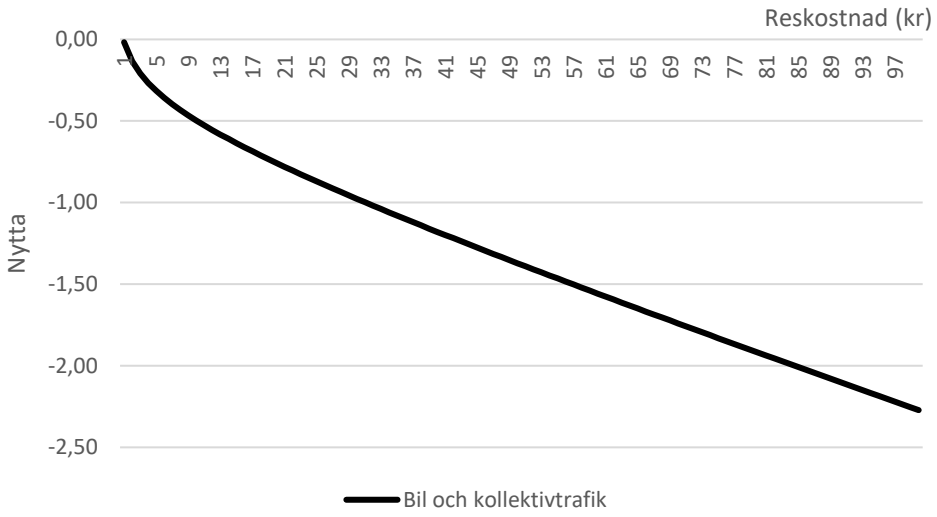
CP_11p	Ålder 11 år eller äldre (dummy)	-7,181	-3,6	P
PT_10minus	Ålder 10 år eller yngre (dummy)	-10,500	-3,8	K
Wom_PT	Kvinna (dummy)	2,785	2,5	K
W_villa	Bor i villa (dummy)	-7,483	-3,7	G
W_sall3p	Sällskapsstorlek 3 personer eller fler (dummy)	-2,323	-2,0	G
Geografiska parametrar				
BC_Winter	Vinterkonstant (dummy)	-10,520	-3,7	C
BC_Sthlm	Regionkonstant för Stockholms län (dummy)	-6,787	-3,1	C
W_Skane	Regionkonstant för Skåne (dummy)	-4,226	-2,3	G
W_OeqD	Inomzonsresa (dummy)	0,622	3,4	G
W_OeqD3	Täthet i målzon för inomzonsresor	0,0001	4,5	G
WBC_OeqD2	Zonstorlek (diagonala avståndet) för inomzonsresor	-0,492	-5,6	C, G
Cent_l	Länscenter (dummy)	-0,713	-6,3	B, P, K, C, G
Färdmedelsspecifika konstanter				
Bike_Const	Alternativspecifik konstant	12,060	2,7	C
PT_Const	Alternativspecifik konstant	9,547	2,3	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	17,110	3,3	G
Storleksparametrar				
Bef	Totalbefolkning	1,000	N/A	S
skola_1	Dagbefolkning sysselsatta inom grundskola	68,102	11,1	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	0,142	24,7	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	1 665			
Log-likelihood	-5 622			
Antal skattade parametrar	23			
$Rho^2(0)$	0,52			

3.7 Gymnasium

För skolresor (alla skolnivåer) finns 3 003 observationer varav 2 520 exkluderas vid inläsningen för gymnasium (se avsnitt 2.2.12). De flesta observationerna (2 125 stycken) exkluderas på grund av respondenten inte är i rätt ålder för gymnasium (16-18 år). Övriga exkluderingskriterier är valt färdmedel ej tillgängligt eller storleksvariabel 0 (380 obs), dubbelräknad resa (5 obs), målzon ospecificerad (6 obs), samt respondenten ej studerande (4 obs). Det slutgiltiga skattningsdatamaterialet innehåller således 483 observationer för skolresor till gymnasium.

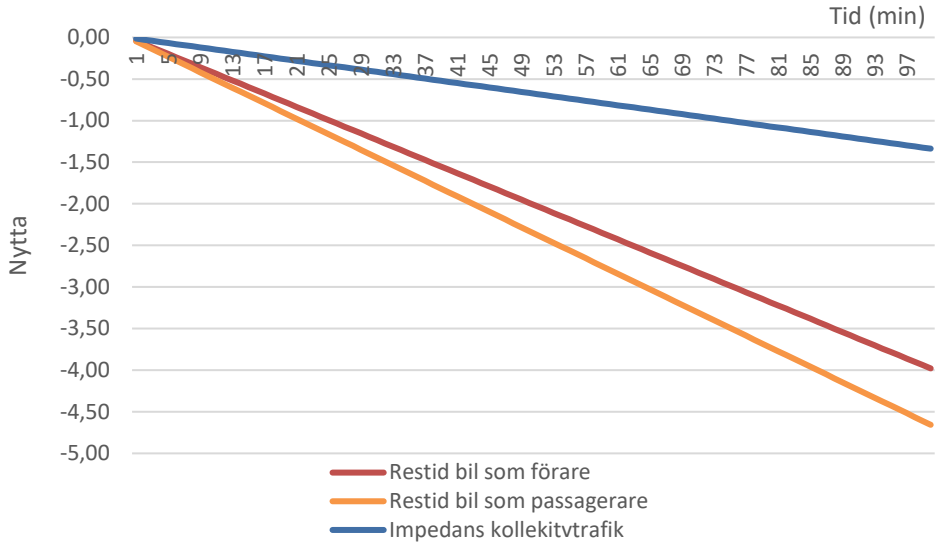
3.7.1 Utbudsvariabler

Kostnadsparameter för olika inkomstklasser blev inte signifikanta då det är väldigt få eller inga observationer i de högre inkomstklasserna för skolresor till gymnasium. Därför valdes det att gå vidare med samma kostnadsparameter för alla inkomstklasser. Bästa modellanpassning gav en icke-linjär kostnadsformulering: CPPT_cost0*reskostnad + CPPT_cosl0*ln(reskostnad). Reskostnadskänsligheten för skolresor till gymnasium visas i Figur 52.



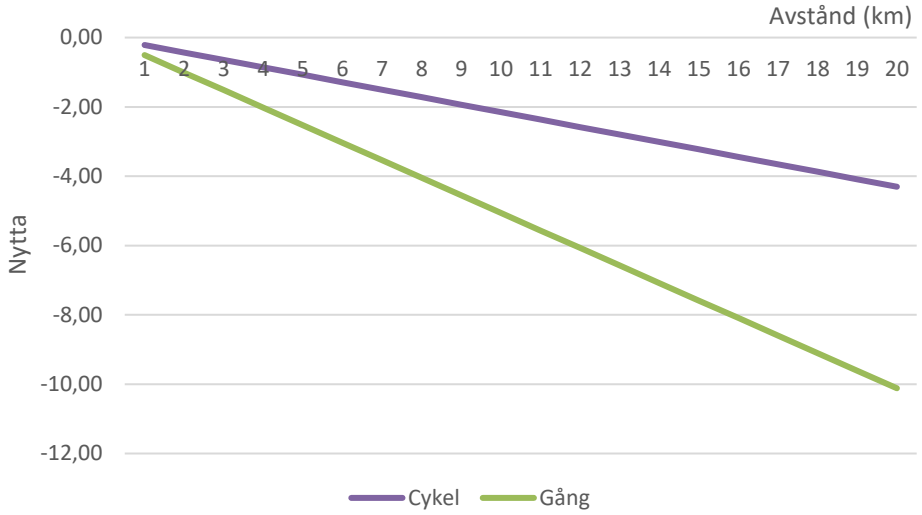
Figur 52: Kostnadskänslighet för skolresor till gymnasium (en inkomstklass)

Figur 53 visar restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot total impedansen från kollektivtrafikens restidskomponenter. I gymnasieresemodellen ger linjära formuleringar av bilrestiden bäst modellanpassning (`Car_t_li` och `CarP_t_li`). För alla ärenden har en linjär formulering av kollektivtrafikimpedansen valts (`PT_Imp_li`) för att säkerställa konsistens mellan utbud, efterfrågan och samhällsekonomisk kalkyl, se avsnitt 2.2.3.



Figur 53: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för skolresor till gymnasium

Figur 54 visar avståndskostnad för gång och cykel. För gång och cykel gav en linjär avståndskostnad bästa modellanpassning (`W_distLi` och `BC_distLi`).



Figur 54: Avstånds-onytta för gång och cykel för skolresor till gymnasium

3.7.2 Tillgångsvariabler

Inga tillgångsvariabler blev signifikanta för skolresor till gymnasium.

3.7.3 Socio-ekonomiska variabler

När det gäller färdmedlet cykel finns i modellen en dummy-variabel för att bo i villa (`BC_villa`), vilken ökar sannolikheten att cykla till gymnasiet.

3.7.4 Geografiska variabler

För gymnasieresor med cykel finns en vinterkonstant (`BC_Winter`), vilken minskar sannolikheten att cykla på vinterhalvåret. För Palt finns även en dummy-variabel för

regionen (BC_Palt) som minskar sannolikheten att cykla ytterligare, men gäller under hela året.

För alternativet gång finns en täthetsvariabel i gymnasieresemodellen (W_Tat). Täthetsvariabeln blir positiv, vilket är väntat då det centralt oftast är mer attraktivt att gå.

Parametern för dummy-variabeln för kommuncenter (Cent_k) får ett positivt värde i gymnasieresemodellen och ökar därmed sannolikheten att en skolresa till gymnasium går till en målzon som är kommuncenter. Denna dummy är en destinationsvariabel som finns med i nyttofunktionerna för alla färdmedel.

För skolresor till gymnasium med start- och målpunkt inom samma zon finns dummys (BC_OeqD och W_OeqD) som oväntat minskar sannolikheten att gång och cykel används som färdmedel för dessa inomzonsresor. Orsaken till detta är troligen att gymnasieskolan vanligtvis ligger i en annan zon än bostaden.

3.7.5 Storleksvariabler

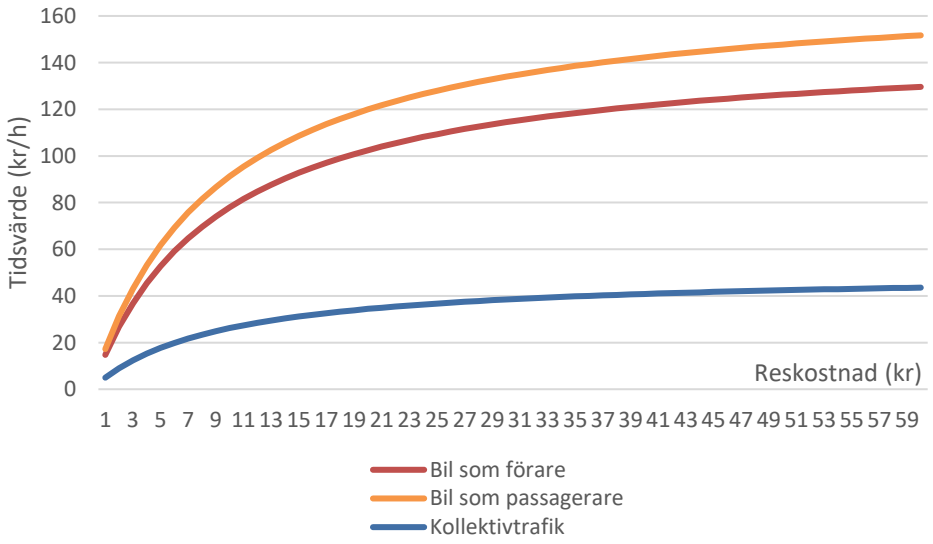
Total befolkning i målzon är referens-storleksvariabeln i gymnasieresemodellen. Dess parameter (Bef) är låst till 1 för att vara neutral i förhållande till zonindelningen. Den andra storleksvariabeln är antalet sysselsatta inom gymnasium i målzonen (skola_2).

3.7.6 Strukturvariabler

Logsumme-parametern (Modes) är satt till 1 i gymnasieresemodellen.

3.7.7 Av modellen implicerade tidsvärden

Figur 55 visar de av gymnasieresesmodellen implicerade tidsvärdena. Gymnasieresesmodellen är inte indelad i inkomstklasser och därmed fås bara en tidsvärdeskurva per färdmedel. Eftersom reskostnaden är skattad som icke-linjär i gymnasieresesmodellen är de implicerade tidsvärdena inte konstanta utan ökar med ökande reskostnad.



Figur 55: Tidsvärden för skolresor till gymnasium för olika färdmedel

3.7.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 17 visar den slutligt valda gymnasieresemodellen efter genomförande av alla dessa skattningstester. Parametrarna har förväntat tecken och god signifikans. Endast färdmedelsspecifika konstanter (`BC_Const, CarP_Const, PT_Const` och `W_Const`) har tillåtits ett t-värde lägre än 1,96 – detta eftersom de i modellen har karaktären av kalibreringskonstanter vars värden kommer justeras regionvis vid kalibrering.

Tabell 17: Skattade parameter- och t-värden för skolresor till gymnasium

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0,215	-6,3	C
Car_t_li	Restid	-0,040	-3,2	B
CarP_t_li	Restid	-0,047	-5,3	P
CPPT_cosl0	ln(Reskostnad) för alla inkomstklasser	-0,146	-3,6	B, P, K
CPPT_cost0	Reskostnad för alla inkomstklasser	-0,016	-4,1	B, P, K
PT_imp_li	Impedans	-0,013	17,2	K
W_distLi	Avstånd	-0,506	-5,4	G
Socio-ekonomiska parametrar				
BC_villa	Bor i villa (dummy)	1,261	3,4	C
Geografiska parametrar				
BC_Winter	Vinterkonstant (dummy)	-1,425	-4,2	C
BC_Palt	Regionkonstant för Palt (dummy)	-1,409	-3,1	C
BC_OeqD	Inomzonsresa (dummy)	-2,485	-4,2	C
W_tat	Täthet i målzon	0,0001	3	G
W_OeqD	Inomzonsresa (dummy)	-0,985	-2,1	G
Cent_k	Kommuncenter (dummy)	0,871	3.9	B, P, K, C, G
Färdmedelsspecifika konstanter				
BC_Const	Alternativspecifik konstant	0,033	0,1	C
Car_P_Cons	Alternativspecifik konstant	-1,376	-2,6	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	0,716	1,5	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	0,618	1	G
Storleksparametrar				
Bef	Totalbefolkning	1	N/A	S
skola_2	Dagbefolkning sysselsatta inom gymnasium	112,176	8,92	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	1	N/A	N/A
Skattningsstatistik				

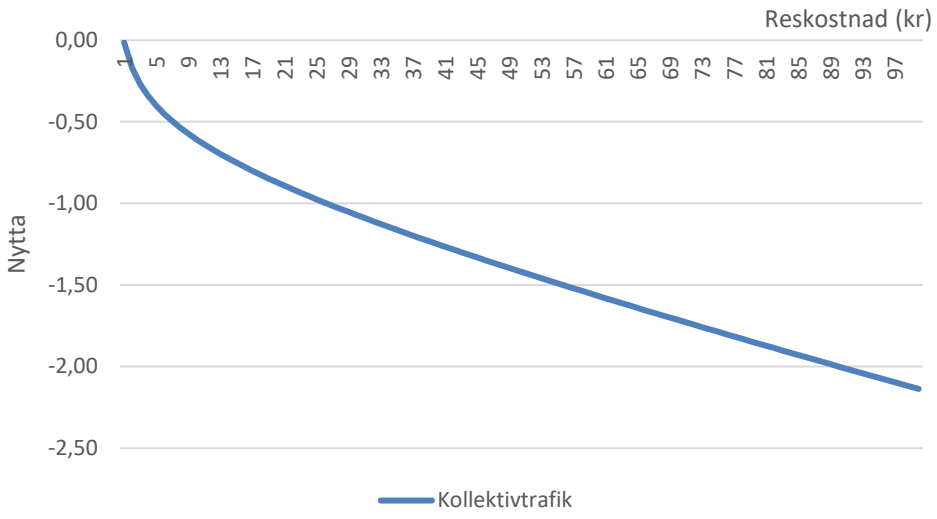
Antal observationer	483
Log-likelihood	-2 213
Antal skattade parametrar	19
$Rho^2(0)$	0,34

3.8 Vuxenutbildning

För skolresor (alla skolnivåer) finns 3 003 observationer varav 2 598 exkluderas vid inläsningen för vuxenutbildning (se avsnitt 2.2.12). De flesta observationerna (2 125 stycken) exkluderas på grund av respondenten inte är i rätt ålder för vuxenutbildning (19 år och äldre). Övriga exkluderingskriterier är valt färdmedel ej tillgängligt eller storleksvariabel 0 (380 obs), dubbelräknad resa (5 obs), målzon ospecificerad (6 obs), samt respondenten ej studerande (4 obs). Det exkluderades även 57 observationer pga. fel i storleksvariabeln. Det slutgiltiga skattningsdatamaterialet innehåller således 405 observationer för skolresor till vuxenutbildning.

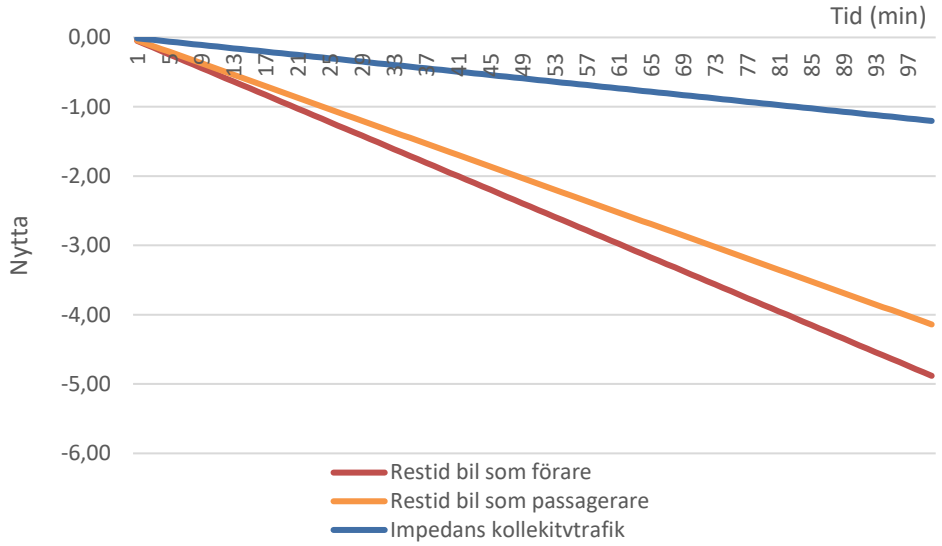
3.8.1 Utbudsvariabler

Kostnadsparameter för olika inkomstklasser blev inte signifikanta då det är väldigt få eller inga observationer i de högre inkomstklasserna för skolresor till vuxenutbildning. Därför valdes det att gå vidare med samma kostnadsparameter för alla inkomstklasser. Bästa modellanpassning gav en icke-linjär kostnadsformulering endast för kollektivtrafik: PT_cost0*reskostnad + PT_cosl0*ln(reskostnad). Kostnadsparametern blev inte signifikant för bil som färdsätt. Reskostnadskänsligheten för skolresor till vuxenutbildning visas i Figur 56.



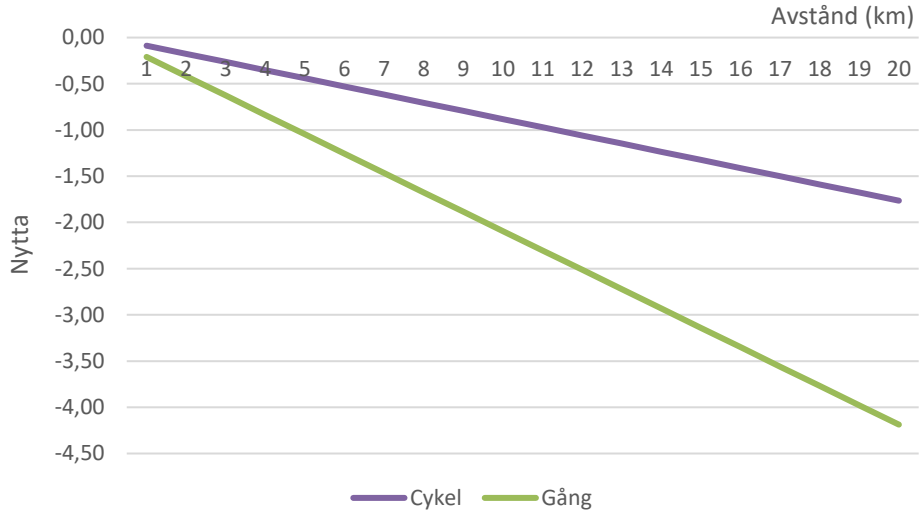
Figur 56: Kostnadskänslighet för skolresor till vuxenutbildning med kollektivtrafik (en inkomstklass)

Figur 57 visar restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot total impedansen från kollektivtrafikens restidskomponenter. I vuxenutbildningsresemodellen ger linjära formuleringar av bilrestiden bäst modellanpassning (`Car_t_li` och `CarP_t_li`). För alla ärenden har en linjär formulering av kollektivtrafikimpedansen valts (`PT_Imp_li`) för att säkerställa konsistens mellan utbud, efterfrågan och samhällsekonomisk kalkyl, se avsnitt 2.2.3.



Figur 57: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för skolresor till vuxenutbildning

Figur 58 visar avståndskostnad för gång och cykel. För gång och cykel gav en linjär avståndskostnad bästa modellanpassning (`W_distLi` och `BC_distLi`).



Figur 58: Avstånds-onytta för gång och cykel för skolresor till vuxenutbildning

3.8.2 Tillgångsvariabler

Parametern för tillgång till bil i hushållet (`Car_HH_C`) är som väntat en stor och positiv för skolresor till vuxenutbildning (liksom för övriga ärenden). Den ökar således sannolikheten att välja bil som förare om hushållet har tillgång till bil. Bilkonkurrens-parametern är negativ och minskar sannolikheten att välja bil som förare när det finns konkurrens om bilen (`CComp_C`).

3.8.3 Socio-ekonomiska variabler

Inga socio-ekonomiska variabler blev signifikanta för skolresor till vuxenutbildning.

3.8.4 Geografiska variabler

För skolresor till vuxenutbildning med cykel finns en dummy-variabel för Sydost (`BC_Sydost`) som ökar sannolikheten att cykla i regionen.

För alternativet kollektivtrafik finns en täthetsvariabel i vuxenutbildningsresemodellen (`PT_Tat`). Täthetsvariabeln blir positiv, vilket är väntat då det centralt oftast är mer attraktivt att åka kollektivtrafik.

Parametern för dummy-variabeln för kommuncenter (`Cent_k`) får ett positivt värde i vuxenutbildningsresemodellen och ökar därmed sannolikheten att en skolresa till vuxenutbildning går till en målzon som är kommuncenter. Denna dummy är en destinationsvariabel som finns med i nyttofunktionerna för alla färdmedel.

För skolresor till vuxenutbildning med start- och målpunkt inom samma zon finns en dummy (`W_OeqD`) som väntat ökar sannolikheten att gång används som färdmedel för dessa inomzonsresor. Den skattade parametern för zonstorlek (WBC_OeqD2) är negativa för både gång och cykel i vuxenutbildningsresemodellen, vilket innebär det förväntade beteendet att ju större zon desto mindre är sannolikheten att använda gång och cykel som färdmedel.

3.8.5 Storleksvariabler

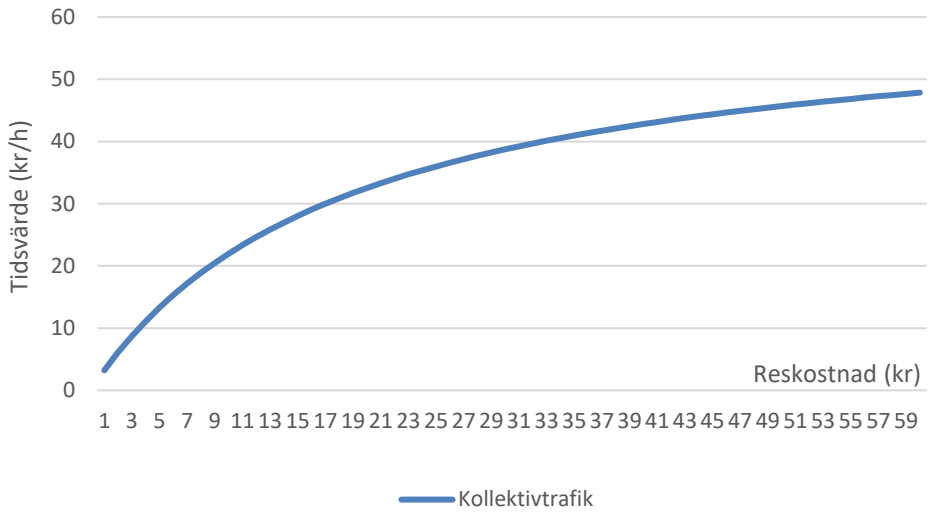
Total befolkning i målzon är referens-storleksvariabeln i vuxenutbildningsresemodellen. Dess parameter (`Bef`) är låst till 1 för att vara neutral i förhållande till zonindelningen. Den andra storleksvariabeln är antalet sysselsatta inom vuxenutbildning i målzonen (`skola_3`).

3.8.6 Strukturvariabler

Logsumme-parametern (`Modes`) är satt till 1 i vuxenutbildningsresemodellen.

3.8.7 Av modellen implicerade tidsvärden

Figur 59 visar de av vuxenutbildningsresemodellen implicerade tidsvärdena. Vuxenutbildningsresemodellen är inte indelad i inkomstklasser och därmed fås bara en tidsvärdeskurva per färdmedel. I detta fall endast för kollektivtrafik, då bil som färdsätt inte blev signifikant. Eftersom reskostnaden är skattad som icke-linjär i vuxenutbildningsresemodellen är de implicerade tidsvärdena inte konstanta utan ökar med ökande reskostnad.



Figur 59: Tidsvärden för skolresor till vuxenutbildning för kollektivtrafik

3.8.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 18 visar den slutligt valda vuxenutbildningsresemodellen efter genomförande av alla dessa skattningstester. Parametrarna har förväntat tecken och god signifikans. Endast färdmedelsspecifika konstanter (`BC_Const`, `CarP_Const`, `PT_Const` och `W_Const`) har tillåtits ett t-värde lägre än 1,96 – detta eftersom de i modellen har karaktären av kalibreringskonstanter vars värden kommer justeras regionvis vid kalibrering.

Tabell 18: Skattade parameter- och t-värden för skolresor till vuxenutbildning

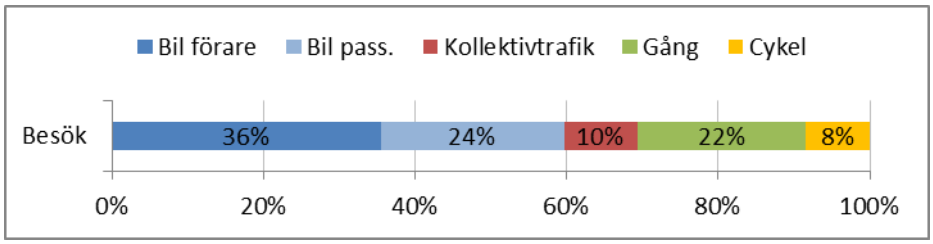
Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0,088	-3,2	C
Car_t_li	Restid	-0,049	-10,9	B
CarP_t_li	Restid	-0,041	-4,8	P
PT_cosl0	ln(Reskostnad) för alla inkomstklasser	-0,213	-4,3	K
PT_cost0	Reskostnad för alla inkomstklasser	-0,012	-2,8	K
PT_imp_li	Impedans	-0,012	-9,9	K
W_distLi	Avstånd	-0,209	-3,5	G
Tillgångsparametrar				
CComp_C	Bilkonkurrens	-1,039	-3,1	B
Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	2,694	5,9	B
Geografiska parametrar				
BC_Sydost	Regionkonstant för Sydost (dummy)	1,630	2,1	C
PT_tat	Täthet i målzon	0,00002	2,3	K
W_OeqD	Inomzonsresa (dummy)	1,383	3,6	G

WBC_OeqD2	Zonstorlek (diagonala avståndet) för inomzonsresor	-0,659	-4,4	C, G
Cent_k	Kommuncenter (dummy)	0,842	3,4	B, P, K, C, G
Färdmedelsspecifika konstanter				
BC_Const	Alternativspecifik konstant	0,481	0,8	C
Car_P_Cons	Alternativspecifik konstant	-0,184	-0,3	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	1,493	2,5	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	1,535	2,4	G
Storleksparametrar				
Bef	Totalbefolkning	1	N/A	S
skola_3	Dagbefolkning sysselsatta inom vuxenutbildning	48,293	6,3	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	1	N/A	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	405			
Log-likelihood	-2 241			
Antal skattade parametrar	20			
$Rho^2(0)$	0,25			

3.9 Besök

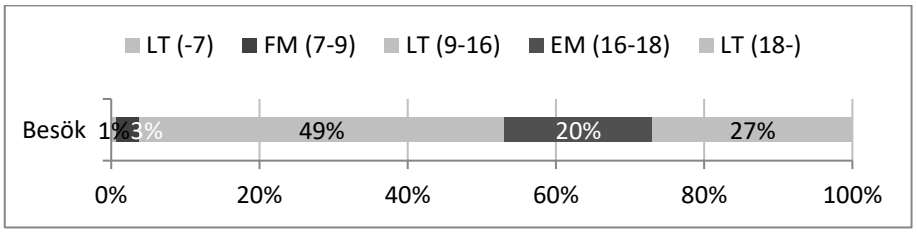
Besöksresor avser besök på fritiden till släkt och vänner. Ärendet är stort och antalet observationer är som går in i skattningen är 2 853. I samband med skattningen görs vissa kontroller varvid 165 observationer faller bort och 2 688 återstår för modellskattningen.

Besöksresor har en låg andel bil som förare jämfört med arbete, inköp eller övriga ärenden men har högst andel bil som passagerare av alla ärenden, se Figur 60.



Figur 60: Färdmedelsandel för besöksresor, RES 05/06 (ÅDT).

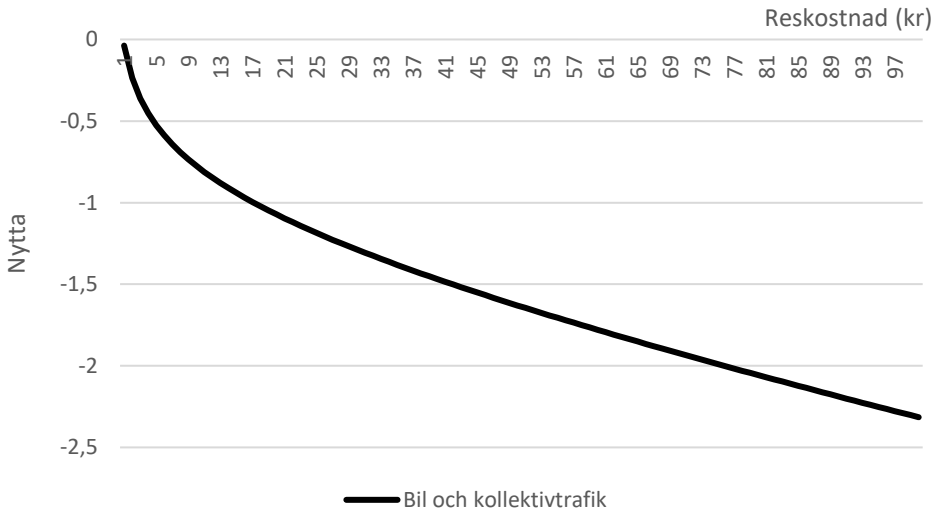
Besök är ett ärende som huvudsakligen utförs under lågtrafikperioden (ca 80 procent), resten sker under eftermiddagens högtrafikperiod, vilket kan ses i Figur 61.



Figur 61: Tidsfördelning för besöksresor, RES 05/06.

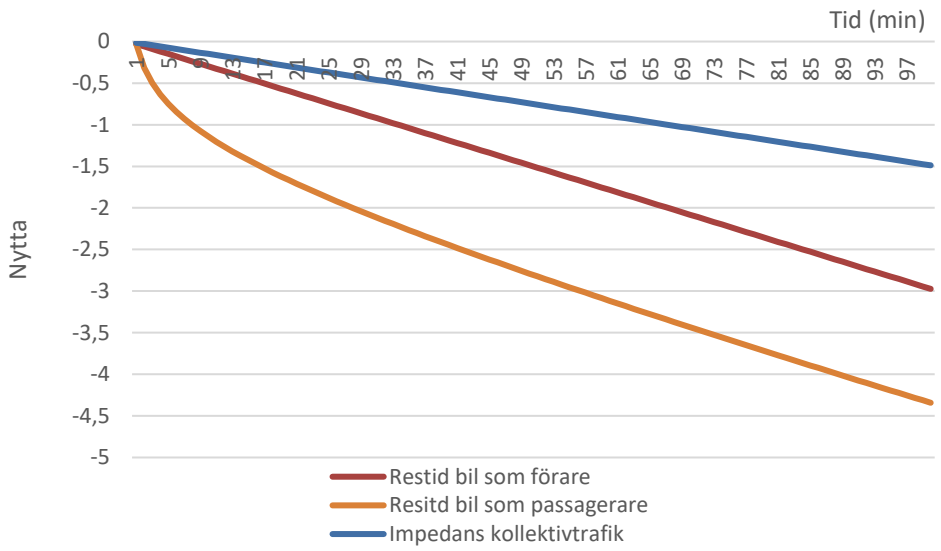
3.9.1 Utbudsvariabler

Kostnadskänsligheten representeras av kombinationer av linjär och logaritmerad kostnad. Kostnadsparameter för olika inkomstklasser blev inte signifikanta, därför valdes det att gå vidare med samma kostnadsparameter för alla inkomstklasser. I Figur 62 nedan visas reskostnadskänsligheten för besöksresor.



Figur 62: Kostnadskänslighet för besöksresor (en inkomstklass).

Restidskänslighet med bil som förare utgörs av en linjär formulering (`Car_t_li`) medan bil som passagerare beskrivs av linjär och logaritmerad restid (CP_t_li och CP_t_lo), se Figur 63. För alla ärenden har en linjär formulering av kollektivtrafikimpedansen valts (`PT_Imp_li`) för att säkerställa konsistens mellan utbud, efterfrågan och samhällsekonomisk kalkyl, se avsnitt 2.2.3.



Figur 63: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för besöksresor.

3.9.2 Tillgångsvariabler

Tillgångsvariabler finns för bil som förare och bil som passagerare och utgör ett mått på hur stor möjlighet individen har att använda bil (`Car_HH` och `CP_HH`). För bil som förare finns även bilkonkurrens (`CComp_C`). Noterbart är det kraftiga parametervärdet för tillgång till bil för bil som förare.

3.9.3 Socio-ekonomiska variabler

De socio-ekonomiska parametrar som skattats är kön och ålder. För kvinnor finns dummy-variabler för bil som förare (negativ) och bil som passagerare (positiv).

3.9.4 Geografiska variabler

Det finns ett stort antal geografiska variabler, främst avseende cykel. Den ena typen är vinterdummies för olika regioner den andra typen är regionala justeringar för cykel. Vinterdummies följer i huvudsak ett nor-sydligt mönster.

För bil finns variabler för täthet i destinationszonen för bil som förare och passagerare. För båda färdsätt med bil finns också en dummy för Stockholms innerstad.

3.9.5 Storleksvariabler

Modellen är skattad med fem olika storleksvariabler som förutom att beskriva befolkning och sysselsättning även beskriver förekomst av fritidshusyta i zonen. Den senare är påtagligt kraftig vilket är förväntat för ärendet.

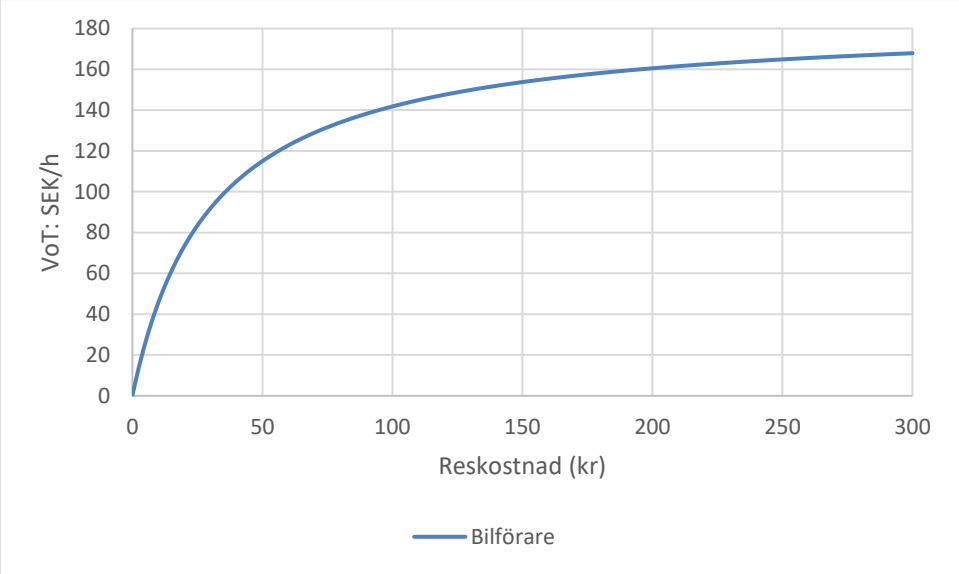
3.9.6 Strukturvariabler

Logsumme-parametern blir 0,46 i skattningen.

3.9.7 Av modellen implicerade tidsvärden

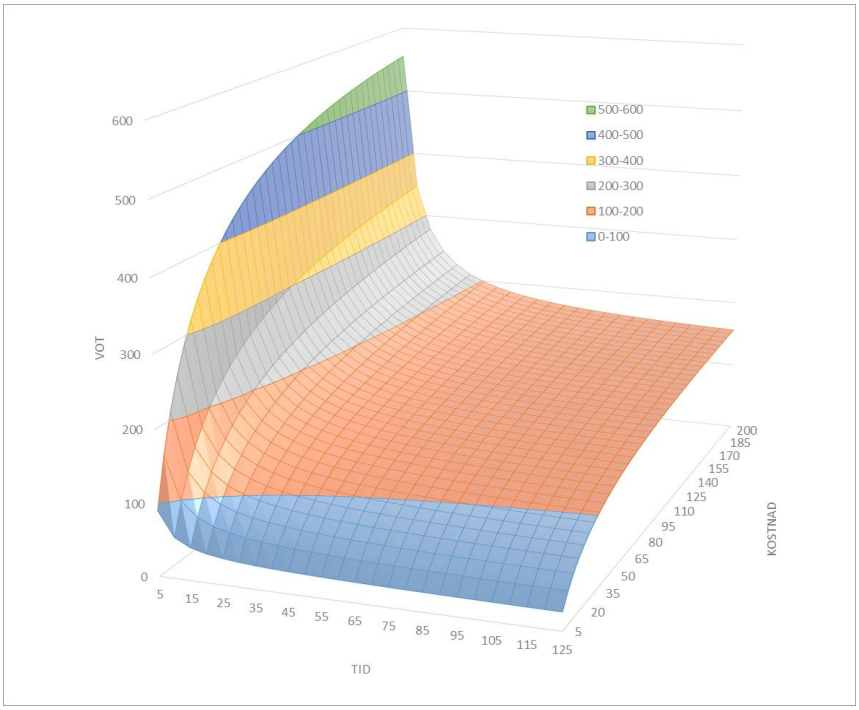
Modellen har en komplex struktur för att beskriva tid och kostnad där det förekommer både logaritmerade variabler och linjär i båda dimensioner. Resultatet blir i vissa fall tidsvärdesytor istället för tidsvärden eller tidsvärdeslinjer.

Bil som förare har endast linjär tid och tidsvärdet kan illustreras som en linje (figuren nedan).



Figur 64. Tidsvärde bil som förare.

Bil som passagerare linjära och ickelinjära komponenter vilket resulterar i dubbelkrökta tidsvärdesytor. Figuren kan tyckas dramatiska i sina extremer men de flesta relevanta val ligger inom rimliga tidsvärden.



Figur 65. Tidsvärde bil som passagerare.

3.9.8 Parameterestimat

Tabell 4: Skattade parameter- och t-värden för besöksresor.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-.1989	-12.2	C
Car_t_li	Restid	-.2973E-01	-11.6	B
CP_t_li	Restid	-.2574E-01	-7.4	P
CP_t_lo	ln(Restid)	-.3840	-3.6	P
CPPT_cost	Reskostnad för alla inkomstklasser	-.9650E-02	-6.4	B, P, K
CPPT_cost_lo	Ln(Reskostnad) för alla inkomstklasser	-.2931	-6.3	B, P, K
PT_Imp_Li	Impedans	-.01488	-15.6	K
W_distLi	Avstånd	-.4218	-11.6	G
Tillgångsparametrar				
Car_HH	Tillgång till bil i hushållet	6.046	7.8	B
CComp_C	Bilkonkurrens	-1.028	-4.5	B
CP_HH_CP	Tillgång till bil i hushållet	.7748	2.0	P
Socio-ekonomiska parametrar				
Wom_BC	Kvinna (dummy)	-1.083	-3.0	C
Wom_C	Kvinna (dummy)	-2.079	-6.3	B
Wom_CP	Kvinna (dummy)	1.344	4.4	P
BC_15minus	Ålder 15 år eller yngre (dummy)	1.268	3.4	C
BC_alone	Ensamresenär	.8593	2.3	C
Geografiska parametrar				
BC_Uppsala	Regionkonstant för Uppsala län (dummy)	1.728	2.6	C
BC_Skane	Regionkonstant för Skåne (dummy)	1.654	2.9	C
BC_sydost	Regionkonstant för Sydost (dummy)	1.273	2.4	C
BC_OeqD	Inomzonsresa	.5947	2.8	C
BC_WintPa	Vinterkonstant för Palt (dummy)	-4.931	-3.0	C
BC_WinSk	Vinterkonstant för Skåne (dummy)	-2.690	-2.6	C
BC_WinSy	Vinterkonstant för Väst (dummy)	-6.278	-2.8	C
BC_WinVa	Vinterkonstant för Ost (dummy)	-2.410	-2.5	C
BC_WinSa	Vinterkonstant för Samm (dummy)	-4.208	-5.4	
Car_Tat	Täthet i målzon	-.4356E-01	-5.1	B

Car_OeqD	Inomzonsresa	-1.368	-4.0	
CP_tat	Täthet i målzon	-.9691E-01	-7.2	P
CarP_Samm	Regionkonstant för Skåne (dummy)	-4.208	-5.4	P
CP_OeqD	Inomzonsresa	-2.297	-7.2	P
CCP_SI	Stockholm Innerstad (dummy)	-.4928	-4.8	B, P
W_OeqD	Inomzonsresa	1.487	8.6	G
Färdmedelsspecifika konstanter				
BC_Const	Alternativspecifik konstant	-1.152	-1.6	C
CarP_Const	Alternativspecifik konstant	1.553	2.6	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	5.384	3.8	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	1.966	2.8	G
Storleksparametrar				
Bef (Work_pop)	Antal arbetande i målzon	1	N/A	S
FHus	Fritidshusyta i målzon	4.800	15.8	S
Dag_55	Sysselsatta inom hotell och restaurang	2.986	11.1	S
Bef65	Befolkning 65+ år	.9572	2.5	S
Bef017	Befolkning under 17 år	1.592	4.6	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	.4604	11.4	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	2688			
Log-likelihood	-13086.3419			
Antal skattade parametrar	43			
$Rho^2(0)$	.3358			

3.10 Bostadsbaserade tjänsteresor

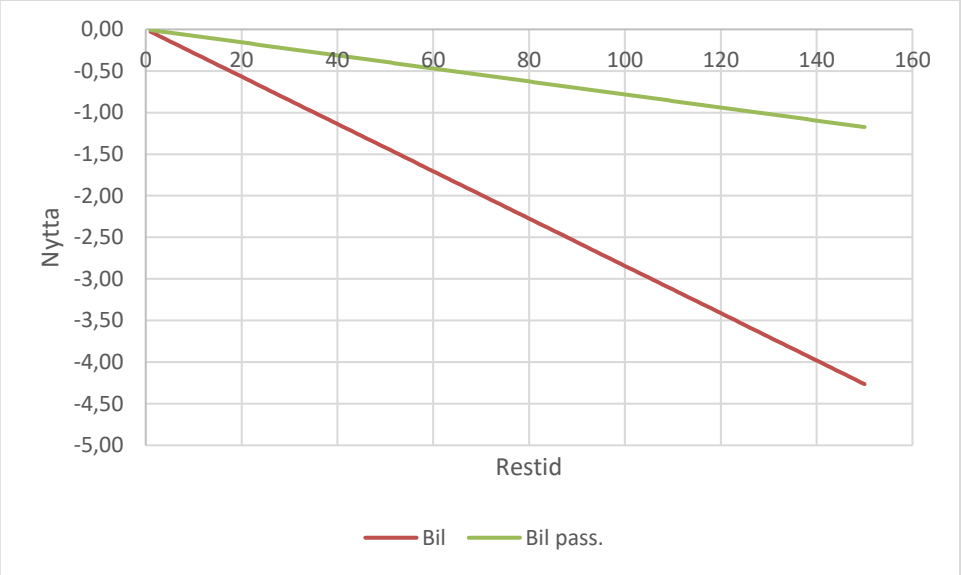
Tjänsteresor är ett utmanande ärende genom att det är relativt få observationer tillgängliga, endast 367. Det begränsade antalet variabler gör att nyttofunktionen blir relativt innehållsfattig.

De centrala utbudsvariablerna gick dock att skatta med signifikans undantaget restid med bil som passagerare. Storleksordningen på den parametern och tidsvärdet är dock rimligt vilket gör att vi behåller den. Kostnaden kommer in i modellen som logaritmerad. Tids och kostnadsparametrarna implicerar relativt höga tidsvärden vilket är förväntat i en modell för tjänsteresor.

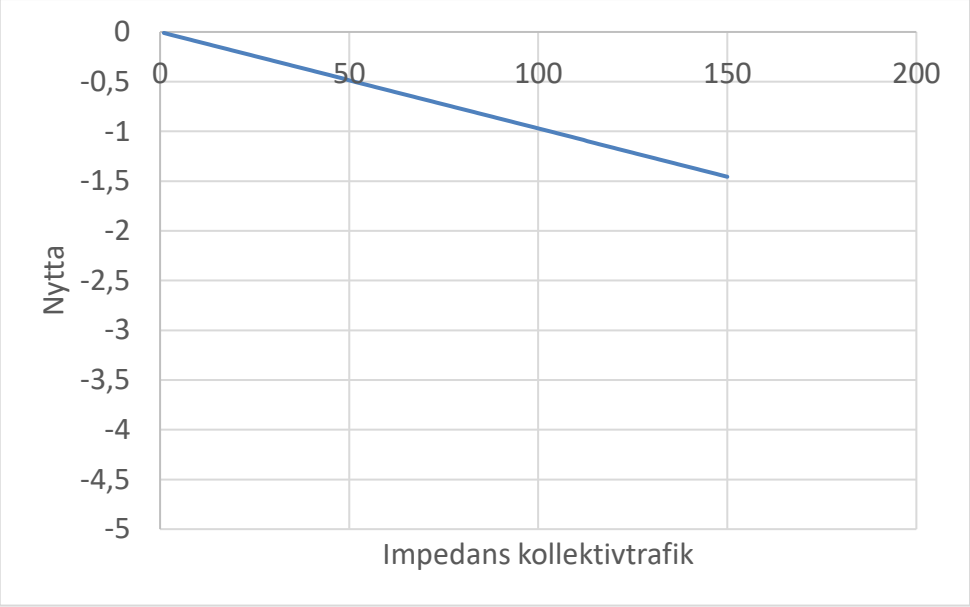
Inga tillgångsparametrar blev signifikanta såsom tillgång till bil. En förklaring är att för personer som gör tjänsteresor är inte egen bil en restriktion.

En socioekonomisk variabel blev signifikant, kvinna för bil.

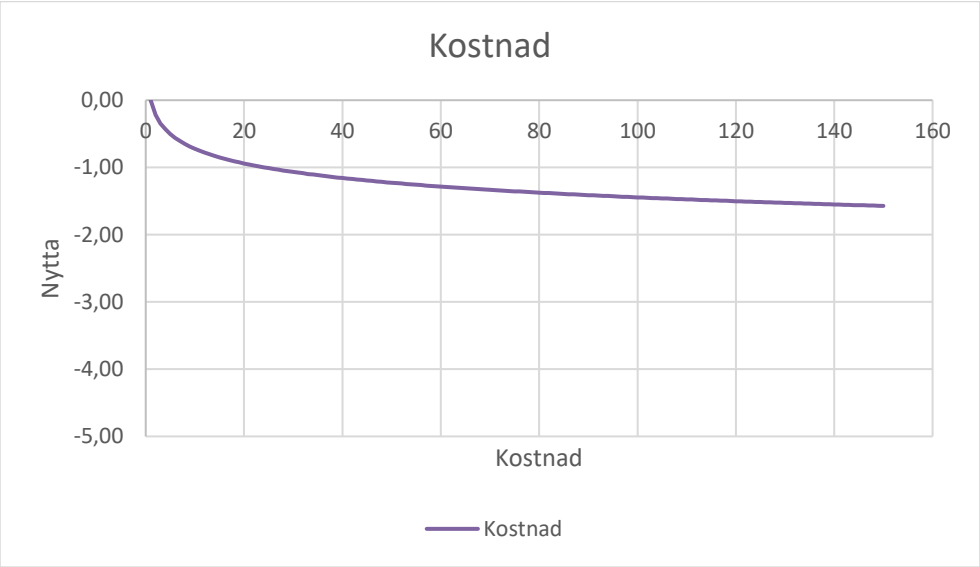
Nedan redovisas modellens känsligheter i Figur 66-Figur 69.



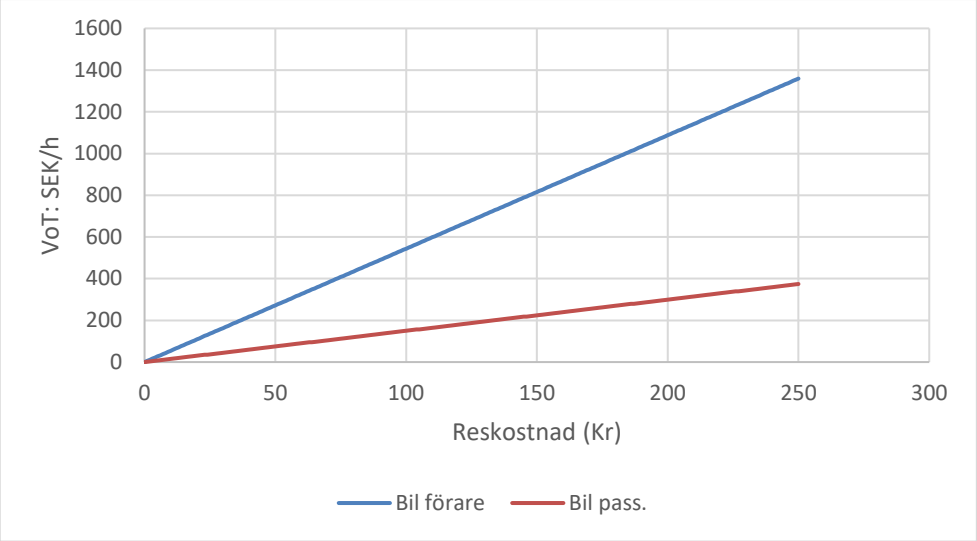
Figur 66. Restidskänslighet för bostadsbaserade tjänsteresor.



Figur 67. Känslighet impedans kollektivtrafik för bostadsbaserade tjänsteresor.



Figur 68. Kostnadskänslighet för bostadsbaserade tjänsteresor.



Figur 69. Av modellen implicerat tidsvärde för bostadsbaserade tjänsteresor.

Tabell 4: Skattade parameter- och t-värden för bostadsbaserade tjänsteresor.

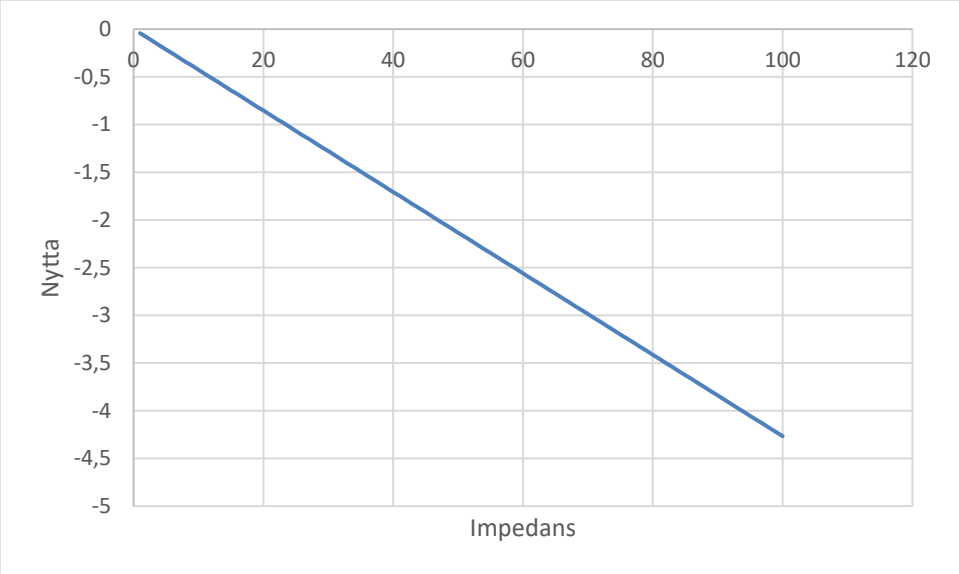
Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0.1731	-2.4	C
Car_t_li	Restid	-0.02843	-8.8	B
CP_t_li	Restid	-0.007829	-1.0	P
CPPT_costl	Reskostnad log	-0.3137	-3.4	B, P, K
PT_Imp_Li	Impedans	-0.009709	-4.1	K
W_distLi	Avstånd	-0.4896	-3.2	G
Tillgångsparametrar				
Socio-ekonomiska parametrar				
Wom_C	Kvinna (dummy)	-2.395	-2.8	B
Geografiska parametrar				
Cent_l	Länscentrum	1.066	2.7	K C G
Cent_k	Kommuncentrum	-0.5311	-3.5	CPKGC
Cent_SI	Stockholm Innerstad (dummy)	-0.7345	-3.8	B, P
W_OeqD	Inomzonsresa	1.329	1.8	G
Färdmedelsspecifika konstanter				
BC_Const	Alternativspecifik konstant	-7.59	-3.4	C
CarP_Const	Alternativspecifik konstant	-5.499	-4.1	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	-6.534	-4.2	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	-5.298	-2.7	G
Storleksparametrar				
Bef (Work_pop)	Antal arbetande i målzon	1	-	S
Strukturparametrar				

Modes	Logsumme-parameter	0.4941	4.5	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	367			
Log-likelihood	-2196.4846			
Antal skattade parametrar	16			
$Rho^2(0)$	0.1924			

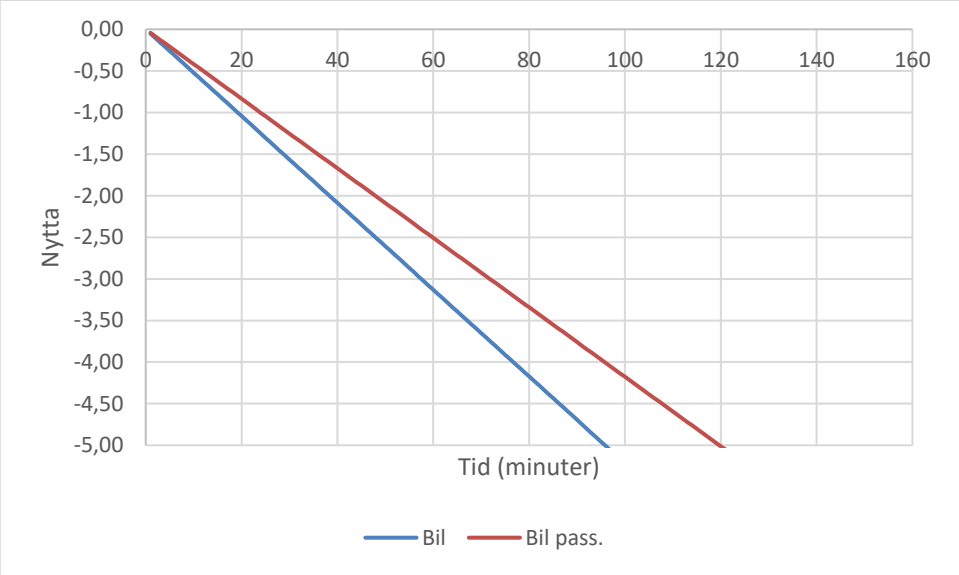
3.11 Arbetsplatsbaserade tjänsteresor

Arbetsplatsbaserade tjänsteresor har vissa likheter med bostadsbaserade men också olikheter. Parameteruppsättningen är ungefär densamma med undantag för en dummy för kvinna. Den stora och betydande skillnaden är att kostnadsparametern är låg för arbetsplatsbaserade tjänsteresor. Vi testade även en linjär formulering för kostnaden, dock utan signifikant resultat. Konsekvensen för modellen är att kostnadskänsligheten är obetydlig och att tidsvärdena i modellen blir mycket höga.

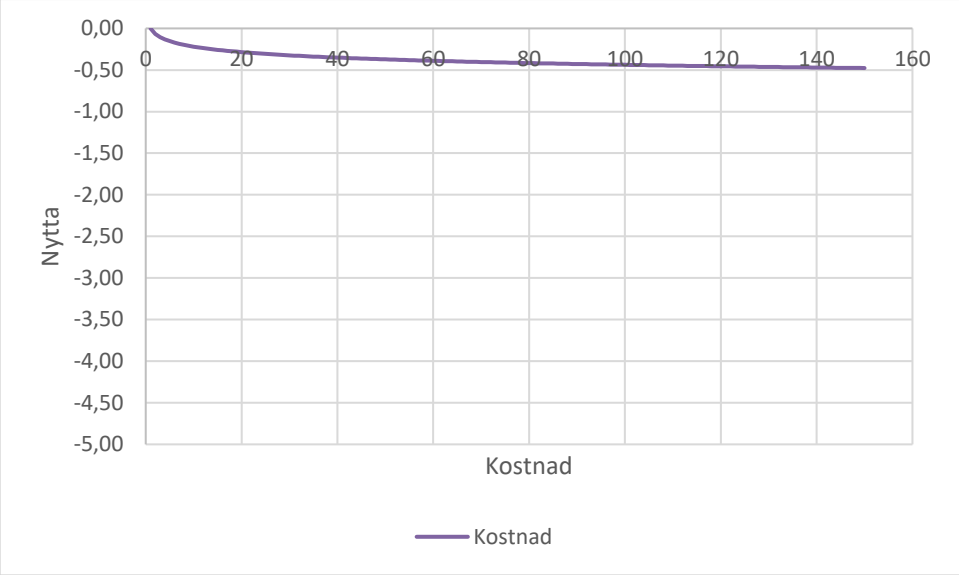
Nedan följer Figur 70-Figur 73 som illustrerar känslighetsparametrarna.



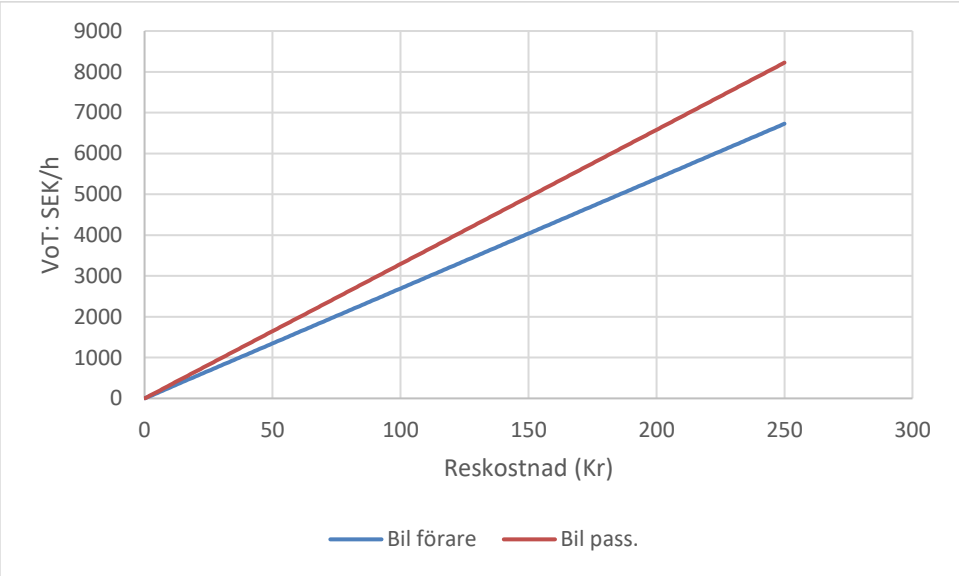
Figur 70. Känslighet impedans kollektivtrafik för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.



Figur 71. Restidskänslighet för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.



Figur 72. Kostnadskänslighet för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.



Figur 73. Av modellen implicerat tidsvärde för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.

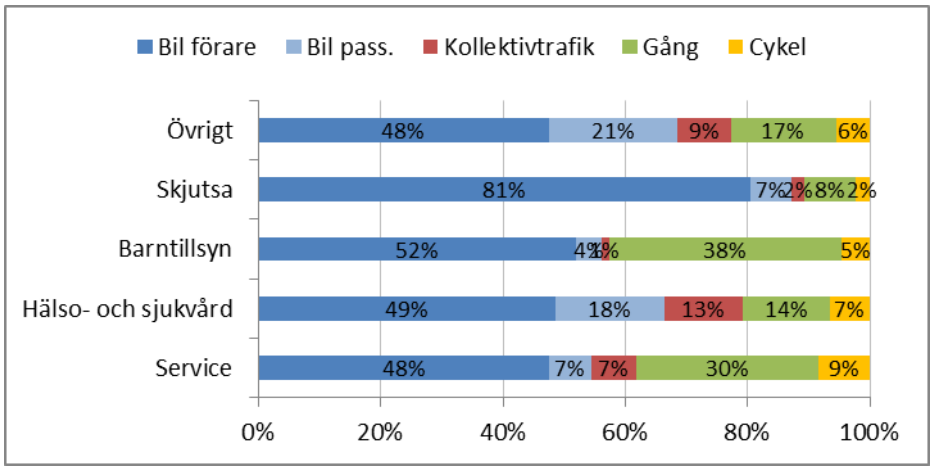
Tabell 19. Skattningsresultat för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0.2334	-3.2	C
Car_t_li	Restid	-0.05216	-13.5	B
CP_t_li	Restid	-0.04177	-6.1	P
CPPT_costl	Ln(0.01+Reskostnad)	-0.09512	-3	B, P, K
PT_Imp_Li	Impedans	-0.04267	-4.3	K
W_distLi	Avstånd	-0.4397	-4.4	G

Tillgångsparametrar				
Socio-ekonomiska parametrar				
Wom_C	Kvinna (dummy)	-		B
Geografiska parametrar				
Cent_l	Länscentrum	1.118	2.5	K C G
Cent_k	Kommuncentrum	-0.7925	-4.8	CPKGC
Cent_SI	Stockholm Innerstad (dummy)	-0.633	-2.9	B, P
W_OeqD	Inomzonsresa	1.468	3.2	G
Färdmedelsspecifika konstanter				
BC_Const	Alternativspecifik konstant	-5.027	-3.5	C
CarP_Const	Alternativspecifik konstant	-1.793	-3.2	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	-3.175	-2.7	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	-2.421	-2.4	G
Storleksparametrar				
Bef (Work_pop)	Antal arbetande i målzon	1	-	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	0.5843	4.4	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	367			
Log-likelihood	18850			
Antal skattade parametrar	15			
$Rho^2(0)$	0.3057			

3.12 Skjutsa

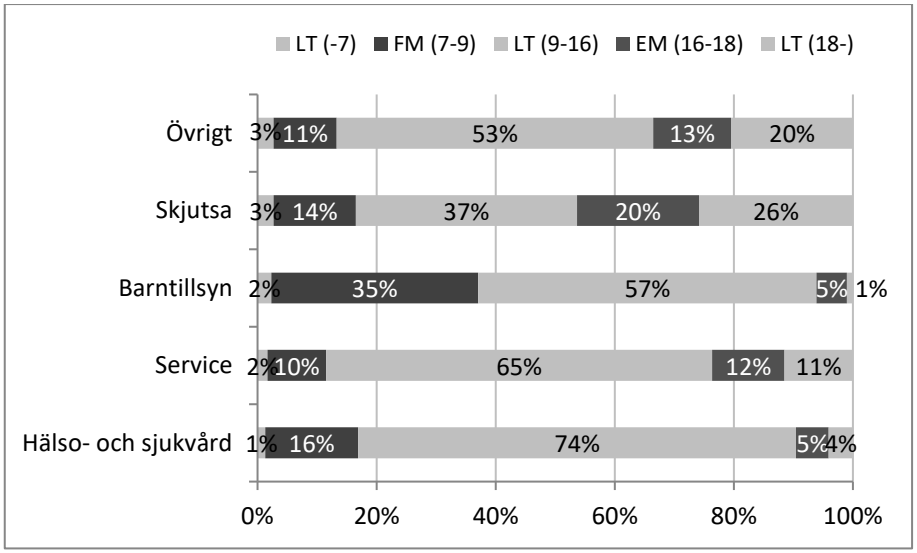
Övrigtrese-begreppet har ändrats från tidigare versioner av Sampers till nuvarande skattning genom att separera fler ärenden. I Sampers 2.1 omfattade övriga resor följande ärenden: inköp, service, hälsa, vård, skjutsa samt det som i RVU klassas som övriga ärenden. Inköpsresor är stora ärenden och separata modeller har skattats för inköp av dagligvaror respektive sällanköpsvaror (se avsnitt 0 och 0). De kvarvarande ärendena har emellertid fortfarande stora skillnader avseende färdmedelsval och tidpunkt för avresan (se Figur 74).



Figur 74: Färdmedelsandel per ärende, övriga resor, RES 05/06 (ÅDT).

Begreppet ”skjutsa” leder tanken till att det enbart handlar om att i egenskap av bil som förare köra någon till en plats utan att själv utföra någon aktivitet. Bil behöver dock inte vara det enda färdsättet utan det kan även handla om att eskortera (exempelvis ett barn) till en aktivitet. Skjutsa görs huvudsakligen med bil (81 procent eller 88 % om man inkluderar även passagerare) medan andra ärenden har en andel bil på ca 50 procent bil. Den största variationen finns inom gång med hela 38 % för ärendet barntillsyn. Man kan också notera avvikelse av kollektivtrafikandel mellan ärenden, från 1-2 procent (barntillsyn, skjutsa) till 13 procent (vård).

Tidpunkten för avresa skiljer också mellan ärendena. Resan för barntillsyn ha en topp på morgonen och sedan under lågtrafikperioden fram till 16.00. Ärendet skjutsa är förhållandevis jämnt fördelat under dagen medan ärendena vård och service huvudsakligen sker dagtid mellan 9 och 16.



Figur 75: Tidsandel per ärende, övriga resor, RES 05/06.

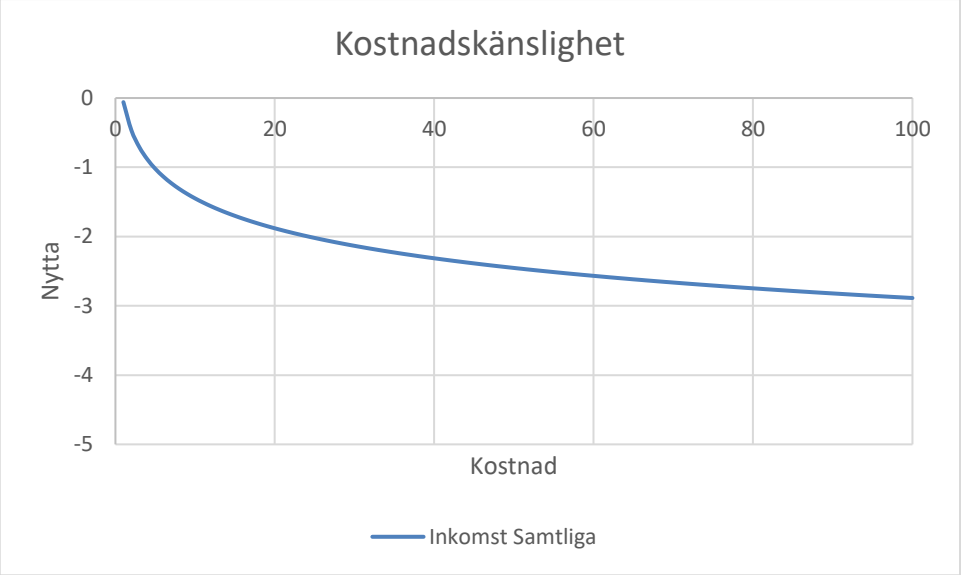
För prognosändamål är det en fördel om ärendena grupperas och fördelning i tid är homogena i tid och lättare att förstå resultat och beskriva efterfrågan, infrastrukturbehov samt implementera styrmedel om man delar upp ärendena. Därför skattar vi tre modeller för att få modeller med liknande storlek (antal resor per dygn): skjutsa, service/barntillsyn/vård och övrigt. Det ger mindre information om specifik regionalt beteende pga. få observationer men de enskilda ärendenas egenskaper beskrivs bättre. Delärende av ”övrigt” ärende har följande data i RVU:

Tabell 20: Antal observation och resor per dag i RVU

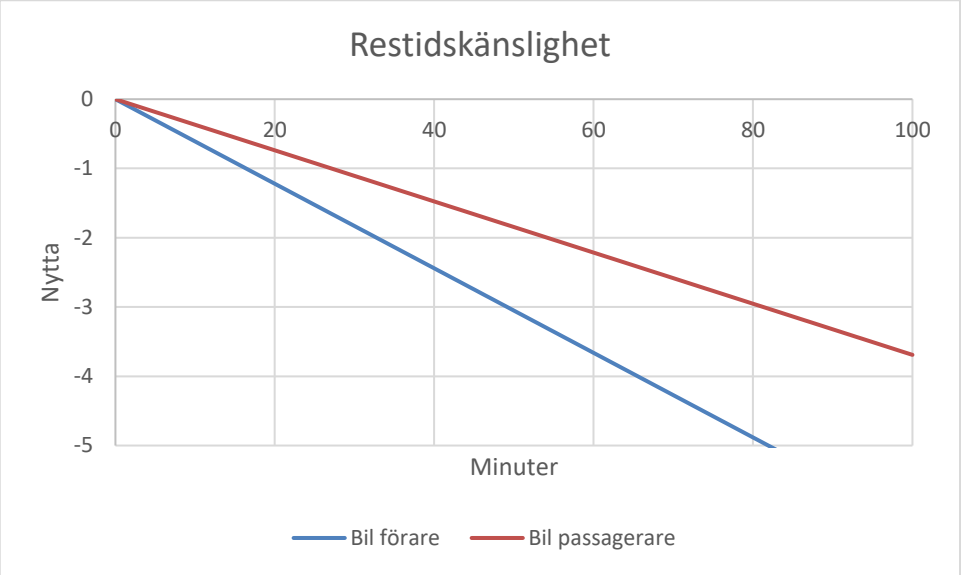
Huvudärende	*Delärende*	*Antal observationer*	*Vikt per dag (tusen)*
	Skjutsa	1 146	361
SE/BA/VA	*Service*	*611*	*214*
	Barntillsyn	*470*	*141*
	Vård	*393*	*118*
	Total	1 474	473
	Övrigt	1 349	512

3.12.1 Utbudsvariabler

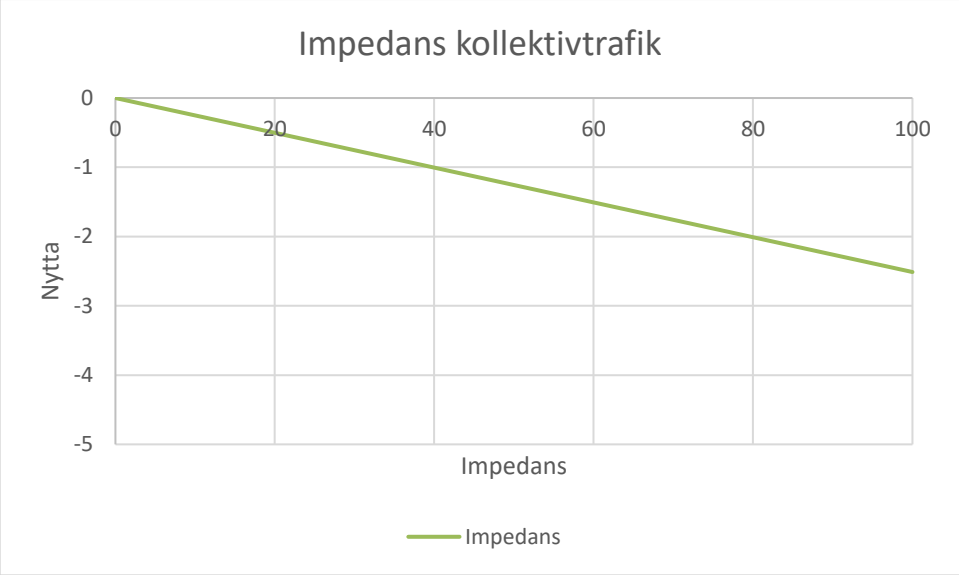
I modellen är kostnaden logaritmerad och parametrarna är i förvändat storleksordning.



Figur 76. Kostnadskänslighet för ärendet skjutsa.



Figur 77. Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare för skjuts.



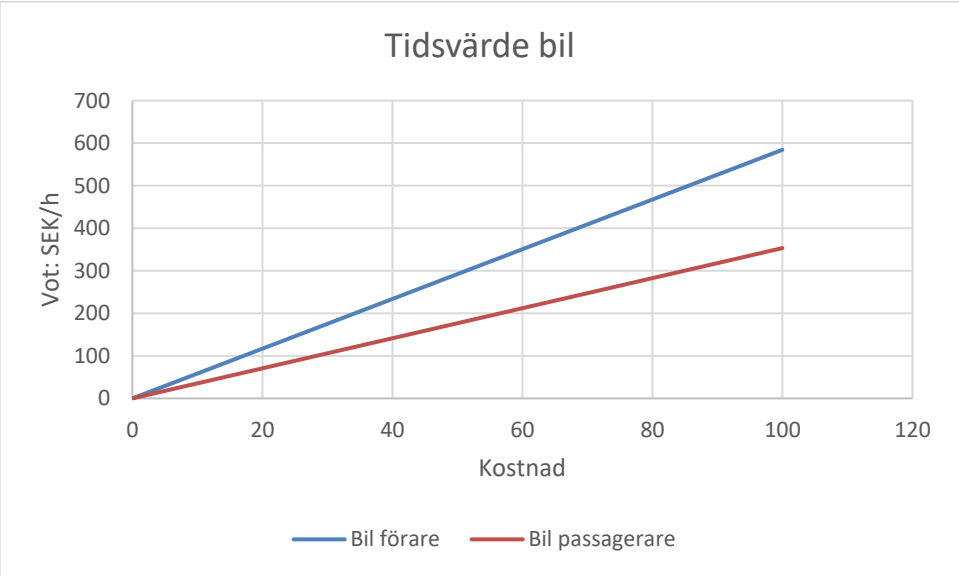
Figur 78. Impedans i kollektivtrafiken för ärendet skjutsa.

3.12.2 Tillgångsvariabler

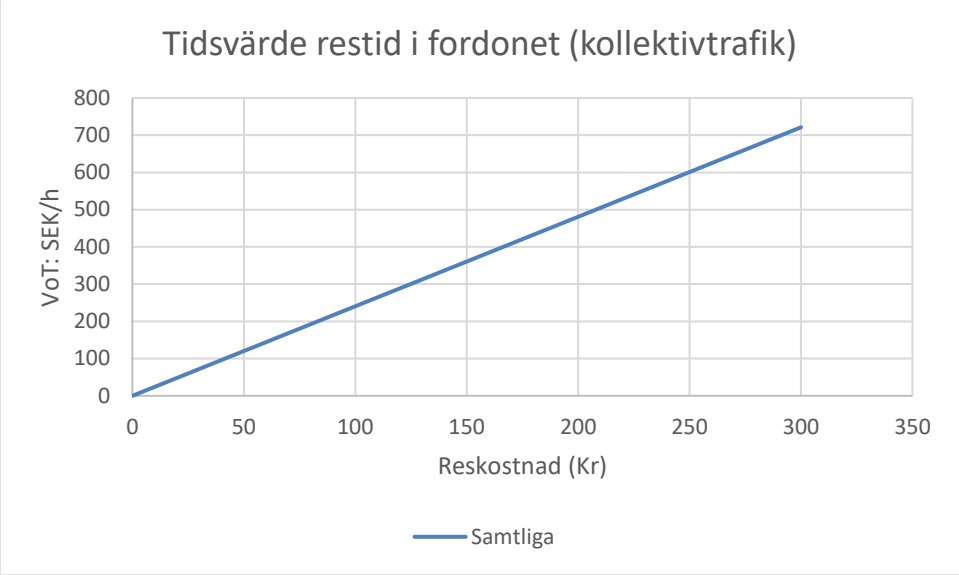
Modellens enda tillgångsvariabel är förekomst av bil i hushållet. Den är dock mycket stark vilket är förståeligt mot bakgrund av ärendets karaktär.

3.12.3 Strukturvariabler

Även om vi ovan betonade att ärendet skjutsa inte enbart avser att köra någon med bil så är de färdmedelsspecifika konstanterna kraftigt negativa för samtliga färdsätt utom bil.



Figur 79. Av modellen implicerade tidsvärden för bil.



Figur 80. Av modellen implicerade tidsvärden för kollektivtrafik.

3.12.4 Parameterestimat

Tabell 21. Estimat modell för ärendet skjutsa.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-.2776	-3.5	C
Car_t_li	Restid	-.6061E-01	-15.5	B
CP_t_li	Restid	-.3691E-01	-6.9	P
Cost_lo	Reskostnad	-.6268	-8.7	B, P, K
PT_Imp_Li	Impedans	-.2512E-01	-5.1	K
W_distLi	Avstånd	-.4737	-5.6	G
Tillgångsparametrar				
Car_HH	Tillgång till bil i hushållet	7.117	2.9	B
Socio-ekonomiska parametrar				
PT_villa	Bor i villa (dummy)	-8.632	-2.5	K
Wom_C	Kvinna (dummy)	-3.403	-3.0	B
W_ch06	Småbarn i hushållet	4.490	3.3	G
CP_Salls	Sällskapsstorlek	.9421	2.3	P
CP_25_64	Ålder 25-64 (dummy)	-7.202	-3.4	P
Geografiska parametrar				
BC_Win	Vinterkonstant	-7.467	-2.4	C
Car_Tat	Täthet i målzon	-.1995E-04	-3.0	B
CP_tat	Täthet målzon	-.6682E-04	-2.4	P
Cent_SI	Stockholm Innerstad (dummy)	-.8150	-5.7	B, P
BC_OeqD	inomzonresa	1.758	2.4	C

W_OeqD2	Inomzonsavstånd	-.5592	-3.0	G
W_OeqD	Inomzonsresa (Dummy)	1.773	4.2	G
CP_OeqD	Inomzonsresa (Dummy)	-3.769	-5.9	P
Car_OeqD	Inomzonsresa (Dummy)	-3.951	-7.9	B
Färdmedelsspecifika konstanter				
BC_Const	Alternativspecifik konstant	-8.030	-3.2	C
CarP_Const	Alternativspecifik konstant	1.004	0.5	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	-6.407	-3.1	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	-5.098	-2.5	G
Storleksparametrar				
Bef (Work_pop)	Antal arbetande i målzon	1	N/A	S
Dag_92	Sysselsatta SNI kultur och fritid	1.124	0.9	S
Dag_55	Sysselsatta inom hotell och restaurang.	3.185	11.8	S
Bef65	Befolkning 65-w år	.9973	3.9	S
Bef_017	Befolkning -17 år	.9127	4.1	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	.2968	4	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	1146			
Log-likelihood	-4808.0053			
Antal skattade parametrar	31			
$Rho^2(0)$	.4384			

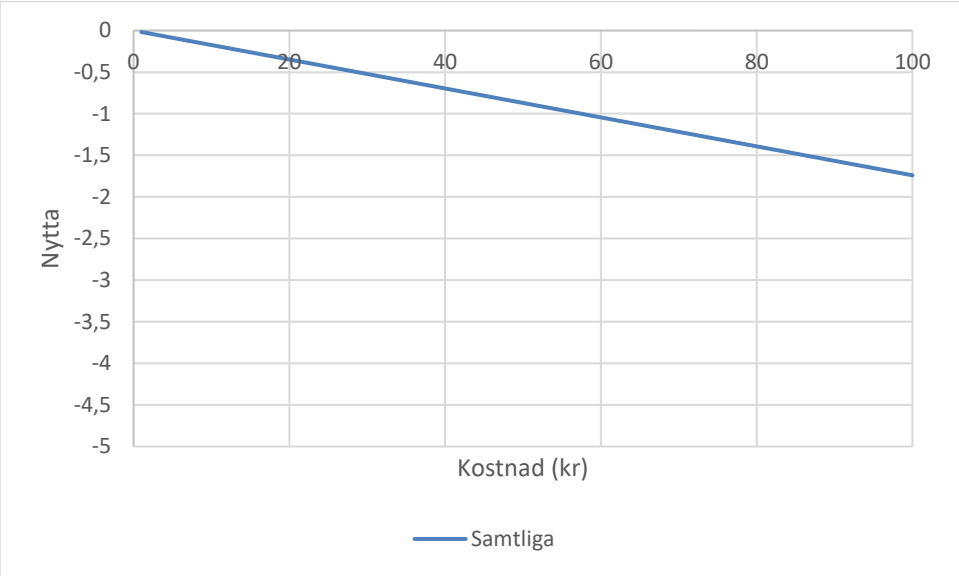
3.13 Service, barntillsyn och vård (SeBaVa)

I den senaste skattningen hade modellen ganska många dummyvariabler och även färdmedelskonstanter med höga absolutvärden som troligen var ett resultat av korrelationer. Nu har vi plockat bort några variabler med följden att modellens dummy-variabler och konstanter hamnar på betydligt beskedligare nivåer. Tids och kostnadsparametarna är fortsatt på ungefär samma nivåer som tidigare.

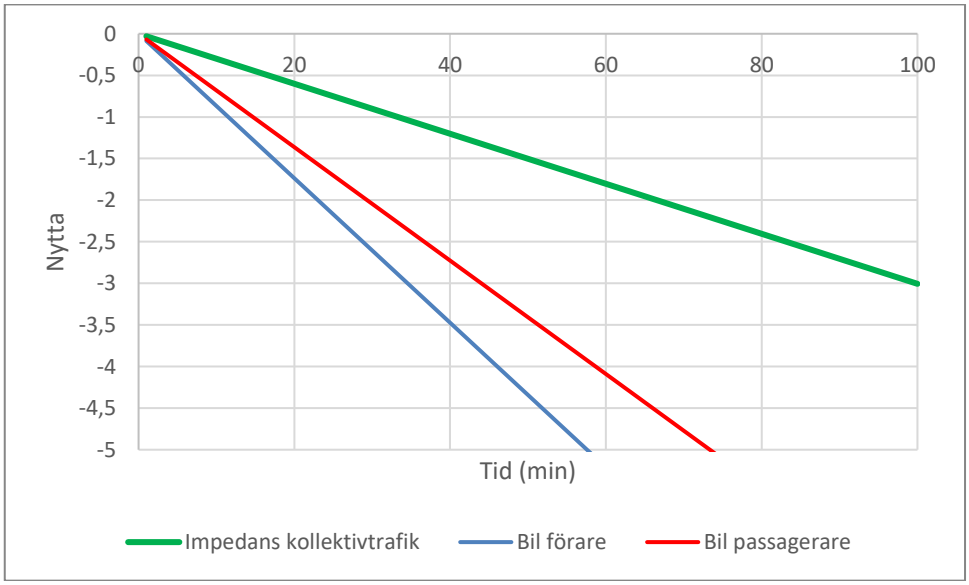
3.13.1 Utbudsvariabler

Modellen är enkel avseende utbudsvariabler, vid skattning med olika inkomstklasser noterades små skillnader mellan olika inkomstklasser vilket ledde till en modell med endast en inkomstklass. Utbudsvariablerna är också linjära vilket bidrar till enkelheten.

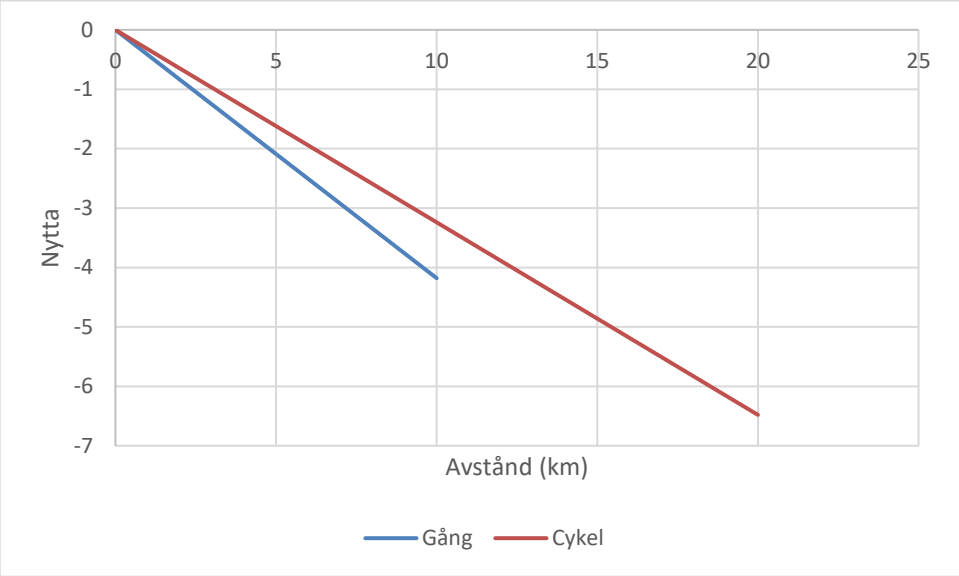
I figurerna nedan följer illustrationer av känsligheten för kostnad, tid och avstånd.



Figur 81. Kostnadskänslighet för resor till service, barntillsyn och vård.



Figur 82. Restidskänslighet för resor till service, barntillsyn och hälsovård.



Figur 83. Avståndskänslighet för gång och cykel för resa till service, vård och barntillsyn.

3.13.2 Tillgångsvariabler

Modellen omfattar två tillgångsvariabler, bil i hushållet och bilkonkurrens som påverkar sannolikheten att välja bil som förare. Båda variablernas effekt är påtaglig.

3.13.3 Socio-ekonomiska variabler

Fyra socioekonomiska variabler är inkluderade i modellen. Kvinna finns med som dummy-variabel i valet bil som förare och bil som passagerare. För bil som förare är variabeln kraftigt negativ och för bil som passagerare är variabeln kraftigt positiv. Att vara kvinna ökar alltså sannolikheten att resa som passagerare.

Två åldersvariabler finns med, en för bil som förare där sannolikheten att använda bil som förare går ner för personer över 65 år. Vi har också en variabel för personer under 15 år vilket ökar sannolikheten att använda bil som passagerare. Äldre barn är som regel mer självständiga och kan ta sig utan att bli skjutsade.

3.13.4 Geografiska variabler

Det finns ett antal variabler som skiljer i geografin. Det är variabler definierade för områden och dels variabler som beskriver områdenas geografi. För gång och cykel har vi regionala konstant för Skåne som är kraftigt positiv, man åker mer cykel i Skåne. I SAMM finns en regional gångkonstant som är positiv liksom en positiv konstant för kollektivtrafik.

Cykel och gång preciseras i modellen med några geografiska variabler som tar hänsyn till vinter (mycket negativt) och hanterar det faktum att trafikzoner inte kan beräkna inomzonsavstånd på ett bra sätt. Det finns en dummy för gång som ökar sannolikheten att gå om resan sker inom zonen och en variabel för inomzonsavstånd för gång och cykel.

Slutligen finns en negativ variabel för att göra en resa till service, barntillsyn eller vård inom Stockholms innerstad.

3.13.5 Storleksvariabler

Storleksvariablerna består av nattbefolkning, dagbefolkning sysselsatt inom hotell och restaurang, dagbefolkning sysselsatta inom utbildning samt total dagbefolkning. Ett negativt värde innebär inte att det repellerar utan att effekten är mycket liten.

3.13.6 Strukturvariabler

Logsumme-parametern är låg, endast 0.208.

3.13.7 Parameterestimat

Tabell 22. Skattningsresultat för resa till service, barntillsyn och vård.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0.324	-9.4	C
Car_t_li	Restid	-0.0868	-37.1	B
CarP_t_li	Restid	-0.068	-14.9	P
CPPT_cost	Reskostnad	-0.0174	-2.5	B, P, K
PT_Imp_Li	Impedans	-0.0301	-10.6	K
W_distLi	Avstånd	-0.418	-10.0	G
Tillgångsparametrar				
Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	10.578	3.7	B
CComp_C	Bilkonkurrens	-2.170	-3.6	B
Socio-ekonomiska parametrar				
Wom_C	Kvinna (dummy)	-2.539	-3.0	B
Car_65y	Äldre än 65 år (dummy)	-2.514	-2.9	B
CP_y15	Yngre än 15 år	4.033	2.1	P
Wom_CP	Kvinna (Dummy)	3.880	2.6	P
Geografiska parametrar				
BC_Win1234	Vinterkonstant cykel	-9.9148	-3.5	C
BC_Skane	Konstant Skåne (dummy)	7.358	3.6	C
Car_Tat	Täthet i målzon	-0.0000269	-3.7	B
Cent_si	Stockholms innerstad (dummy)	-6.061	-2.8	B, P, K, C, G
PT_Samm	Kollektivtrafik SAMM	3.192	2.0	K
W_OeqD	O=D	1.795	8.4	G
WBC_OeqD2	Inomzonsavstånd	-0.327	-4.1	G, C
W_SAMM	Gång i SAMM (Dummy)	1.415	2.0	G
Färdmedelsspecifika konstanter				
BC_Const	Alternativspecifik konstant	-3.726	-1.7	C
CarP_Const	Alternativspecifik konstant	-1.792	-0.9	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	-3.755	-1.5	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	1.798	1.0	G

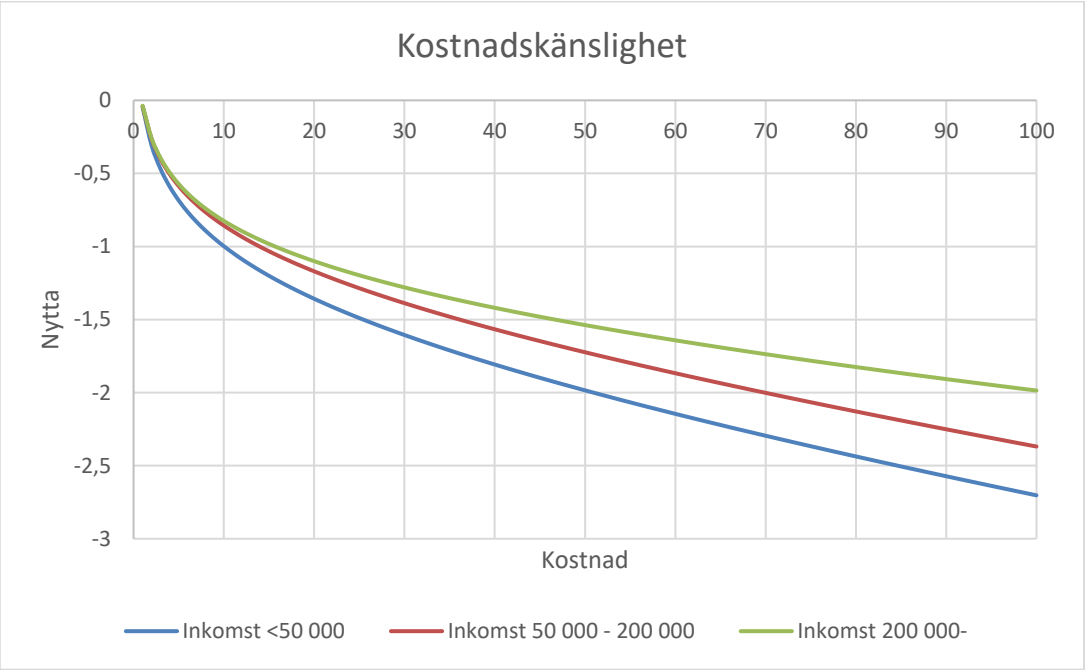
Storleksparametrar				
LU_pop	Nattbefolkning	1	N/A	S
Dag_55	Sysselsatta inom hotell och restaurang i målzon	2.816	13.3	S
Dag_85	Antal arbetande inom utbildning i målzon	0.987	4.4	S
DBT	Dagbefolkning	-0.281	-1.5	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	0.208	4.7	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	1470			
Log-likelihood	-6280.6153			
Antal skattade parametrar	28			
$Rho^2(0)$	.4239			

3.14 Övriga resor

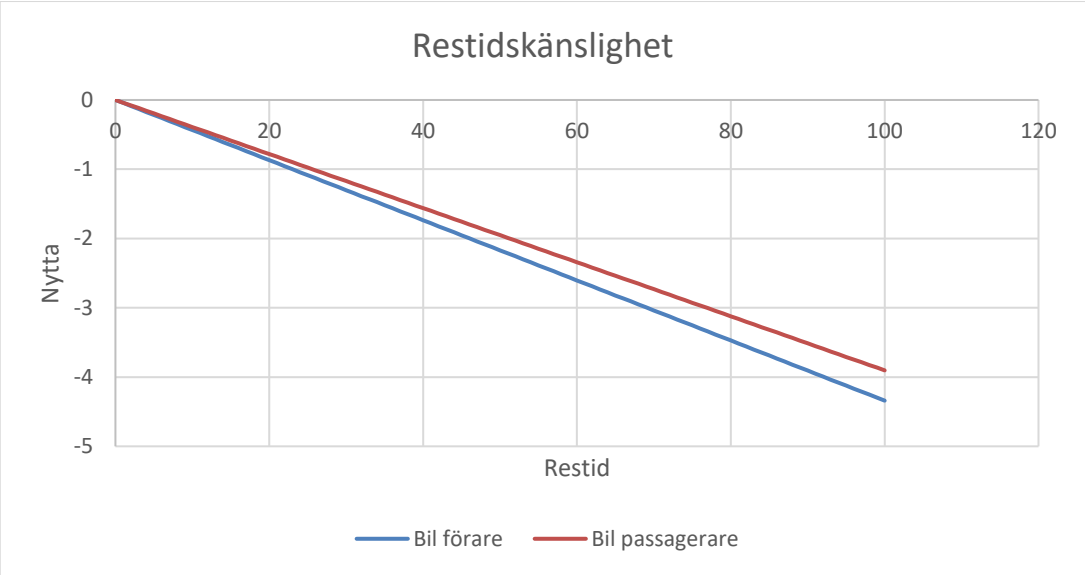
Övriga resor är en diffus samling ärenden som i den här versionen av Sampers verkligen blivit övriga. Tidigare gick det att utskilja ganska stora block av ärenden såsom inköpsresor. Nu utgörs övrigt av det dom i RVU är kod 25, ”Annat ärende”.

3.14.1 Utbudsvariabler

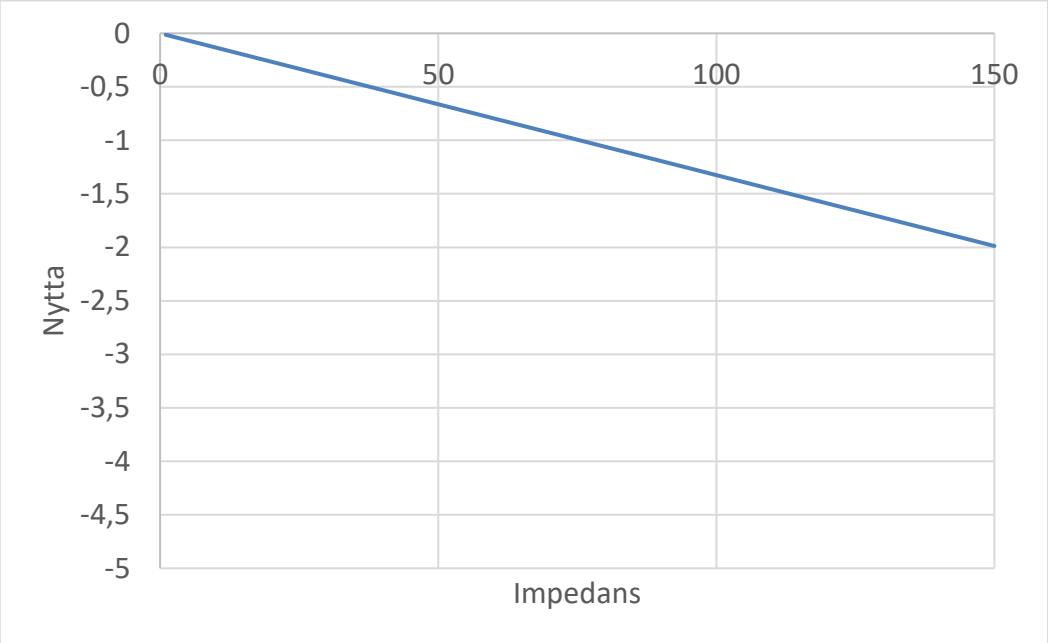
Utbudsvariablerna är fördelade på kostnad och tid. I modellen finns tre olika inkomstklasser som har en förväntad relation mellan parametrarna. Tidskänsligheten är förhållandevis lika mellan bil som passagerare och bil som förare.



Figur 84. Kostnadskänslighet för övriga resor efter inkomstklass.



Figur 85. Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare.



Figur 86. Restidskomponenter kollektivtrafik.

3.14.2 Tillgångsvariabler

Modellen har skattats med tre tillgångsvariabler, bil i hushållet (förare och passagerare) samt bilkonkurrens. Tillgångsvariablerna är mycket kraftiga och styr tydligt färdmedelsvalet i modellen.

3.14.3 Socio-ekonomiska variabler

Vi har två dummies för kvinna, bil som passagerare och bil som förare med förväntade tecken. Vi har även en negativ variabel för personer över 65 år för bil som förare.

3.14.4 Geografiska variabler

Geografin är ganska rikhaltigt beskriven i modellen med variabler som sticker ut. Variabeln för vinter är stark och täcker alla regioner, man gör inte cykelresor för dessa ärenden under vinter. Vi har också en negativ parameter för region Syd-ost som vi inte riktigt har några starka argument för men får följa med in i modellen.

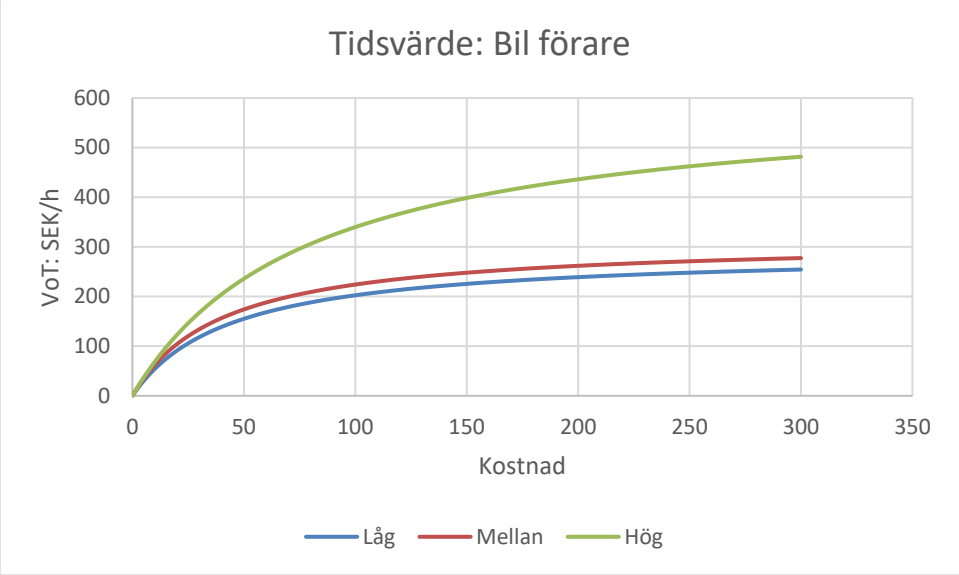
Övriga geografiska variabler har förväntade tecken och storlekar som inte sticker ut.

3.14.5 Storleksvariabler

De storleksvariabler som förekommer är ganska allmänna, befolkning och antal sysselsatta inom hotell och restaurang. Både representerar platser där det är folk respektive centralitet.

3.14.6 Av modellen implicerade tidsvärden

Tidsvärdena visas i figuren nedan och de kan väl beskrivas som åt det höga hållet. Eftersom tidsparametern för bil som passagerare är snarlik med bil som förare är även tidsvärdena snarlika (och redovisas inte med figur).



Figur 87. Tidsvärde för bil som förare efter inkomstklass.

3.14.7 Parameterestimat

Tabell 23. Parameterestimat för resor övriga ärenden.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
Utbudsparametrar				
BC_distLi	Avstånd	-0.2442	-7.0	C
Car_t_li	Restid	-0.0434	-11.1	B
CarP_t_li	Restid	-0.03903	-10.2	P
CPPT_cost1	Reskostnad om inkomst <50 tkr/år	-0.008927	-2.0	B, P, K
CPPT_cost2	Reskostnad om inkomst >= 50 tkr/år och inkomst <200 tkr/år	-0.008269	-3.0	B, P, K
CPPT_cost3	Reskostnad om inkomst >=200 tkr/år	-0.004279	-2.0	B, P, K
Cost_12_lo	Ln(Reskostnad) om inkomst >200 tkr	0.3382	-4.9	B, P, K
Cost1_lo	Ln(reskostnad) om inkomst >=50 tkr och inkomst <200tkr	0.3348	-4.7	B, P, K
Cost0_lo	Ln(reskostnad) om inkomst <50 tkr/år	-0.393	-5.0	B, P, K
PT_Imp_Li	Impedans	-0.01325	-7.6	K
W_distLi	Avstånd	-0.3993	-7.7	G
Tillgångsparametrar				
Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	9.045	5	B
CComp_C	Bilkonkurrens	-1.65	-4.2	B
CP_HH	Tillgång till bil i hushållet	3.027	3.0	P
Socio-ekonomiska parametrar				

Wom_C	Kvinna (dummy)	-3.34	-4.9	B
Wom_CP	Kvinna (dummy)	1.158	1.9	P
Car_65y	Ålder 65-	-2.359	-4.2	C
Geografiska parametrar				
BC_Win1234	Vinterkonstant alla regioner (dummy)	-5.137	-3.4	C
BC_Skane	Skåne (dummy)	1.803	1.8	C
Car_Tat	Täthet i målzon	-0.06121	-6.9	B
C_OeqD	Inomzonsresa	-1.413	-2.9	B
CP_tat	Täthet målzon	-0.09451	-6.0	P
CP_OeqD	Inomzonsresa (Dummy)	-1.768	-3.6	
Cent_SI	Stockholm Innerstad (dummy)	-2.324	-2.0	B, P
PT_Sydost	Dummy Sydost	-5.579	-2.4	K
W_samm	Dummy SAMM	1.053	2.3	G
W_OeqD	Inomzonsresa	1.271	5.1	G
Färdmedelsspecifika konstanter				
BC_Const	Alternativspecifik konstant	-1.942	-1.4	C
CarP_Const	Alternativspecifik konstant	1.068	0.8	P
PT_Const	Alternativspecifik konstant	-0.6944	-0.5	K
W_Const	Alternativspecifik konstant	0.482	0.4	G
Storleksparametrar				
TotB_ant	Antal boende	1	N/A	S
Dag_55	Antal sys. Hotell, rest.	2.972	15.5	S
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	0.3611	6.7	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	1342			
Log-likelihood	-6377.0523			
Antal skattade parametrar	32			
$Rho^2(0)$	0.3487			

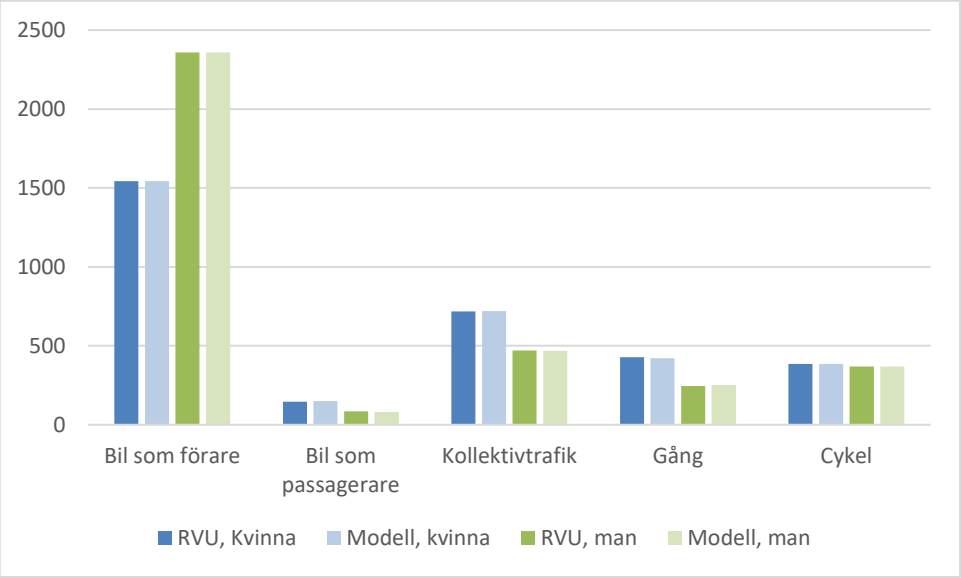
3.15 Intern validering av modellerna för färdmedels- och destinationsval

Modellerna för färdmedels- och destinationsval valideras internt genom att tillämpas på de data de är skattade på och se hur väl resultaten stämmer överens med RVU-data. Detta görs genom att göra så kallade APPLY-körningar i ALogit för alla de slutliga modellerna redovisade i föregående kapitel. Intern validering har gjorts för alla ärenden avseende modellens förmåga att återskapa färdmedelsfördelning uppdelat på:

- Kön
- Region
- Inkomst
- Hushållsstorlek
- Bilinnehav

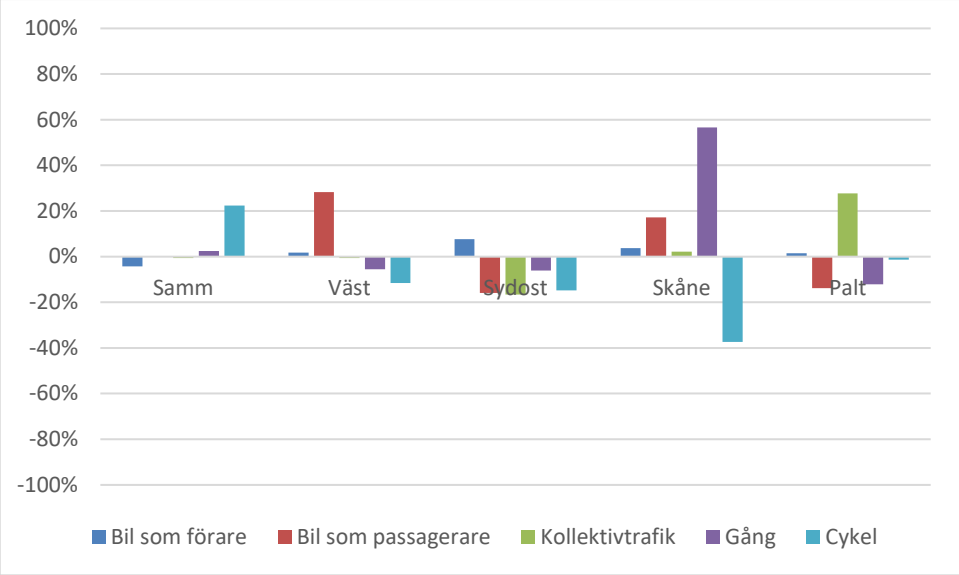
Det finns inte plats att redovisa resultaten av den interna valideringen för alla ärenden. Nedan redovisas resultat för arbetsresor, som är det ärende med flest observationer.

Figur 88 visar på mycket god överensstämmelse av färdmedelsfördelning uppdelat på kön. För bil som förare och cykel är detta väntat då dummy-variabler för kvinna ser till att justera in modellen för dessa färdmedel, men även övriga färdmedel visar på en mycket god överensstämmelse.



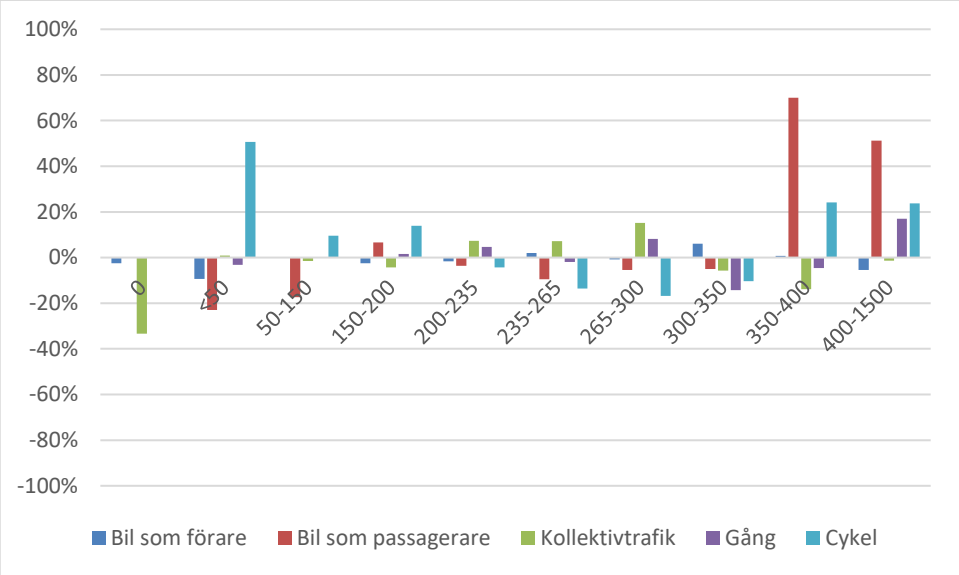
Figur 88: Jämförelse RVU och modell av antal kvinnor/män som väljer ett visst färdmedel för arbetsresor.

Figur 89 visar procentuell skillnad mellan antal observationer per färdmedel och region i modellkörning jämfört med RVU. Överensstämmelsen är god förutom för gång och cykel i Skåne där gång överskattas och cykel underskattas i modellen.



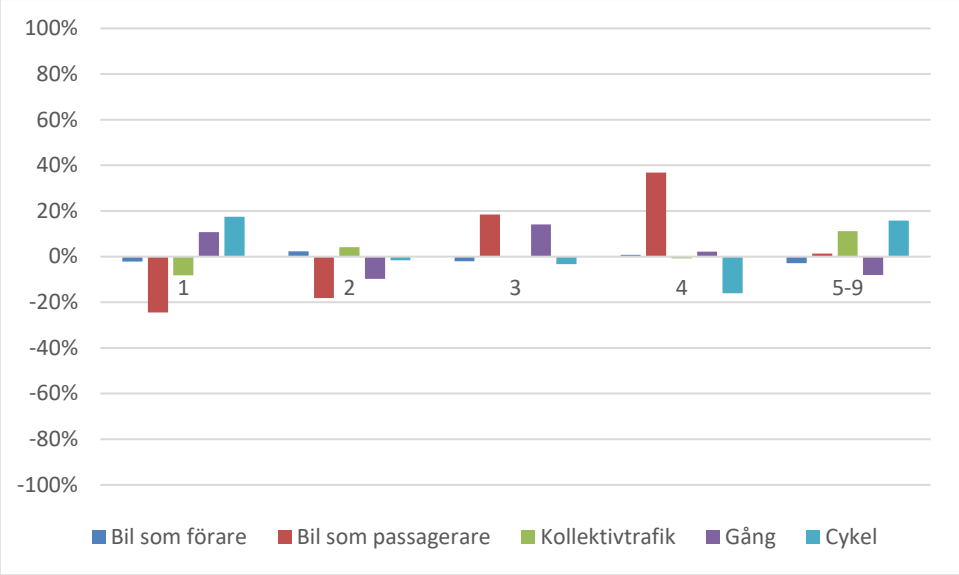
Figur 89: Procentuell skillnad mellan modell och RVU för antal observationer uppdelat på färdmedel och region för arbetsresor.

Figur 90 visar god överensstämmelse mellan modell och RVU för arbetsresor utförda av personer med inkomst mellan 50-350 kSEK per år. För låga inkomster överskattar modellen antal cykelresor och för höga inkomster överskattar modellen antal resor för bil som passagerare. Det bör noteras att andelen bil som passagerare är liten för arbetsresor.



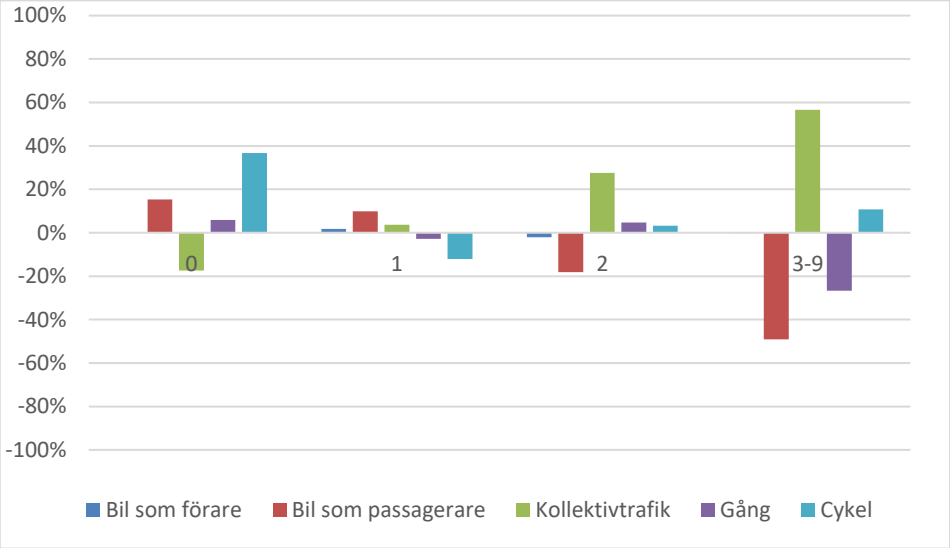
Figur 90: Procentuell skillnad mellan modell och RVU för antal observationer uppdelat på färdmedel och inkomst för arbetsresor.

Figur 91 visar skillnad mellan modell och RVU för hushållsstorlek. Överensstämmelsen är i stora drag god, men modellen underskattar antalet som väljer bil som passagerare för hushåll med få personer och överskattar antal som väljer bil som passagerare i hushåll med fyra personer.



Figur 91: Procentuell skillnad mellan modell och RVU för antal observationer uppdelat på färdmedel och hushållsstorlek för arbetsresor.

Figur 92 visar procentuell skillnad mellan modell och RVU för färdmedelsval givet olika bilinnehav. Färdmedelsfördelningen för innehav av 1 bil visar god överensstämmelse. Modellen underskattar dock antal bil som passagerar-resor och överskattar antal kollektivtrafikresor vid bilinnehav 3-9 bilar, men för denna klassa av mycket högt bilinnehav är antal observationer få i RVU (12 obs för bil som passagerare och 15 obs för kollektivtrafik).



Figur 92: Procentuell skillnad mellan modell och RVU för antal observationer uppdelat på färdmedel och bilinnehav för arbetsresor.

Vid en jämförelse av resultaten för andra ärenden kan man se att modellerna generellt har svårigheter att återskapa antal som väljer kollektivtrafik vid stort bilinnehav (överskattning), kollektivtrafik vid stor hushållsstorlek (överskattning), kollektivtrafik vid nollinkomst (underskattning), kollektivtrafik vid höga inkomster (överskattning), samt cykel vid stort bilinnehav (överskattning). Den sämre överensstämmelsen för bil som passagerare som syns i resultaten för valideringen av arbetsresor syns inte i samma utsträckning för andra ärenden och beror därför troligen på den låga andelen bil som passagerare för arbetsresor.

3.16 Elasticiteter

Elasticitetsberäkningar har gjorts för de fyra stora ärendena: arbete, rekreation, dagligvaruinköp och besök. Elasticiteterna visar hur stor ändring en förändring av utbudet ger när det gäller antal resor med olika färdmedel. De tre förändringar av utbudet som har testats för de fem ärendena är:

- Ökning av reskostnad för bil som förare, bil som passagerare och kollektivtrafik med 10%
- Ökning av bilrestid med 10%
- Ökning av kollektivtrafikimpedans med 10%

För att se om effekten är symmetrisk har för arbetsresor även en minskning av bilrestiden med 10% testats. Testet med minskad bilrestid för arbetsresor gav liknande nivåer som ökad bilrestid, endast något större påverkan på antal resor (efterfrågan bil som förare ökar 1,9% jämfört med -1,8% vid ökad bilrestid). Elasticitetskörningarna görs genom att göra APPLY-körningar av modellerna i Alogit med förändrat utbud.

Tabell 24 visar påverkan på efterfrågan för olika färdmedel då de tre ökningarna testas för arbetsresor. Resultaten har förväntat tecken överlag, t.ex. minskar kollektivtrafikresorna när impedansen ökas och bilresorna minskar när bilrestiden ökas. Eftersom den procentuella förändringen av efterfrågan är mindre än procentuella förändringen av utbudet så innebär det att efterfrågan är oelastisk. En förändring i utbud ger således inte upphov till dramatiska förändringar i färdmedelsvalet. Starkast påverkan har en förändring av impedansen för kollektivtrafik som ger en procentuell förändring av kollektivtrafikresande i samma storleksordning som utbudsförändringen (nästan enhetselastisk). Även kors-elasticiteterna har rätt tecken. Påverkan på gång och cykel är något högre än påverkan på bilalternativen när impedansen ökas.

Tabell 24: Resultat av elasticitetskörningar för arbetsresor

Färdmedel	+10% reskostnad	+10% bilrestid	+10% koll-impedans
Bil som förare	-0,049	-0,183	0,160
Bil som passagerare	-0,004	-0,290	0,199
Kollektivtrafik	-0,029	0,339	-0,935
Gång	0,156	0,251	0,311
Cykel	0,159	0,281	0,310

Även resultaten för rekreationsresor har förväntade tecken på förändringar av efterfrågan utifrån ändring i utbud (Tabell 25). Storleksordningen på förändringarna är mycket lika de för arbetsresor. En skillnad är hur kollektivtrafikresandet reagerar på ändring av reskostnad där arbetsresorna är mindre elastiska än övriga ärenden på grund av antagande om kortinnehav.

Tabell 25: Resultat av elasticitetskörningar för rekreationsresor

Färdmedel	+10% reskostnad	+10% bilrestid	+10% koll-impedans
Bil som förare	-0,057	-0,129	0,061
Bil som passagerare	-0,033	-0,198	0,096
Kollektivtrafik	-0,200	0,256	-0,974
Gång	0,149	0,239	0,146

Cykel	0,149	0,212	0,151

Tabell 26 visar resultaten för dagligvaruinköp. Generellt är detta ärende mindre elastiskt i färdmedelsval jämfört med arbete och rekreation. Att korselasticiteten för bil-, cykel och gång-alternativen är så pass låga när impedansen ökas beror på att andelen kollektivtrafikresor är mycket låg i utgångsläget för dagligvaruinköp.

Tabell 26: Resultat av elasticitetskörningar för dagligvaruinköp

Färdmedel	+10% reskostnad	+10% bilrestid	+10% koll-impedans
Bil som förare	-0,049	-0,094	0,011
Bil som passagerare	-0,044	-0,071	0,014
Kollektivtrafik	-0,119	0,104	-0,896
Gång	0,069	0,113	0,033
Cykel	0,061	0,091	0,030

Tabell 27 visar resultaten för besöksresor. Mönstret är det samma som för flera andra ärenden där kollektivtrafik har högst kostnadskänslighet. Besöksresor är relativt okänsligt för ökad bilrestid jämfört med de andra ärendena. Att justera impedansen innebär att samtliga restidskomponenter för kollektivtrafik ändras. Egenelasticiteten är påtaglig, men ändå lägst av de studerade ärendena.

Tabell 27: Resultat av elasticitetskörningar för besöksresor

Färdmedel	+10% reskostnad	+10% bilrestid	+10% koll-impedans
Bil som förare	-0,050	-0,066	0,045
Bil som passagerare	-0,041	-0,148	0,077
Kollektivtrafik	-0,085	0,142	-0,759
Gång	0,123	0,153	0,152
Cykel	0,107	0,124	0,138

En jämförelse av elasticiteter från skattningen av Sampers 2.1 visar inga dramatiska skillnader jämfört med Sampers4. De största skillnaderna ligger i restidskänsligheten för bil som passagerare för arbetsresor som är högre för Sampers4 jämfört med Sampers2.1 (-0.29 jmf -0.02) och lägre för bil som förare för besöksresor (-0.066 jmf -0.165).

3.17 Sammanställning av socio-ekonomiska variabler per ärende

Sampers4 innehåller relativt många ärenden – 12 stycken. Eftersom definitionen av ärendena blivit skarpare (tidigare ingick till exempel inköp i övrigt-resor) kan det bli enklare att tolka resultaten från modellerna. Dock kan det vara lite svårt att få en överblick av var olika variabler påverkar i modellen. Tabell 28 visar därför en sammanställning av vilka variabler som ingår för olika ärenden.

Tabell 28: Översikt över socio-ekonomiska variabler och deras förekomst för olika ärenden (B- bil som förare, P – bil som passagerare, K – kollektivtrafik, G – gång och C - cykel).

	Gruppering	Besök	Skola grund	Skola gym	Skola övr	Skjutsa	SeBaVa	Övrigt	Sällan-inköp	Daglig-inköp	Tjänste	Arbete	Rekrea-tion
Inkomst	0-50	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	50-200	1	-	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
	200-300	2	-	0	0	2	2	2	0	0	0	2	1
	300+	2	-	0	0	2	2	2	0	0	0	3	1
Boendetyp	Villa		G	C		K				B			B, P
	Ffhus								G			G	G
Ålder	6-10 (Grund)	C	C, K			G				C, P			
	11-15 (Grund)	C	P			G				C, P			G
	16-17 (Gymn)												G
	18-19 (Gymn)												
	20-25 (Vux)												
	26-64 (Vux)					P							
	65-74						B	B					
	75+						B	B		C			
Bil i hushåll	>=1	B, P	P		B	B	B, P	B, P	B, P	B, P		B	B
Hushållsstlk									B	B		B	B

	Gruppering	Besök	Skola grund	Skola gym	Skola övr	Skjutsa	SeBaVa	Övrigt	Sällan-inköp	Daglig-inköp	Tjänste	Arbete	Rekrea-tion
Kön	Kvinna	B, P, C	K			K, B	B, P	B, P	B, P	B, P	B	C, B	C, B, P
	Kvinna*förälder *avstånd											B, P	
Sällskap	Ensam	C								C			C
	>=3		G			P							
Bil-konkurrens		B			B		B	B	B	B		B	B
Barn i hushåll						G							

4. Resultat - Skattning av resegenereringsmodell

Skattningsresultaten är fördelade på fyra tabeller efter antalet resor i resmönstren. Samtliga redovisas i Bilaga 3. Nedan följer noteringar och förklaringar till estimaten. Det stora antalet nyttofunktioner gör att vi inte kan kommentera varje enskild funktion utan vi kommenterar huvudsakligen variablernas effekt. Inledningsvis här ger vi generella kommentarer över alla resmönster och i anslutning till resmönstren för respektive antal resor något mer i detalj vid behov. Vid tolkningen av parametrarnas tecken och inbördes storlek är det viktigt att komma ihåg att valen inte bara sker mellan olika ärenden på samma nivå utan även mellan antal av ärenden.

4.1 Logsumma

Logsumman är nyttan med att göra en resa som kommer från färdmedels- och destinationsvalsmodellerna. Logsumman är också ett bra mått på tillgänglighet. För enresemönstren används eller testades logsumman från det ärende som ska genereras. För resmönster med flera ärenden testades logsumman från de ingående ärenden och den som bidrog mest till förklaringen valdes. I de fall ärendet är sammansatt eller ärenden med målpunkter som är diffusa testades olika logsummor exempelvis logsumma till inköp som uttrycker en form av centralitet. De logsummor som beräknats avser observerat innehav av bil och körkort. I tabellerna i bilaga 3 under rubriken beskrivning återfinns vilken logsumma som använts i respektive nyttofunktion.

Logsumman för respektive ärende följer ett rimligt mönster, låg känslighet eller ej signifikant effekt för obligatoriska ärenden som skola (skola är i praktiken obligatorisk till och med gymnasiet) och arbete (signifikant men lågt parametervärde) givet att man arbetar eller går i skola. Vilket betyder att till skola och arbete åker man oberoende om tillgängligheten är bra eller dålig. För ärenden med större flexibilitet för hur aktiviteten organiseras är betydelsen av logsumman större. I samtliga fall är logsumman positiv, dvs ökar tillgängligheten förväntas att fler resor av ärendekombinationen sker.

Genomgående har parametrarna för logsumman låga värden för enresemönstren meden de är genomgående högre för tvåresemönstren i de nyttofunktioner där variabeln förekommer som signifikant.

4.2 Inkomstvariabler

Inkomstvariablerna har en central funktion i en genereringsmodell där de förklarar möjligheten att delta i aktiviteter och att betala för dessa. Vi förväntar oss exempelvis att aktiviteter som inte är förknippade med någon kostnad ska vara negativa i inkomst medan aktiviteter som är förknippade med kostnader ska vara positiva. Inkomst kan också vara en indikator på om personen arbetar hel- eller deltid vilket påverkar genereringen av arbetsresor. Många ärenden som görs inom ett hushåll är hushållsgemensamma och inkomst kan vara en indikator på att hur ärenden fördelas inom hushållet. Exempelvis kan det vara så att en deltidsarbetande med lägre inkomst tar större del av resorna som har att göra med underhåll av hushållet (inköp, service etc.).
Generellt så ger höga inkomster eller i vart fall inte avsaknad av inkomst fler resor och det är särskilt tydligt på resmönstret med fyra resor. Det ärende som reagerar tydligast på höga inkomster är inköp.

Inkomst är också korrelerat med logsummorna eftersom dessa är segmenterade på inkomst. I den här versionen av genereringsmodellen föll några inkomstvariabler bort

till förmån för logsummor. Inkomst samvarierar också med förekomst av bil i hushållet som är en stark variabel.

4.3 Demografi

Vi har med kön, ålder och förekomst av barn i hushållet.
Ett tydligt resultat är att män i lägre utsträckning deltar i resmönster som omfattar inköp, service, barntillsyn dvs. hushållens underhållsaktiviteter.

Ålder har betydelse för att göra serviceärenden (65+). Det är också ganska tydligt att unga vuxna har en högre benägenhet att utföra en rekreationsaktivitet före arbete eller en annan aktivitet. Möjligen för att den åldersgruppen inte är begränsade av barn och familj.

Barn i hushållet har en mycket kraftig effekt på resegenereringen avseende service, barntillsyn och att skjutsa.

4.4 Helg och säsong

Det finns ett stort antal variabler som beskriver helg och säsong. De finns för att hålla typiska säsongsberoende resor till rätt tidpunkt. Betydelsen är stor och de här variablerna ger en möjlighet att använda modellen för att studera resandets tidsdimension över år och vecka på ett bra sätt. Motsvarande variabler fanns i tidigare version av Sampers.

4.5 Enresemönster

En resa är det vanligaste resmönstret. Eftersom vi har ett begränsat antal nyttofunktioner med enresemönster kan vi kommentera dessa något mer utförligt.

Arbete (2)[15] är det vanligaste ärendet och genereringen är positiv i för de med hög inkomst. Man skulle kanske förvänta sig att alla måste göra en arbetsresa oavsett inkomst men tolkningen är att hög inkomst selekterar ut heltidsarbetande som kan antas jobba fler dagar. Vi har också ett tydligt genomslag för säsong och helg vilket gör att modellen kan tillämpas på exempelvis sommarperioden och för helger. Logsumman är signifikant positiv för arbetsresor.

Skolresor (3) genereras som ett ärende och åldrarna åtskiljs med dummyvariabler. Ålder och säsong har förväntad effekt. Ofta förklaras övergång till högskola med socioekonomisk bakgrund men det avser som regel föräldrarnas bakgrund. Här har vi inte uppgift om detta och en student på universitet är som regel bara en ung människa med låg inkomst.

Tjänsteresor (4) är som väntat tydligt beroende av inkomst. Vi har tidigare diskuterat tolkningen av ökande inkomster (”alla blir inte chefer till följd av ekonomiskt tillväxt”) vilket tydligast syns på tjänsteresor.

Service, hälsa och barntillsyn (5) är beroende av inkomst, ålder och kön.

För besök av släkt och vänner (6) är inkomst negativt över basnivån. Kan förstås med tanke på att ärendet inte är förknippat med någon kostnad. Besök av släkt och vänner styrs också av perioder med högtider och ledigheter.

[15] Siffran inom parentes avser nyttofunktionens nummer som återfinns i bilaga 3.

Rekreation (7) som enskilt ärende påverkas tydligast av lediga dagar och semestertid. Övriga dagar har man ofta även andra ärenden att utföra. Vi har också en positiv parameter för låg inkomst vilket kan indikera lågt deltagande i arbete och därmed att rekreationsresor kan bli enda ärende. Logsumman ingår som positiv för rekreationsresor.

Skjutsa (8) gör ofta föräldrar och möjligheten att använda förekomst av barn i hushållet betyder ganska mycket för att förklara ärendet. Även förekomst av bil och körkort i hushållet är viktigt.

Inkomst har också betydelse för resor för inköp av dagligvaror (9) och är positiv men fallande med ökande inkomst för de som har inkomst. Vi noterar också att män har en lägre benägenhet att sköta inköpen av dagligvaror. Logsumman är svagt positiv men signifikant för inköp av dagligvaror.

Sällanköpsvaror (10) har kraftiga variabler för dag och säsong. Vi noterar också att logsumman är signifikant i funktionen.

Övriga resor (11) som i den här modellen är en otydlig restpost har endast konstanter och logsumma som variabel.

4.6 Resmönster med två resor

Rikhaltigheten hos nyttofunktionerna varierar mellan de ingående ärendena. ”Vardagsärenden” som skola och arbete är många och tydliga till sin struktur och går därmed att beskriva med flera variabler. Ärenden som omfattar service, släkt och vänner har något otydligare bestämningsfaktorer i form av demografi men desto tydligare avseende tid (helg). Ärenden med rekreation som första ärende för några vanliga kombinationer (Rekreation + arbete) har ålder som tydlig förklaring.

Resmönster med arbete som förstaresa har gemensam parameter för logsumma som inte är särskilt hög men positiv. Inkomstvariablerna följer samma mönster oberoende av andraärende genom att parametern för hög inkomst är lägre än för mellan.

Logsummorna kommer in på ytterligare några ställen som arbete i kombination med inköp av dagligvaror (logsumma inköp dagligvaror). För rekreationsresor som första ärende finns logsumma med som gemensam variabel för samtliga andraärenden.

4.7 Resmönster med tre ärenden

För tre resor har vi haft skola och arbete som förstaärende separata och övriga ärenden aggregerade. Antalet observationer gör att nyttofunktionerna inte blir särskilt rikhaltiga. Ålder och säsong återkommer. För de aggregerade ärendena är logsumma och helg huvudsakliga förklaringsfaktorer.

4.8 Resmönster med fyra resor

För resmönster med fyra resor har vi fyra variabler som tidigare pekat mot flera resor: hög inkomst, arbete, bil och barn.

4.9 Arbetsplatsbaserade tjänsteresor

Tjänsteresorna delas i två olika kategorier, de som utgår från bostaden och de som utgår från arbetsplatsen. Indelningen gör att två olika genereringsmodeller måste skattas. De

bostadsbaserade tjänsteresorna ingår i den samlade genereringsmodellen (ovan) medan det varit nödvändigt att skatta en separat modell för de arbetsplatsbaserade resorna. Totalt i skattningsdata finns 680 arbetsplatsbaserade tjänsteresor som uppfyller kriterierna för att ingå i den regionala modellen.

Tabell 29. Valda alternativ bland den arbetande befolkningen för arbetsplatsbaserade tjänsteresor i skattningsdata.

Antal resor	Antal valda	Andel
0	13185	0.9607
1	421	0.0307
2	89	0.0065
3	27	0.0020
4+	3	0.0002
Summa obs.	13722	1

Modellen är en multinomial logit med alternativen 0, 1, 2 och 3+ resor där 0 är referensalternativet.

Tabell 30. Skattningsresultat för genereringsmodell för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.

	Variabel	Estimat	t-värde	Val, Antal resor
Konstanter	Alternativspecifik konstant	-3.307	-34.40	1
	Alternativspecifik konstant	-4.897	-26.20	2
	Alternativspecifik konstant	-6.385	-16.70	3+
Inkomst	Hög inkomst, Dummy	0.3692	4.00	1, 2, 3+
Säsong	Lördag, Söndag (Dummy)	-2.821	-10.00	1, 2, 3+
	Juni-Augusti (Dummy)	-0.2679	-1.80	1, 2, 3+
	Juli (Dummy)	-1.07	-2.90	1, 2, 3+
Kön	Man	0.3922	3.70	1
	Man	0.4478	2.00	2
	Man	0.8712	2.00	3
Geografi	Stockholms län (dummy)	-0.2854	-2.60	1, 2, 3+
	Palt (Dummy)	-0.282	-2.30	1, 2, 3+
	Final value of Likelihood = -2433.2389			
	"Rho-Squared" w.r.t. Zero = .8721			

Modellen består av konstanter, variabler för inkomst, kön säsong och en grov geografi. Det visade sig svårt att finna variabler som kunde skilja ut det antal resor som utförs. Att män utför fler resor än kvinnor är förväntat medan det är mindre klart varför man utför färre resor i Stockholms län. Under sommarmånaderna (juni, juli och augusti) är det generellt lägre antal tjänsteresor och arbetsresor som utförs och extra få under juli. Effekten av dummy-variabeln för juli är utöver sommareffekten.

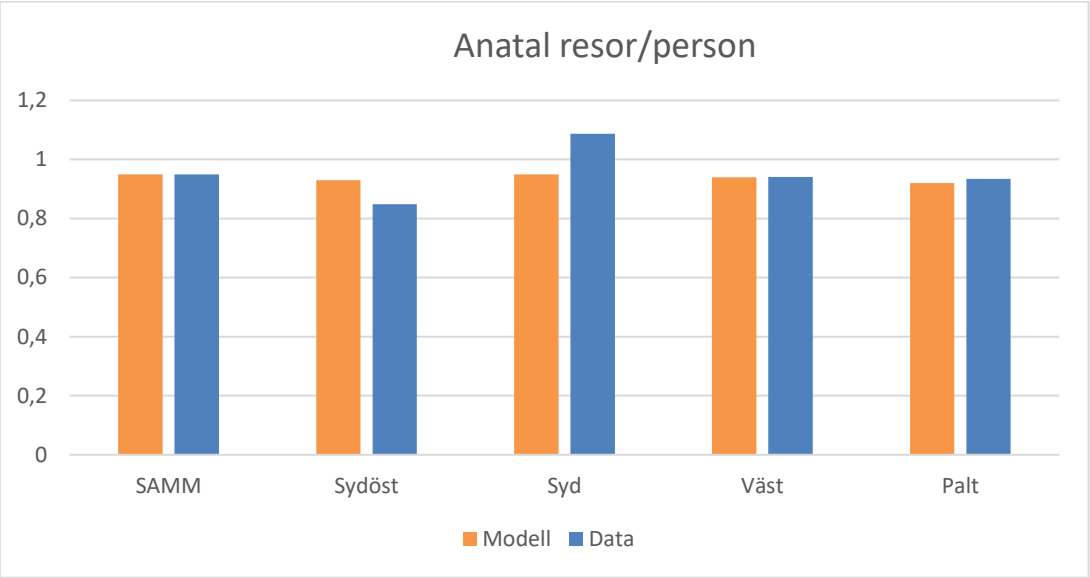
Avseende inkomst har vi även här samma förbehåll som tidigare att inkomst troligen representerar en position som medför tjänsteresor snarare än att inkomsten i sig används för att betala för resorna. I implementationen bör man således fundera om inkomstklasserna ska vara relativa eller absoluta.

Vid en implementation med en syntetisk befolkning behöver arbetsplatsen först bestämmas genom slumpning med sannolikheter från arbetsresemodellen och därefter kan en eventuell arbetsplatsbaserad tjänsteresa genereras. Modellen för arbetsplatsbaserade tjänsteresor ligger således efter destinationsvalsmodellen i sekvens.

4.10 Avstämning mot data

För att studera genereringsmodellens egenskaper har vi gjort en implementation som är isolerad från den övriga programvaran. I programmet använder vi individerna från RVU med samma områdesdata påkodade som i skattningen. Skälet att inte använda apply-funktionen i A-logit är att vi inte skattar ärenden utan resmönster som är kombinationer av ärenden vilket kräver en nedbrytning i ett senare beräkningssteg. Skälet till att nedbrytning görs är att flera resmönster utgörs av kombinationer av ärenden. Medelvärdena stämmer inte perfekt vilket antagligen beror på att vi inte justerat in några medelvärdesberäknade variabler riktigt samt att vid skattningen har ett antal observationer raderats på grund av motsägelsefulla data. Samtliga resultat avser en okalibrerad modell.

I figuren nedan visas antal bostadsbaserade resor i modellen respektive data. Modellen ligger ganska jämnt kring 0.95 i samtliga regioner medan det finns en större variation i data som modellen inte riktigt fångar. För hela riket skiljer det obetydligt mellan data och implementation. Modellen är inte skattad med regionala dummies.



Figur 93. Antal resor i modell respektive data per region för årsmedeldygn (ÅMD).

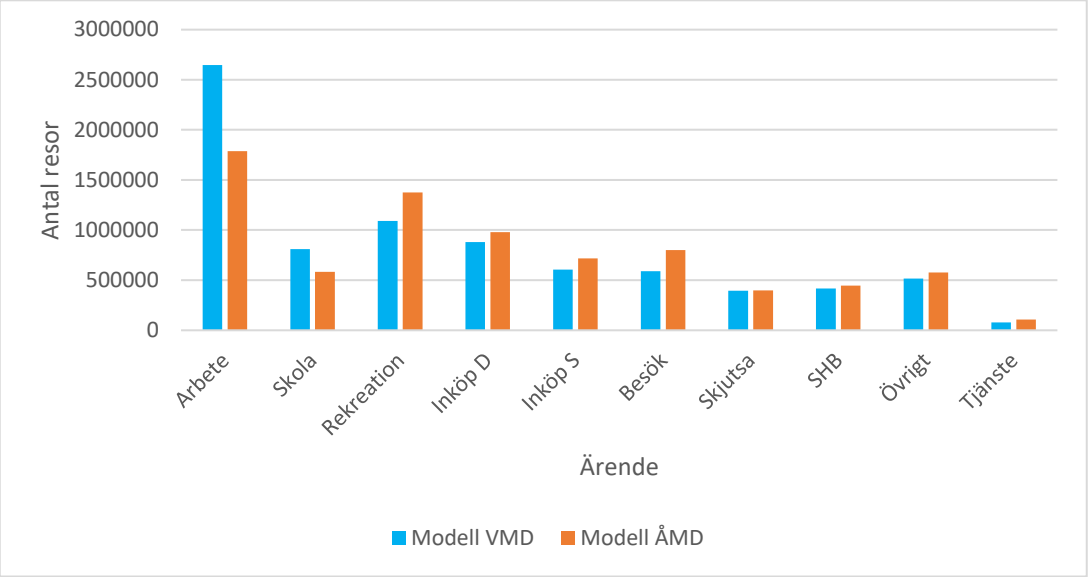
Vi kan notera att data avviker för syd och sydost med högt respektive lågt resande per person. Skillnaderna i data är lite väl stora och det är inte helt lätt att förklara varför det ska vara så pass mycket färre resor i enskilda regioner.

För antal resor per ärende ses vissa skillnader mellan data och modell. Det gäller arbetsresor där vi uteslöt vissa i skattningen på grund av att de klassades som arbetsplatsbaserade, samma sak gäller några skolresor och tjänsteresor (som ingår i genereringsmodellen för arbetsplatsbaserade tjänsteresor).

Figur 94. Antal resor per ärende i modell och data för årsmedeldygnstrafik (ÅMD).

Störst relativ avvikelse har ”övrigt”. Annars är det vissa avvikelser av antalet resor för några ärenden som man antingen kan hantera med kalibrering eller jobba vidare med modellen[16] för att komma åt.

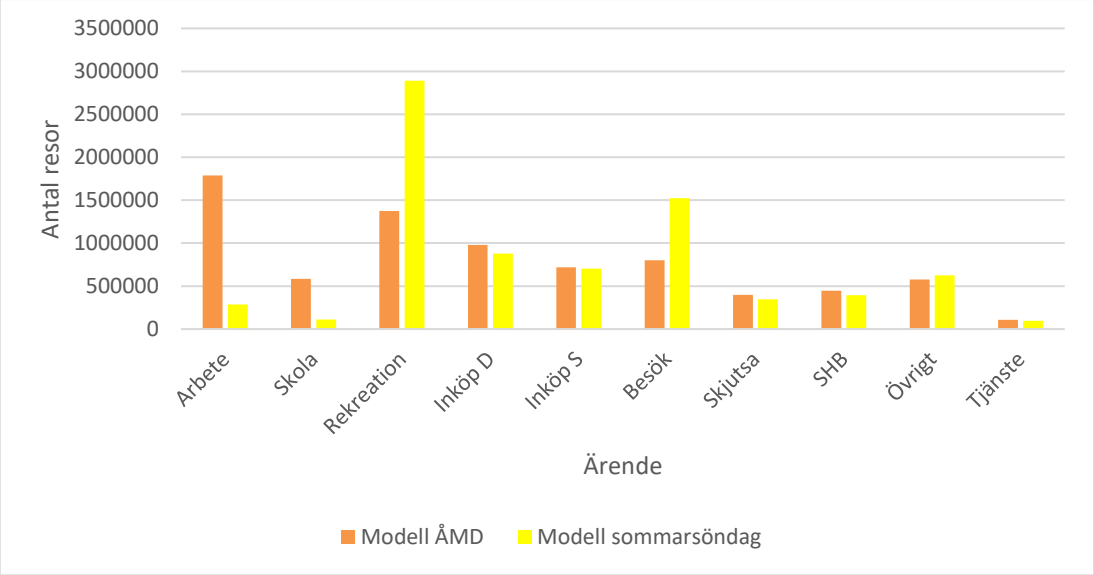
Modeller brukar ofta tillämpas på vardagstrafik utanför perioder med ledighet och nedan visas skillnaden mellan en vardag utanför semesterperiod (ej juni-aug, dec) och årsdygnstrafik.



Figur 95. Jämförelse mellan modellens årsmedeldygndygnstrafik och vardagsmedeldygnstrafik.

I olika sammanhang frågas det efter trafiken under andra perioder än vardagar och modellen ger dessa möjligheter men praxis för sådana tillämpningar är oklar. Dagens Sampers innehåller variabler för säsong och veckodag men möjligheten att tillämpa dessa är okänd. Nedan visas genereringen för en söndag under sommaren och det ska ses som ett exempel på hur modellen reagerar på säsong och veckodag.

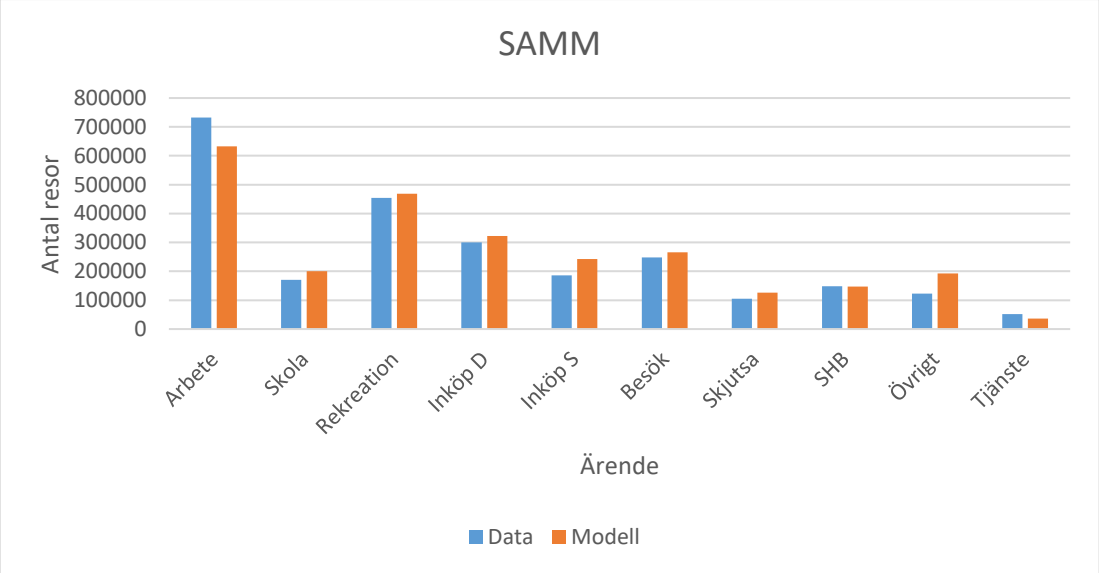
[16] Man kan exempelvis stoppa in ett antal dummyvariabler och komma mycket nära antalet resor i data. I en traditionell genereringsmodell träffar man alltid helt rätt med antalet resor om man har konstanter.



Figur 96. Jämförelse mellan modell för årsdygnstrafik och modell under en sommarsöndag.

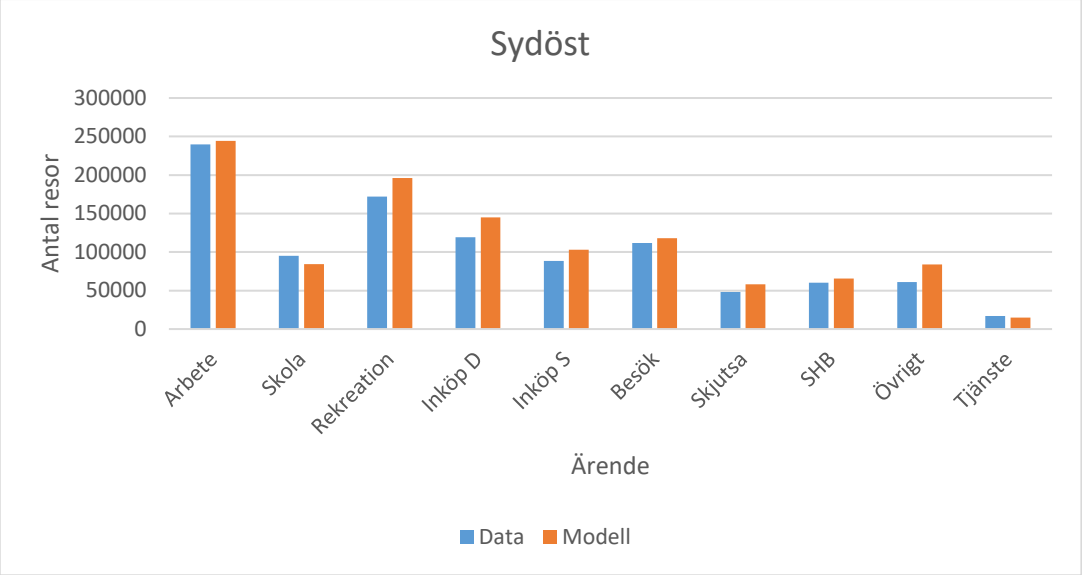
4.10.1 Modell och data per region

Nedan följer redovisning av modell och data per region fördelat på ärende. Generella kommentarer från hur ärendena stämmer med data gäller även på regional nivå men vissa avvikelser kommenteras.



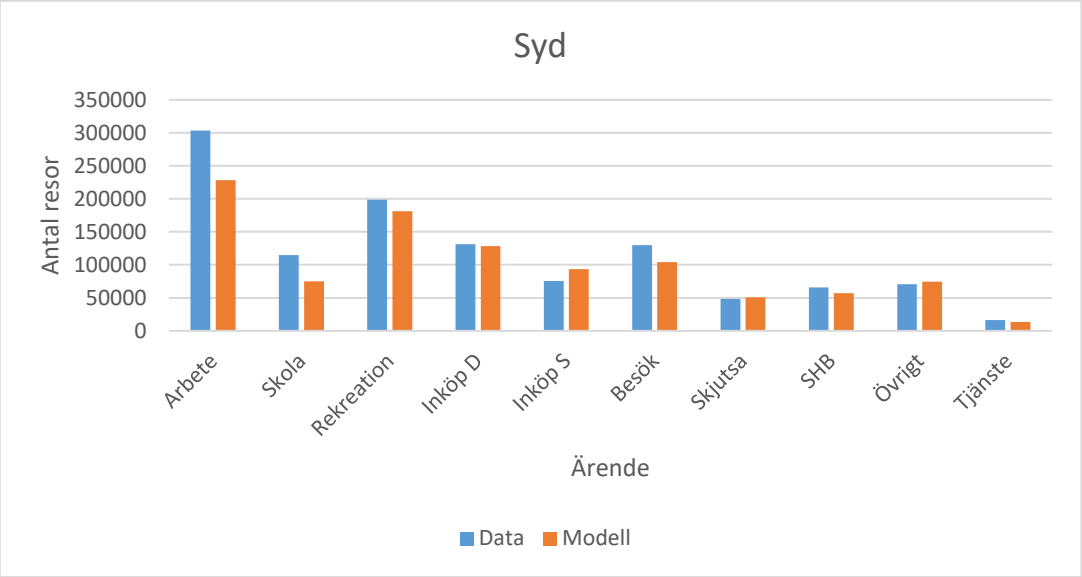
Figur 97. Jämförelse mellan modell och data för SAMM antal resor per ärende ÅMD.

Sydöst har i tidigare versioner av modellen varit mer problematisk men efter rensning av orena indata ser det något bättre ut.

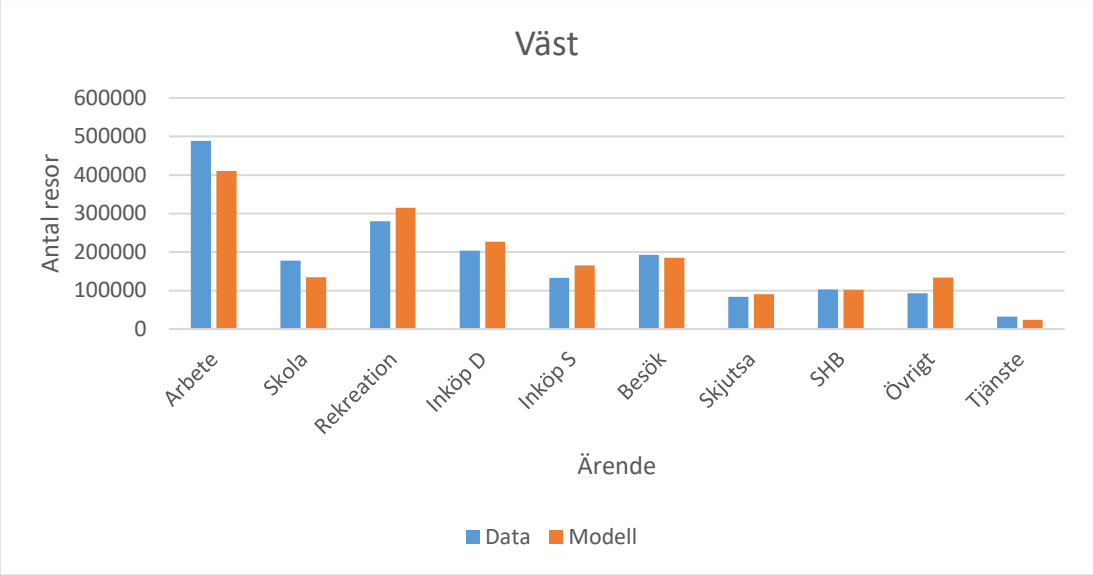


Figur 98. Jämförelse mellan modell och data för Sydöst antal resor per ärende ÅMD.

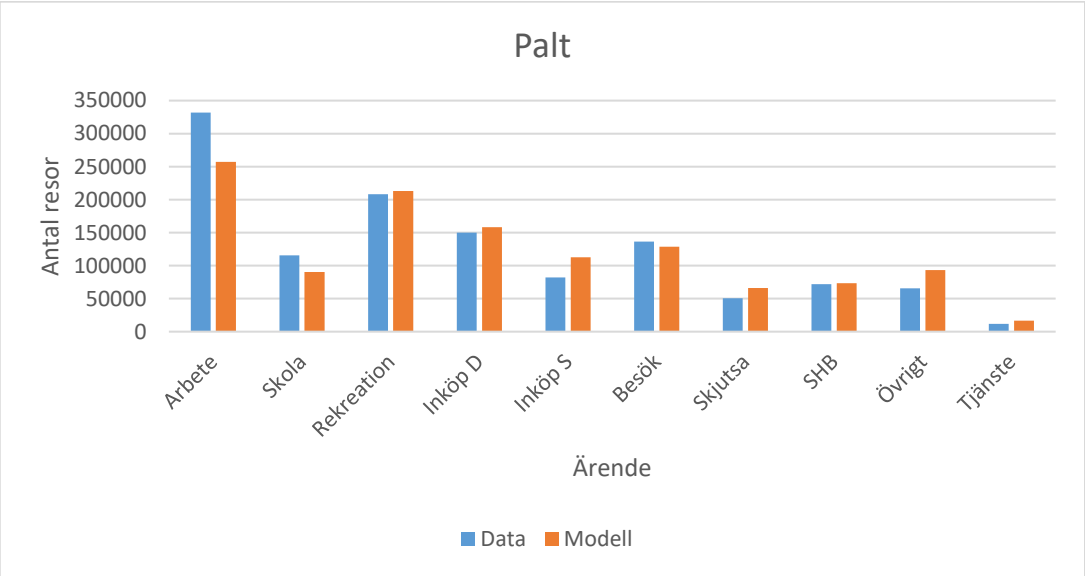
I Syd är det ett stort antal resor relativt de som modellen ger, det gäller särskilt arbetsresor.



Figur 99. Jämförelse mellan modell och data för Syd antal resor per ärende ÅMD.



Figur 100. Jämförelse mellan modell och data för Väst antal resor per ärende ÅMD.



Figur 101. Jämförelse mellan modell och data för PALT antal resor per ärende ÅMD.

4.10.2 Simulering av ändrade indata

Vi har gjort några beräkningar med modellen för att studera effekten av ändringar av indata. Beräkningarna gjordes med separat kod där vi inte kört hela efterfrågemodellen med nätverksutläggning utan enbart genereringsmodellen för att isolera dess egenskaper. Ökar man inkomsten i hela systemet kommer logsummor och bilinnehav att påverkas och även den vägen förändra resegenereringen.

En central egenskap är hur modellen reagerar på ökad inkomst. Vi ha hållit andelen nollinkomsttagare konstant[17] och fördelat ökningen jämnt mellan övriga grupper.

1) 10 % ökning
2) 50 % ökning

[17] Vilket är principen som gäller för framtagning av SAMS-baserna.

Med en ökning med 10 % ökar antalet resor med ca 0,04 %, och med 50 % ca 0,3 %. Den största effekten är att resmönstren med fyra resor ökar. Det enskilda ärende som ökar mest är tjänsteresor. Den senare effekten är tveksam[18] om den är önskvärd i en modell, högre inkomst betyder inte nödvändigtvis fler personer i roller som medför tjänsteresor. Det finns också ärenden som minskar vid ökande inkomster såsom att besöka släkt och vänner och inköp av dagligvaror. Den sammantagna effekten är att inkomst partiellt i stort sett saknar effekt på resegenereringen.

Dessa initiala test visar inget tecken på att vi kan återskapa den nollutveckling eller rent av negativ utveckling vi såg i rapportens första figur men ökningen är mycket måttlig. Vid en komplett modell med bilinnehav och återkoppling med nya logsummor från reseefterfrågan kommer vi att få ett positivt bidrag till resegenereringen från ökade inkomster.

Vid en komplett modellkörning med utläggning på bilvägnätet kommer vi att få en återkoppling via trängsel vid ökande trafik. Trängseln kommer att resultera i lägre tillgänglighet (logsummor) och därmed resultera i en återhållande effekt på resegenereringen.

I en modell med återkopplingar via logsummor är det svårt att utan fullt implementerade modeller ge en komplett bild av storleken på effekterna som är beroende av alla dimensioner i utbudet och dess effekt vi logsummorna. Ett test gjordes med att minska kostnaderna för alla färdsätt för arbetsresor med 10 % och tillämpa den resulterande förändringen av logsumman på alla ärenden. Detta för att ge en uppfattning om storleksordningen av effekten på generering. Den genomsnittliga ökningen av logsumman blev 0,33 % vilket sedan resulterade i en ökning av resandet med 0,085 %. Effekten i exemplet är således mycket måttlig.

Vid en analys över tid tillkommer andra effekter som att befolkningen ökar mer i storstäder än i landsbygd vilket har en återhållande effekt men samtidigt kommer det till en befolkningsökning som är den dominerande drivkraften bakom trafiktillväxten.

[18] Hantering av ökad inkomst är en fråga för implementationen av modellen. Där har olika ansatser diskuterats såsom att behandla inkomstgrupper som relativa.

5. Resultat – Skattning av körkort- och bilinnehavsmodell

Modellerna för bilinnehav och körkort är centrala i ett prognossystem. I avsnittet går vi igenom de modeller som uppdaterats med nya data. En central egenskap i den aktuella versionen av modellerna är användningen av hushållsdata avseende inkomst och hushållets sammansättning.

5.1 Indata

Utgångspunkten för modellerna är individdata från RVU-RES 05/06 som kompletterats med data avseende trafiksystemet och egenskaper hos zonerna. De observerade data vi skattar modellerna på har varierande grad av saknad information för centrala variabler. Inkomstvariabeln är en sådan variabel där det finns ett bortfall. Det bortfallet har hanterats genom att värden har imputerats[19].

Innehav av bil är ett ganska typiskt hushållsbeslut. Det är hushållets samlade inkomst, demografi och boendeförhållanden som avgör bilinnehavet. Genom att vi har etablerat lägenhetsregister går det att börja skapa hushåll som statistisk enhet och därigenom övergå till hushållsbaserade modeller för bilinnehav. De modeller som presenteras i denna rapport baseras på individer där vi använt informationen i RVU avseende det hushåll individen tillhör. Det avser exempelvis hushållsinkomst, förekomst av barn i hushåll och antal vuxna i hushållet.

I utvecklingen av modellerna har vi jobbat med ett antal variabler som beskriver befolkningen som används genomgående i modellsystemet. Eftersom det rör sig om ett begränsat antal variabler så är de inte särskilt många men tillsammans resulterar de i många undergrupper. Förutom variabler som beskriver befolkningen har vi även använt trafiksystemvariabler i bilinnehavet liksom områdeskaraktäristika som är planeringsrelevanta. Den trafiksystemvariabel vi använt är logsumma som beskriver nyttan (tillgängligheten man får) av att göra ett val av att ha tillgång till bil. Logsumman är beroende av individens egenskaper och zonen som individen bor i. Logsumman används dels som skillnaden i nytta mellan att ha bil och inte ha bil och för alternativen att inte ha bil är det en logsumma som beskriver nyttan i zonen om man inte har bil[20]. I praktiken innebär det att i områden med bra kollektivtrafik eller god tillgänglighet med gång och cykel blir tillskottet till nyttan med att ha bil liten medan den är mycket stor i glesa områden med dålig eller obefintlig kollektivtrafik. Den förväntade reaktionen i modellen är att i stationsnära områden kommer bilinnehavet att bli lägre och att modellen kommer att reagera på kostnadshöjningar för bil genom att bilinnehavet minskar. Genomgående har vi utgått från logsumman för arbete som har beräknats oberoende om personen har arbete eller inte. Logsummorna beräknades i A-logit genom så kallade apply-körningar där bilinnehavet för observationen varierades mellan körningarna och logsummor under respektive bilinnehav skrevs ut.

I modellerna förekommer också andra planeringsrelevanta variabler som om personen bor i villa och täthet hos bostadszonen. Utvecklingen av boendeformerna fördelat på flerfamiljshus och villor är mycket starka planeringsvariabler som påverka bilinnehavet. Villabebyggelse är svår att försörja med kollektivtrafik och den utspridda bebyggelsen medför att målpunkterna för resor hamnar långt bort. Förutsättningen att parkera en eller flera bilar är också mycket goda i villabebyggelse. Bebyggelsens täthet har flera effekter på bilinnehavet, dels i form av närhet till målpunkter och dels i form av ett uttryck för problem att parkera en bil. Vi saknar ett register över parkeringsplatser och

[19] Se separat Bilaga 1"Hantering av personer utan uppgiven inkomst i RES 05/06.
[20] Körkortsinnehavet är det som observerats i RVU.

parkeringskostnader i Sverige vilket hade varit mycket önskvärt. En del av den problematiken fångas upp av en variabel som beskriver tätheten.

Centrala variabler i modellerna är körkort, bilinnehav och bilkonkurrens. Den indelning i segment som görs baseras på vilka val som är tillgängliga för segmentet.

- Personer under 18 år. Kan tillhöra ett bilhushåll eller inte men inte ha körkort och inte konkurrera om att använda hushållets bilar. Alternativen är att tillhöra ett bilhushåll eller inte.
- Personer över 18 år boende i hushåll med en vuxen. Segmentet motiveras dels av att innehavet av bil skiljer sig tydligt mellan hushåll med en och flera vuxna och att bilkonkurrens inte är relevant för hushåll med en vuxen. Alternativen för segmentet är tre kombinationer av körkort och bil (se 5.3).
- Personer över 18 år boende i hushåll med flera vuxna. För hushållstypen blir bilkonkurrens relevant. Alternativen i valen är 6 (se 5.3).

I ett annat FoU-projekt (Berglund et.al. 2018) har det skapats en syntetisk befolkning där hushållen delas in efter antal vuxna och barn. Där räknas vuxna som 20 och inte vid körkortsgränsen 18 år. Det är möjligen en indelning som kan justeras i framtida arbete.

5.1.1 Inkomst

Inkomstvariablerna, som avser två inkomstbegrepp individinkomst respektive hushållsinkomst, är indelade efter samma gränser som i färdmedel- och destinationsvalsmodellen.

- Inkomst < 50 000
- 50 000 ≤ inkomst < 200 000
- 200 000 ≤ Inkomst < 300 000
- Inkomst ≥ 300 000

För inkomstvariablerna har vi använt de gränser som arbetsresemodellen skattades med[21]. Referensnivån i inkomst är noll. Inkomst förväntas öka sannolikheten för kostsamma val såsom innehav av bil och körkort.

Inkomst och dess hantering är en variabel som genomsyrar hela modellen och kommer in på flera sätt. I körkorts- och bilinnehavsmodellerna kommer inkomst in direkt men också indirekt via logsummorna. Gruppen med högre inkomst har som regel lägre känslighet för dyra val och logsumman kommer att vara högre för en person med hög inkomst vi får således en effekt via inkomstvariabeln och en effekt via logsumman som går i samma riktning. Vid simulering med modellen går det därmed inte att partiellt beräkna effekten av en inkomstökning bilinnehavet utan att justera logsummorna.

Eftersom innehav av bil är ett typiskt hushållsbeslut har vi använt hushållsinkomst när hushållet består av fler än en vuxen. I modellen för sannolikheten att barn under 18 ska tillhöra ett bilhushåll har också hushållsinkomsten använts vilket avsevärt förbättrar modellen.

5.1.2 Ålder och övrig demografi

Modellen är skattad givet de demografiska variabler som finns för tillämpningen. Kön är en central variabel som fungerar mer som kontrollvariabel än som något som styr eller påverkar utvecklingen.

[21] Det skiljer tyvärr mellan modellerna om övre respektive undre klass inkluderas eller ej.

5.1.3 Markanvändningsvariabler

Markanvändningsvariabler är centrala för modellens prestanda men som delvis fungerar som proxy för andra variabler vi inte har tillgång till. Ett välkänt faktum är att vi inte har data om tillgång på parkeringsplatser och parkeringsavgifter för en modelltillämpning och därför har utelämnat dessa i skattningen. Bristen på data avseende parkeringsplatser gäller både vid hemmet och vid resornas målpunkter. För bilinnehav är det främst situationen vid hemmet som är relevant och där har vi andra beskrivande variabler som ersätter i form av typ av bostad och täthet. Boende i villa är en variabel som rymmer flera dimensioner, dels möjligheten att parkera en bil men också områdeskaraktäristik med svårigheter att förse en villabebyggelse med kollektivtrafik. Nu finns även tillgänglighetsmått per färdmedel med vilket gör att den effekten hanteras separat. Villa rymmer också en ekonomisk dimension men inkomst ligger liksom tillgänglighet som egen variabel.

5.2 Förekomst av bil i hushållet för personer under 18 år

För personer under 18 år beräknas endast förekomst av bil i hushållet. Om det förekommer bil i ett barns hushåll beror knappast på den nytta barnet upplever av att ha bil utan den nytta som barnets föräldrar upplever. Förklarande data avser därför hushåll och läge.

Tabell 31. Modell för förekomst av bil i hushållet för personer under 18 år.

Alternativ	Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde
Utbudsvariabler				
Har bil i hushållet	LS_diff	Diff. Logsumma (1 bil – 0 bil)	.2873	2.3
	Socioekonomiska variabler			
	HHGT2	Hushållet > 2 pers.	4.540	4.0
	Inc_H_2	Inkomst >300 tkr	.8632	5.6
	Inc_M_2	Inkomst 200-300 tkr	-.6445	-3.8
	Inc_L_2	Inkomst 50-200	-1.084	-6.1
	Villa_2	Bor i villa	2.027	13.0
	Geografiska variabler			
	Kn0180_2	Stockholms kommun	-.6445	-4.0
	Density_2	Täthet	-.8628E-01	-2.3
	Alternativspecifik konstant			
	Const_2		-3.530	-3.1
Antal obs.	4889			
Log-Lokelihood	-976.8220			
Antal skattade parametrar	10			
Rho2	.7117			

Modellen har en utbudsvariabel, skillnad i logsumma, som ökar sannolikheten att det finns en eller flera bilar i hushållet. Variabeln är definierad som skillnaden i logsumma för arbetsresa mellan att ha bil och körkort och inte ha bil eller körkort[22].

Socioekonomiska förklaringsvariabler är starkt styrande för förekomst av bil i hushållet. Inkomst, hushållstorlek och boende i villa har en tydlig påverkan. En otydlighet i

[22] För en implementation behövs här tillkommande antaganden.

modellen är att de som uppgivit den lägsta inkomsten, under 50 000, har högre bilinnehav än mellan och låginkomsttagare.

5.3 Innehav av bilar och körkort

Modellerna för innehav av bil och körkort som redovisas nedan används för att beräkna sannolikheten för vuxna att tillhöra ett bilhushåll och för att beräkna bilkonkurrensen. Två modeller skattas fördelat på antal vuxna i hushållet.

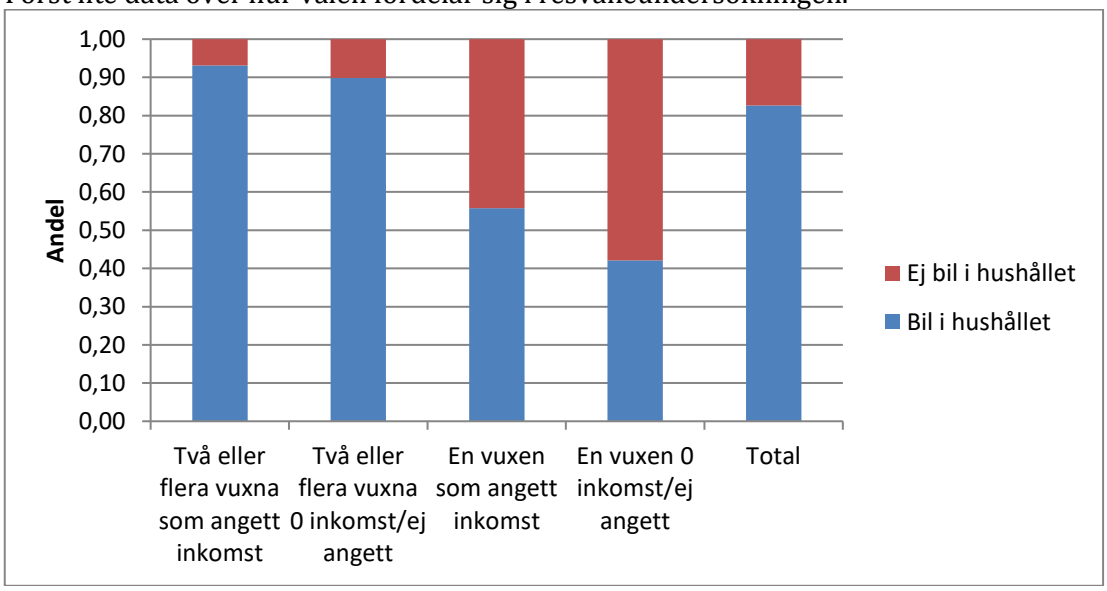
Tabell 32. Valmängd i modell för bilinnehav och körkort.

	Alternativ i modellen
1 Vuxen	0 Körkort, 0 bil 1 Körkort, 0 bil 1 Körkort, 1 bil
2+ vuxna	0 Körkort, 0 bil 1 Körkort, 0 bil 1 Körkort, 1 bil 2 Körkort, 0 bil 2 Körkort, 1 bil 2 Körkort, 2 bil

Modellen avser egentligen bilar man kan ha nytta av och inte fysiska bilar. Det är möjligt att äga en bil utan att ha körkort men kan inte ha transportnytta från en sådan bil som förare. Man kan heller inte ha nytta som transportmedel av fler bilar än det finns körkort i hushållet.

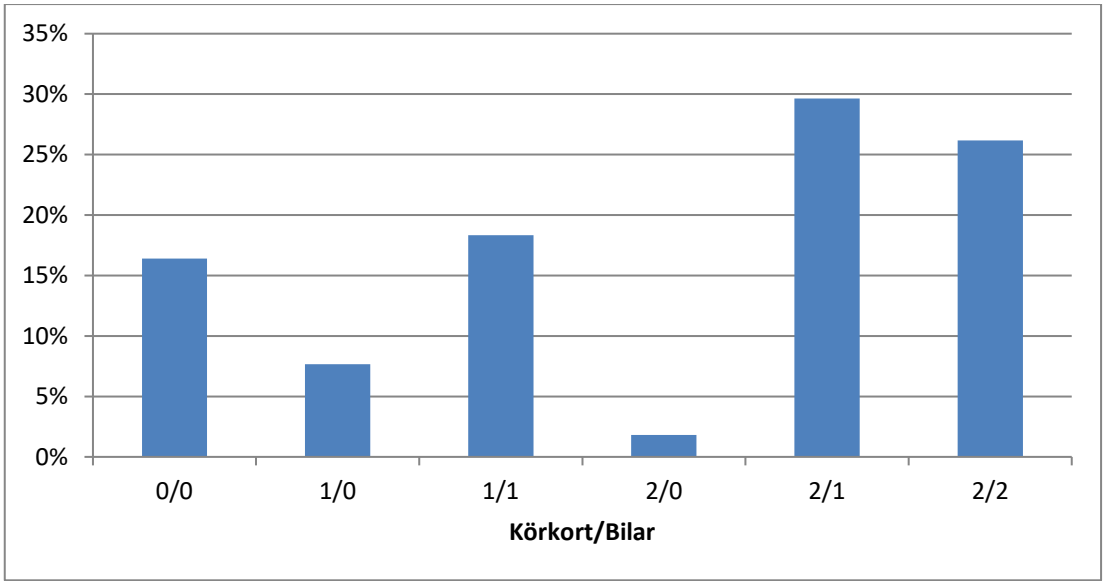
Denna modell ska inte stämma mot bilregistrets antal bilar i trafik utan helst ge en underskattning!

Först lite data över hur valen fördelar sig i resvaneundersökningen.

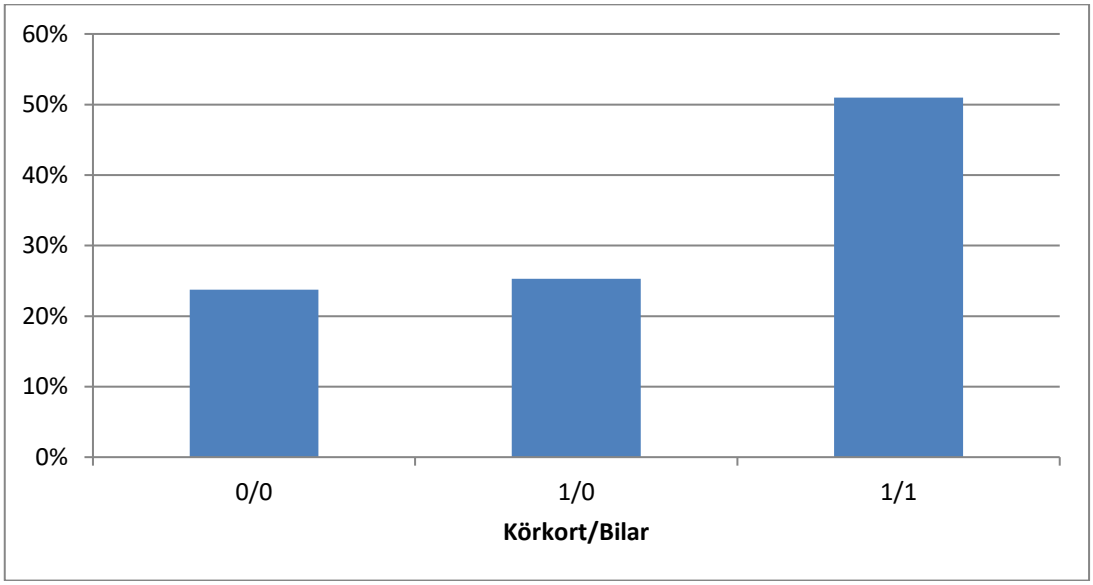


Figur 102. Andelar med bil i hushållet per segment.

I figuren ovan innebär noll i inkomst eller ej uppgiven att den intervjuade personen faktiskt kan ha inkomst. Det kan också vara så att en annan person i hushållet kan ha inkomst. Det är påtagligt liten skillnad i bilinnehav mellan de som har inkomst och de som inte har/har ej uppgett inkomst. Det är däremot en stor skillnad mellan hushåll med en respektive två personer.



Figur 103. Valfrekvenser för samtliga observationer av kombinationer av antal bilar och körkort (KK) i hushållet.



Figur 104. Valfrekvenser för hushåll med en vuxen.

5.3.1 Modell för hushåll med en person över 18 år

Referensalternativet i modellen är inget körkort och ingen bil.

För alternativet körkort och ingen bil blev två nivåer av inkomst signifikanta. För ålder finns tre dummyvariabler där referensnivån är 20-74 år, yngre och äldre avviker med lägre sannolikhet för att ha körkort men inte bil. Logsumma för alternativet är differensen mellan logsummorna för hushåll med en vuxen (1 bil – 0 bilar). Variabeln är negativ och tydligt signifikant vilket innebär att i zoner med stor skillnad i tillgänglighet mellan att ha bil och inte ha bil är sannolikheten för alternativet låg. Vi har också en dummyvariabel för att bo i Stockholms län som är negativ. Andra variabler testades också för alternativet dock utan signifikans. Exempel är täthet, fler åldrar och kön. Vi vet sedan tidigare att för valet att ha körkort är inkomst centralt medan exempelvis täthet

har större betydelse för sannolikheten att inneha bil. Logsumma är korrelerad med täthet och används logsumman brukar täthet inte bli signifikant.

För alternativet ett körkort och en bil har inkomst en mycket stor påverkan och med högre värde än för alternativet utan bil. Referensnivån för inkomst är under 50 000. Det förekommer ett antal åldersgrupper där 25-65 är referensgruppen. Åldersgruppen 65-75 har ett högre bilinnehav än vad som motiveras av modellens övriga variabler, exempelvis inkomst, vilket brukar förklaras med att bilinnehavet etablerades före pensionen och hänger med trots lägre inkomst. Vi har regionala dummyvariabler för Stockholms kommun och för Stockholms län. Boende i villa har en tydlig effekt samt man. Även villa och barn blev signifikanta och ökar sannolikheten att ha bil. Det finns några geografiska variabler där täthet ökar sannolikheten att inte ha bil samt dummy-variabler för Stockholms län, Stockholms kommun och region Väst, samtliga negativa. I en tidigare version av modellen var skillnaden i logsumma (bilinnehavare – ej bilinnehavare) signifikant vilket den inte är här. Omformuleringen av restidskomponenterna för kollektivtrafik kan ha en inverkan samt att täthetsvariabeln kan ha blivit bättre.

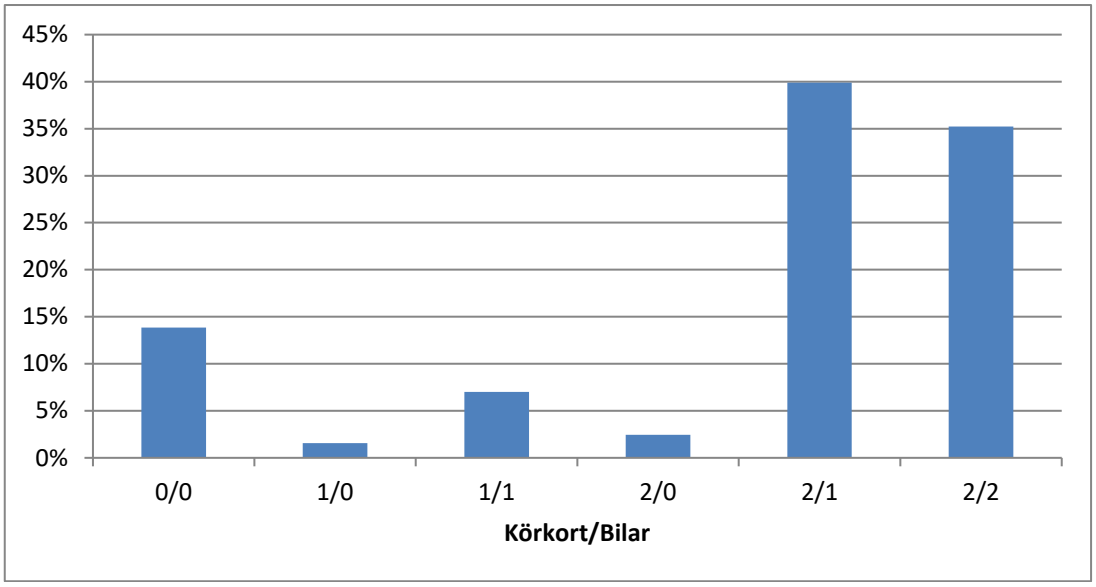
Tabell 33. Skattningsresultat för modell avseende bil- och körkortsinnehav för hushåll med en vuxen. Referensalternativ är inget körkort och ingen bil.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Alternativ
Utbudsvariabler				
LS_Koll_2	Diff. Logsumma (1 bil-0 bil)	-1.091	-9.8	1kk/0Bil
Socioekonomiska variabler				
Inc_L_2	Ink 50 tkr-200tkr	-.4865	-5.6	1kk/0Bil
Inc_H_2	Ink 300 tkr – (Dummy)	.5811	4.5	1kk/0Bil
Age_1819_2	Ålder 18-19 (Dummy)	-1.318	-4.5	1kk/0Bil
Age_75w_2	Ålder 75- (Dummy)	-.7230	-7.1	1KK/0Bil
Inc_L_3	Ink 50 tkr-200tkr	.9230	5.6	1KK/1Bil
Inc_M_3	Ink 200-300tkr	2.065	13.0	1KK/1Bil
Inc_H_3	Ink 300 tkr – (Dummy)	2.783	14.8	1KK/1Bil
Age_1819_3	Ålder 18-19 (Dummy)	-1.781	-5.5	1KK/1Bil
Age_2025_3	Ålder 20-25 (Dummy)	-.4426	-4.2	1KK/1Bil
Age_6574_3	Ålder 65-74 (Dummy)	.2213	2.2	1KK/1Bil
Age_75w_3	Ålder 75-w (Dummy)	-1.188	-11.1	1KK/1Bil
Male_3	Man (Dummy)	.4184	6.2	1KK/1Bil
Villa_3	Bor i villa (Dummy)	1.129	13.1	1KK/1Bil
Barn_3	(Barn i hushåll)	.4608	4.2	1KK/1Bil
Geografiska variabler				
ABL_2	Stockholms län (dummy)	-.1717	-2.0	1kk/0Bil
ABL_3	Stockholms län (dummy)	-.4899	-4.8	1KK/1Bil
Density_3	Täthet	-.08397	-5.0	1KK/1Bil
Kn0180_3	Stockholms kn. (Dummy)	-.5787	-5.1	1KK/1Bil
va	Västmodellen (Dummy)	-.2384	-2.4	1KK/1Bil
Alternativspecifika konstanter				
Const_2	Alternativspecifik konstant	1.540	11.3	1kk/0Bil

Const_3	Alternativspecifik konstant	-.7707	-4.6	1KK/1Bil
Skattningsstatistik				
Antal Obs.	5817			
Log-Likelihood	-5007.5627			
Antal skattade parametrar	22			
Rho² (0)	.2164			

5.3.2 Modell för hushåll med 2 vuxna

I den här modellen är det sex alternativa kombinationer av körkort och bil. Vi redovisar valfrekvenserna i data i figurerna nedan. I modellen modellerar vi inte segmenten separat utan inkomst förekommer som variabel.



Figur 105. Valfrekvenser för hushåll med två vuxna.

I figuren ovan är valen fördelade på i huvudsak tre alternativ, inget körkort och ingen bil, samt alternativen med två körkort.

I tabellen nedan redovisas skattningsresultaten. Referensalternativet är inget körkort i hushållet. Utbudet av trafik representeras av logsummor. Principen är att skillnaden i tillgänglighet (logsumma) mellan att ha bil och inte ha bil är en central förklaring till valen. Bor man på en plats där det är dålig tillgänglighet utan bil påverkar det benägenheten att välja att ha bil och körkort. Det är inte alltid tydligt vad som är den relevanta representationen av nyttan för respektive alternativ. Slutligen har det blivit en empirisk fråga vad som blir signifikant och sammantaget ger en bra modell. För alternativ 3 är logsumman beräknad för en person med bil och körkort respektive utan bil och körkort enligt RVU[23], med samma metod som beskrivs under 5.1. För alternativ 4 och 6 är det samma logsummor som används. Båda är skillnaden mellan att ha bil utan konkurrens och sakna bil och körkort enligt RVU. Vid exempelvis en ökning av tillgängligheten med bil ser vi att alternativ tre och fyra kommer att minska samtidigt som alternativ sex kommer att öka. Effekten på alternativ utan logsumma bör undersökas genom modellsimuleringar.

[23] Korrekt implementation av detta blir knepigt även om det har liten praktisk betydelse.

Tabell 34. Skattningsresultat för modell avseende bil- och körkortsinnehav för hushåll med två vuxna.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Alternativ
Utbudsvariabler				
LS_Koll_2	Logsumma ej bil	.6984	6.2	1KK/0Bil
LS_3	Diff. Logsuma (1 bil – 0 Bil)	-2.523	-23.1	1KK/1Bil
LS_4	Diff. Logsuma (2 bil – 0 Bil)	-.5154	-3.2	2KK/0Bil
LS_6	Diff. Logsuma (2 bil – 0 Bil)	.2767	7.4	2KK/2Bil
Socioekonomiska variabler				
Age_1819_2	Ålder 18-19 (Dummy)	-2.002	-4.4	1KK/0Bil
Age_2025_2	Ålder 20-25 (Dummy)	-.5027	-2.7	1KK/0Bil
Male_2	Man (Dummy)	.7315	5.4	1KK/0Bil
Villa_2	Bor i villa (Dummy)	-1.327	-6.4	1KK/0Bil
Inc_H_3	Inkomst >300 tkr (Dummy)	.5279	6.6	1KK/1Bil
Age_1819_3	Ålder 18-19 (Dummy)	-3.252	-8.4	1KK/1Bil
Age_2025_3	Ålder 20-25 (Dummy)	-1.732	-10.9	1KK/1Bil
Age_2630_3	Ålder 26-30 (Dummy)	-.8590	-6.3	1KK/1Bil
Age_75w_3	Ålder 75-w (Dummy)	-.4654	-3.9	1KK/1Bil
Male_3	Man (Dummy)	2.989	30.6	1KK/1Bil
Inc_H_4	Inkomst >300 tkr (Dummy)	.4977	4.6	2KK/0Bil
Age_1819_4	Ålder 18-19 (Dummy)	-2.010	-4.8	2KK/0Bil
Male_4	Man (Dummy)	.6446	4.9	2KK/0Bil
Villa_4	Bor i villa (Dummy)	-1.162	-7.9	2KK/0Bil
Inc_H_5	Ink. >300 tkr (Dummy)	1.169	22.0	2KK/1Bil
Age_1819_5	Ålder 18-19 (Dummy)	-2.526	-20.1	2KK/1Bil
Age_2025_5	Ålder 20-25 (Dummy)	-1.360	-16.2	2KK/1Bil
Age_2630_5	Ålder 26-30 (Dummy)	-.6799	-8.4	2KK/1Bil
Age_3164_5	Ålder 31-64 (Dummy)	-.3063	-5.0	2KK/1Bil
Age_75w_5	Ålder 75-w (Dummy)	-.7123	-7.6	2KK/1Bil
Villa_5	Bor i villa (Dummy)	.5882	10.8	2KK/1Bil
Inc_H_6	Ink. > 300 tkr (Dummy)	1.159	19.6	2KK/2Bil
Age_3164_6	Ålder 31-64 (Dummy)	.7559	12.9	2KK/2Bil
Age_75w_6	Ålder 75-w (Dummy)	-1.409	-8.7	2KK/2Bil
Villa_6	Bor i villa (Dummy)	1.340	21.0	2KK/2Bil
Arbetar_6	Arbetar (Dummy))	.6705	13.7	2KK/2Bil
Geografiska variabler				
Density_2	Log(Täthet)	-.2373	-3.6	1KK/0Bil
Density_3	Log(Täthet)	-.2566	-13.6	1KK/1Bil
Kn0180_3	Stockholms kommun (Dummy)	-.4629	-5.3	1KK/1Bil
Density_5	Log(Täthet)	-.03318	-2.4	2KK/1Bil
ABL_5	Stockholms län (Dummy)	-.3373	-7.7	2KK/1Bil
Density_6	Log(Täthet)	-.2192	-15.3	2KK/2Bil
Kn0180_6	Stockholms kommun (Dummy)	-.4629	-5.3	2KK/2Bil

SL_6	Skåne (Dummy)	.2098	3.3	2KK/2Bil
Alternativspecifika konstanter				
Const_2	Alternativspecifik konstant	-5.339	-9.1	1KK/0Bil
Const_3	Alternativspecifik konstant	3.206	14.8	1KK/1Bil
Const_4	Alternativspecifik konstant	-1.102	-5.6	2KK/0Bil
Const_5	Alternativspecifik konstant	.9736	7.9	2KK/1Bil
Const_6	Alternativspecifik konstant	-.5594	-3.8	2KK/2Bil
Skattningsstatistik				
Antal Obs.	16834			
Log-Likelihood	-18818.3346			
Antal skattade parametrar	43			
Rho^2 (0)	.3761			

Inkomstvariablerna följer ett förväntat mönster med större sannolikhet för alternativ med mer av både körkort och bil. Skillnaderna är dock inte särskilt stor mellan alternativen som innebär bil i hushållet för dummyvariabeln för hög inkomst och vi kan inte förvänta oss något större förändring i bilinnehavet till följd av ökad inkomst från modellen.

För åldersvariabeln har vi lite varierande indelning men referensnivån är som regel åldern där bilinnehavet mognat, 30-65.

Täthet och villa finns för att beskriva bebyggelsen i modellen. För de flesta val har vi använt logaritmen av täthet. Effekten av täthet är måttlig. Villa har en tydligare effekt och ökar sannolikheten för alternativen med bil kraftigt särskilt för 2 bilar.

De två modellerna som redovisats för innehav av bil och körkort är inte uttömmande avseende innehav av körkort på individnivå, modellerna avser hushållets innehav. För de flesta fall är det entydigt men för hushåll med två personer och ett körkort är det inte det. Vi behöver således en kompletterande modell som beskriver innehavet av körkort givet att personen bor i ett hushåll med två vuxna personer och ett körkort. I Tabellen nedan redovisas denna. Referensalternativet är att inte ha körkort.

Inkomstbegreppet i modellen är individinkomst och sannolikheten att ha körkort ökar med inkomsten. Förutom inkomst är kön och ålder starka förklaringsfaktorer.

Tabell 35. Skattningsresultat för sannolikhet att ha körkort givet att personen bor i ett bilhushåll.

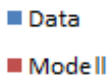
Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Alternativ
Socioekonomiska variabler				
Inc_L_2	Ink 50 tkr-200tkr	1.039	3.5	1kk/0Bil
Inc_M_2	Ink 200- 300 tkr (Dummy)	1.424	4.8	1kk/0Bil
Inc_H_2	Ink >300 tkr (Dummy)	1.643	5.3	1kk/0Bil
Age_75w_2	Ålder 75- (Dummy)	.5020	1.7	1KK/0Bil
Age_2664_2	Ålder 26-64 (Dummy)	.7797	3.2	1KK/1Bil

Age_6574_2	Ålder 65-74 (Dummy)	1.724	4.8	1KK/1Bil
Male_2	Man (Dummy)	.7286	4.6	1KK/1Bil
Alternativspecifika konstanter				
Const_2	Alternativspecifik konstant	-1.043	-3.3	1kk/0Bil
Skattningsstatistik				
Antal Obs.	1439			
Log-Likelihood	-997.4388			
Antal skattade parametrar	8			
Rho^2 (0)	.3685			

5.4 Jämförelse mot data

Modellen är skattad med alternativspecifika konstanter så totalt sett stämmer antalen vid en tillämpning på data som överensstämmer med skattningen (kollat!). Det är dock intressant att se hur modellen reagerar på enskilda län och regioner. Storstäder som har lite lägre bilinnehav är ett sådant exempel.

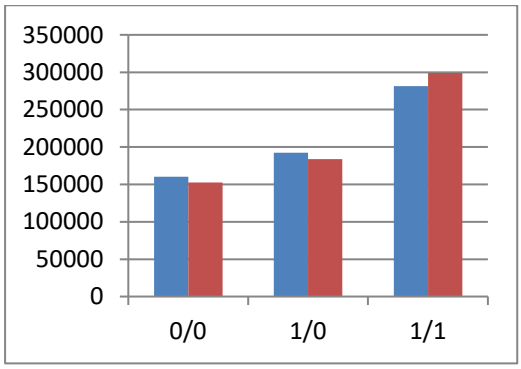
Förklaring



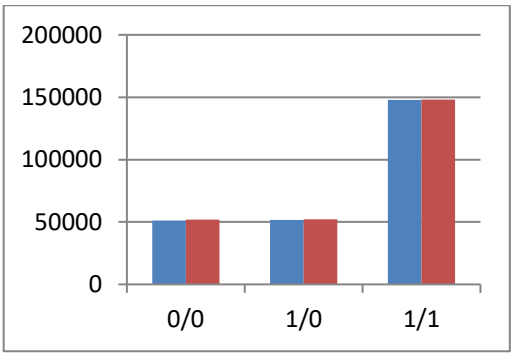
X-axeln: Antal körkort/antal bilar

Y-axeln: Antal personer

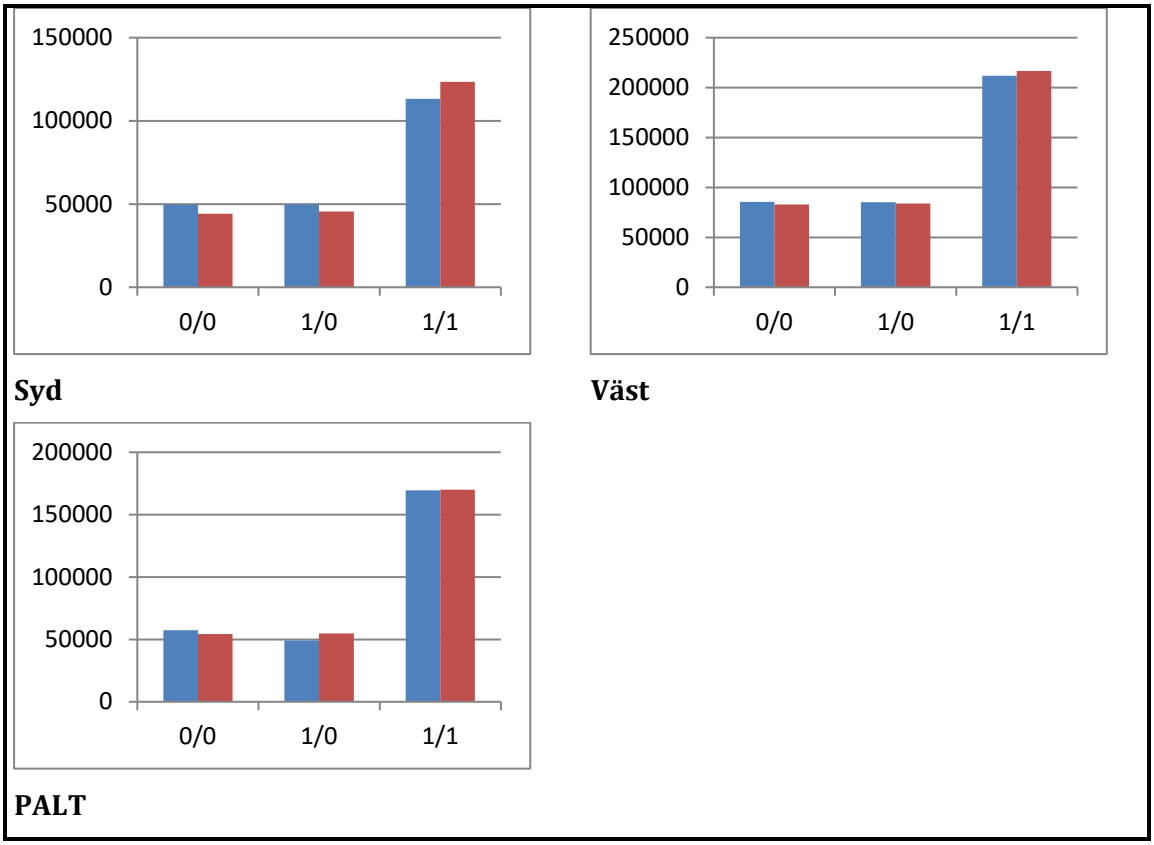
Regional modell



SAMM

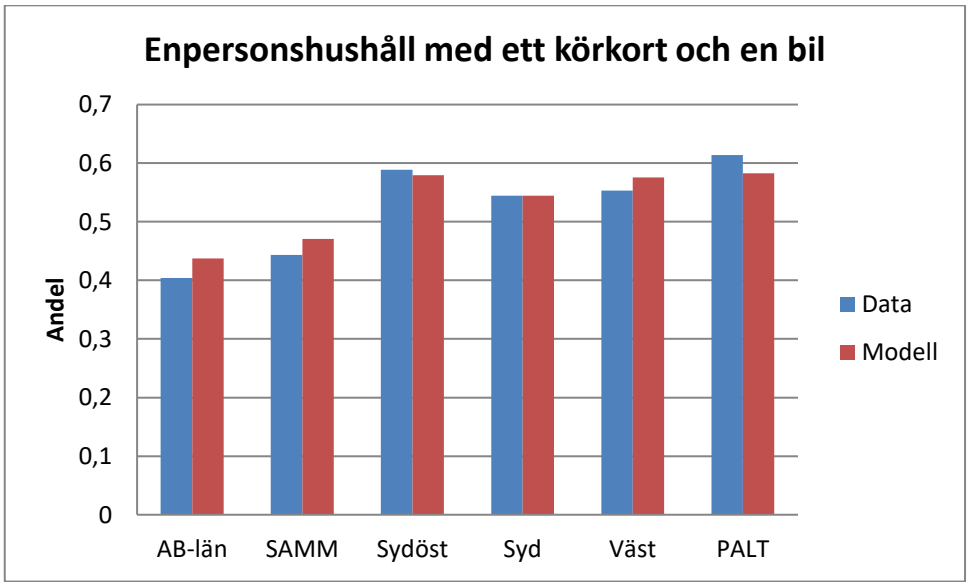


Sydöst



Figur 106. Modellresultat för enpersonshushåll fördelat på region.

Genomgående är överensstämmelsen ganska bra men det kommer att behövas viss kalibrering på regional nivå.



Figur 107. Andel enpersonshushåll med ett körkort och en bil per region.

Ganska stor variation i data mellan regioner som modellen på det hela taget plockar upp ganska bra. Modellen har en tendens att vara något konservativ och fångar inte upp de högsta och lägsta värdena helt.

Förklaring

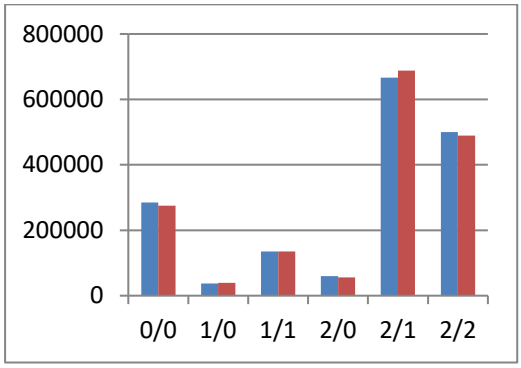
Data

Modell

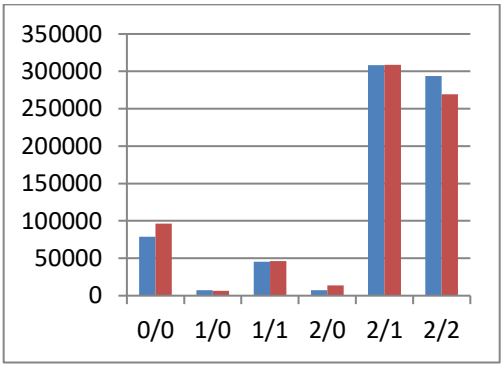
X-axeln: Antal körkort/antal bilar

Y-axeln: Antal personer

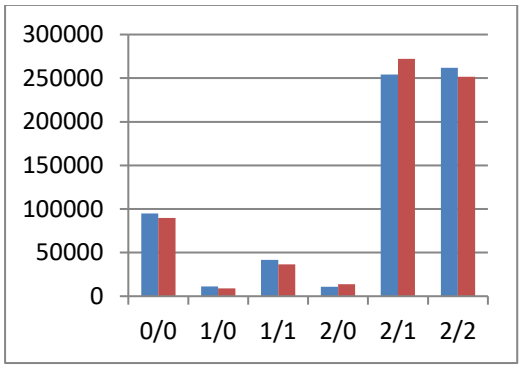
Regional modell



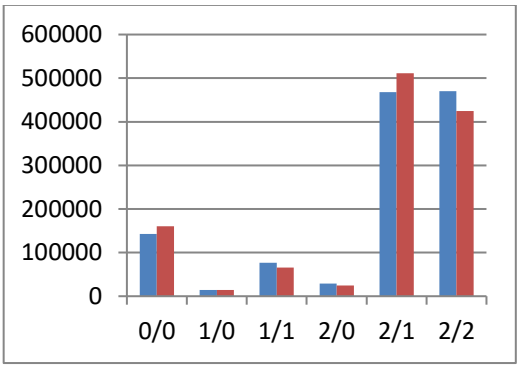
SAMM



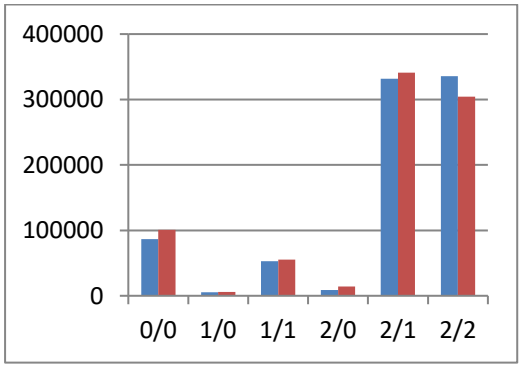
Sydost



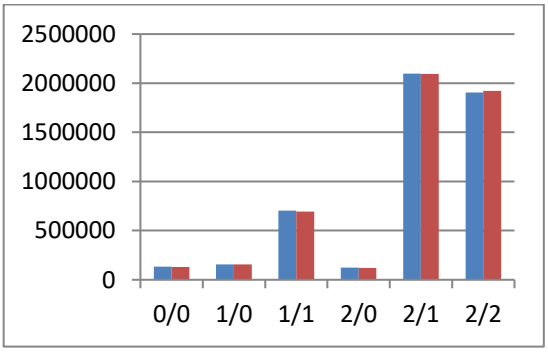
Syd



Väst



PALT



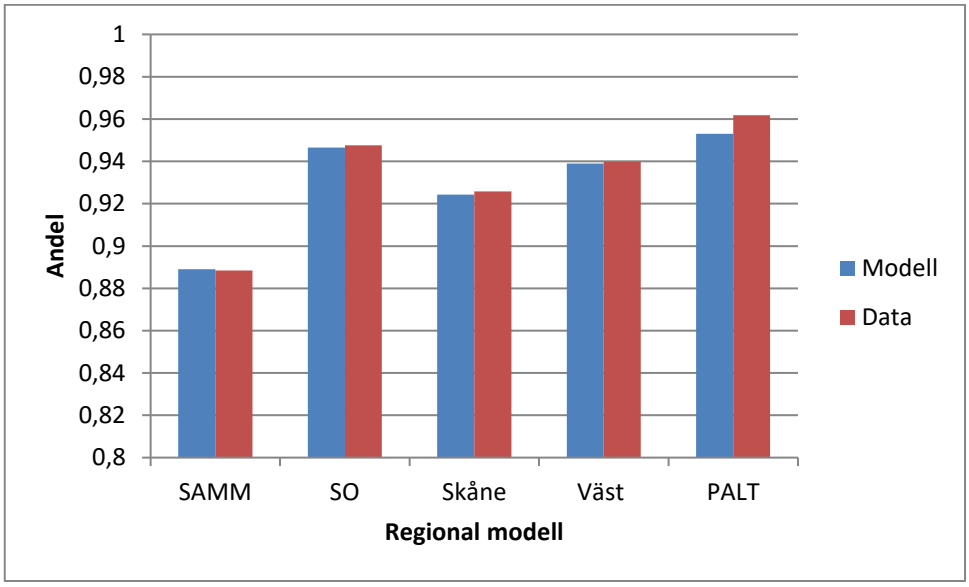
Sverige

Figur 108. Modellresultat för två+ personshushåll fördelat på region.

Viss kalibrering kan behövas för några regioner.

5.5 Personer under 18 i bilhushåll

Aktuell version av modellen använder hushållsinkomst vilket avsevärt förbättrat prestandan. Modellen klarar väl att återskapa ganska stora regionala variationer i bilinnehavet.



Figur 109. Andel personer under 18 år som bor i bilhushåll, jämförelse av modell och data (RVU).

5.6 Simuleringar av ändringar[24]

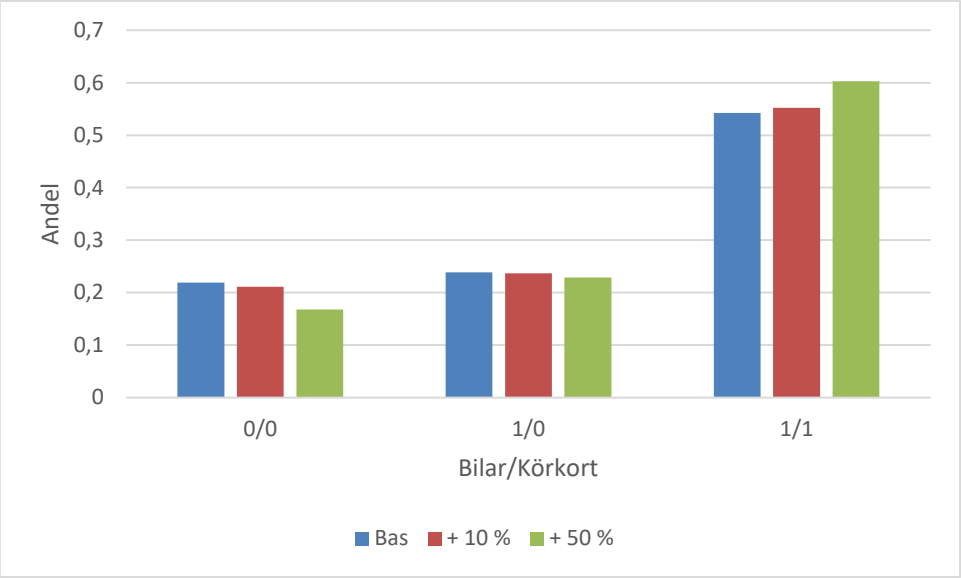
Eftersom inkomstbegreppet ändrats i förhållande till tidigare version av modellen från individinkomst till hushållsinkomst är den här beräkningen relevant. Vi simulerar vad som händer när man ökar inkomsten med 10 respektive 50 %. Den beräkning vi redovisar här är partiell i den meningen att vi enbart ökar inkomsten och inte har kört systemet till jämnvikt vilket hade skapat nya logsummor. När vi höjer inkomsten gör vi det genom att hålla antalet nollinkomsttagare konstant och fördela inkomstökningen jämnt över övriga grupper. I beräkningen här är tillämpningsdata observationerna i RVU med dess vikter. Där har vi endast ökat observationens inkomst med en faktor. Vid en tillämpning på en syntetisk befolkning kan man använda samma princip. Skulle tillämpningsdata utgöras av tabeller med fasta inkomstgränser som i nuvarande version av Sampers krävs det en mekanism som ändrar fördelningen per zon mellan inkomstklasserna.

Vid en fullständig körning av hela modellsystemet till jämnvikt tillkommer effekten av förändrad logsumma.

Om vi återkopplar till figuren i avsnitt 2.4.1 så pekade kurvorna för antal bilar per 1000 invånare och andelen som har tillgång till bil i hushållet åt varsitt håll de senaste tio åren. Det finns ingen motsättning i det utan det kan vara en konsekvens av fördelning. Skattar man en ekvation på bilinnehavet (bil i hushåll) från 2005 och framåt med bensinpris och BNP som förklaring är ingen variabel signifikant skild från noll. Hur förväntar vi oss då att vår modell ska bete sig när vi höjer inkomsterna? Vi har ju inte gjort en modell baserad på tidsserieanalys men det finns tecken som tyder på att bilinnehavet kommit

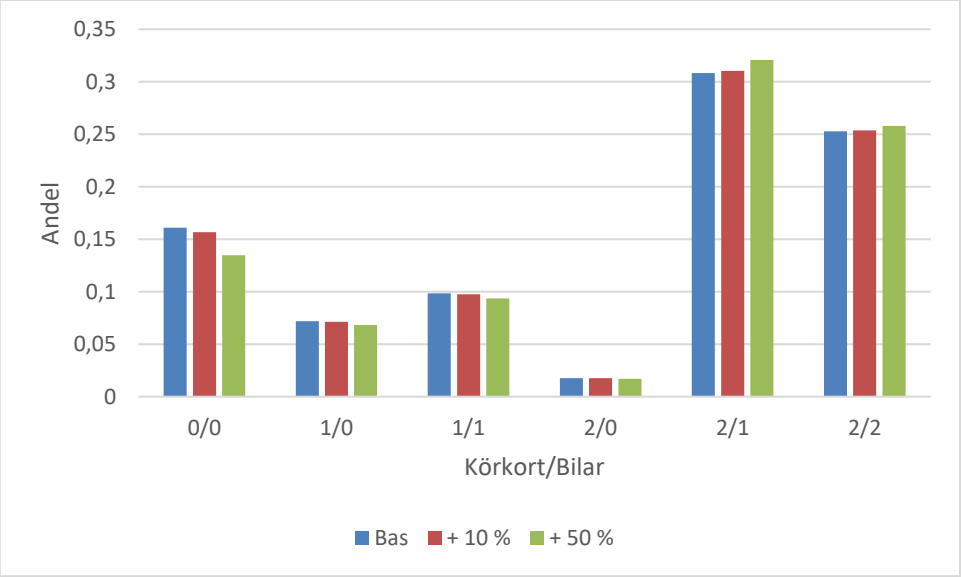
[24] I en tidigare version av modellen var effekten problematiskt liten, i stort sett obefintlig.

in i en mättnadsfas samt att tillskottet av bilar inte sker genom att hushåll utan bil skaffar en bil utan att hushåll som redan har bil skaffar en till.



Figur 110. Körkort och bilar i hushåll med en vuxen vid en inkomstökning med 10 respektive 50 %.

I figuren ovan ser vi att andelen personer i en-bilshushåll ökar till följd av ekonomisk utveckling men inte på något drastiskt sätt. Vid en inkomstökning med 10 % ökar antalet i bilhushåll med drygt 1 % och vid en inkomstökning med 50% ökar antalet med ca 5 %.



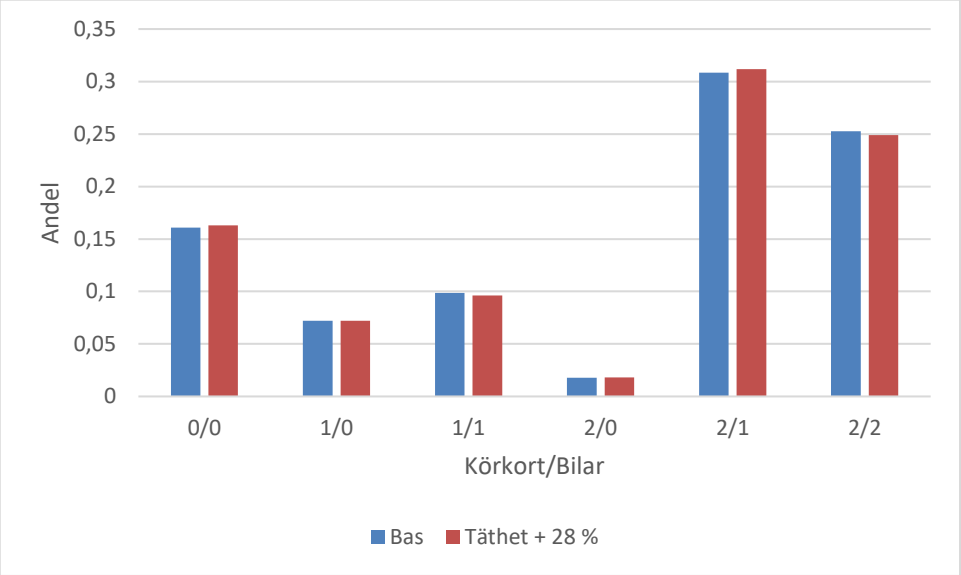
Figur 111. Körkort och bilar i hushåll med två eller flera vuxna vid en inkomstökning med 10 respektive 50 %.

För personer i hushåll med två personer över 18 år ger en inkomstökning med 10 % en viss förändring och en inkomstökning med 50 % en tydlig förändring.

I räkneexemplet har vi ökat inkomsten med samma faktor för samtliga individer med inkomst vilket inte är det som skett under senare år då inkomsterna koncentrerats.

5.6.1 Förändring av täthet

Täthet finns med i modellen som en variabel och vi gör ett räkneexempel för Stockholms län där vi ökar tätheten med 28 % (det är vad man tänker sig i RUFS fram till 2050 i basalternativet). Det vi gjort är en partiell analys där andelen boende i villa är oförändrad vilket är lite orealistiskt givet en ökad täthet.



Figur 112. Effekt av ökad täthet.

Effekten är måttlig men åt förväntat håll då det sker en förskjutning mot alternativ med lägre bilinnehav.

6. Slutsatser

Inom detta och tidigare omskattningsprojekt har regionala efterfrågemodeller skattats för persontransporter kortare än 100km. Tre huvudtyper av efterfrågemodeller har skattats: körkort- och bilinnehav, resegenerering, samt färdmedels- och destinationsval. Modellerna har skattats på data från RES 2005/2006 eftersom nyare resvanedata bedömdes ha för låg svarsfrekvens och inte hålla den kvalité som krävs. Alla modeller har skattats om från grunden. Det som behållits från tidigare Sampers-versioner är främst strukturen med nästlade logit-modeller för färdmedels- och destinationsval, indelningen i fem regioner (Samm, Väst, Sydost, Skåne och Palt) och fem färdmedel (bil som förare, bil som passagerare, kollektivtrafik, gång och cykel). Antal ärenden har utökats från sex till tolv stycken eftersom ärendena skiljer sig mycket åt i vilka variabler som ger effekt i modellerna.

En viktig nyhet i Sampers4 är att hushållsinformation har använts i skattningarna. Sampers4 är ingen fullskalig hushållsmodell eftersom interaktionerna inom hushållet saknas, men det är en individbaserad modell med tillgång till information om det hushåll individen bor i, så som hushållsinkomst, boendetyp, hushållsstorlek, huruvida barn finns i hushållet, tillgång till bil i hushållet, antal körkort i hushållet etc. Vid implementering av Sampers4 krävs därför att denna information finns för individerna i befolkningen, vilket kan åstadkommas genom att modellen tillämpas på en syntetisk befolkning med hushållsinformation.

Körkort- och bilinnehavsmodellen är av helt ny typ jämfört med tidigare bilinnehavsmodell som inte längre används på grund av orimliga prognosresultat. Sampers4:s körkort- och bilinnehavsmodell är en logitmodell för val av kombination av körkort- och bilinnehav. Skattningsresultaten visar att hushållsvariabler så som hushållsinkomst och hushållsstorlek har stor betydelse i modellen. Detta tyder på att bilinnehav är ett hushållsbeslut.

Resegenereringsmodellen är också av ny typ. Istället för separat generering per ärende är resegenereringen uppbyggd som en nästlad logitmodell där val av antal resor per dag görs på den övre nivån och val av resmönster på den undre nivån. Denna struktur har potential att införa en begränsning av hur många resor som hinns med under en och samma dag. Data visar att fler än tre resor per dag är mycket ovanligt. Resultaten av modellskattningen visar att logsumma (tillgänglighet) är en viktig förklaringsvariabel för ärenden som inte är obligatoriska (d.v.s. inte arbets- eller skolresor), att inkomst är en viktig genereringsvariabel framför allt för ärendena tjänste, inköp och arbete, att barn i hushållet har stor påverkan på resegenereringen för ärendena skjutsa och service-barntillsyn-vård, samt att helg- och säsongsvariabler har stor påverkan på vilka tider på året resor med olika ärenden genereras.

Färdmedels- och destinationsvalsmodellen i Sampers4 inkluderar nyheter så som icke-linjära formuleringar av restid och reskostnad, uppdelning av kostnadsparametern på olika inkomstklasser, täthetsvariabler, samt hushållsinformation. Alla dessa nyheter har inkluderats för de ärenden och färdmedel där de har effekt enligt skattningsresultaten. Skattningsresultaten visar att lång restid, hög reskostnad, tillgång till bil i hushållet, bo i villa och hushållsstorlek ökar sannolikheten att välja bil som färdmedel. Avstånd, vintermånad, att vara flera i resesällskapet och hög ålder minskar sannolikheten att välja cykel. För gång-alternativet har korta avstånd, bo i lägenhet och inomzonresor en positiv påverkan. Kollektivtrafikresor består av flera restidskomponenter så som anslutning, första väntetid, åktid i fordon, bytestid och

antal byten. För att få konsistens mellan utbud och efterfrågan har i Sampers4 impedansen, d.v.s. den totala reseuppoffringen i kollektivtrafiken, använts i skattning av färdmedels- och destinationsvalsmodellen. Impedansen blir den viktigaste variabeln för kollektivtrafikalternativet – ju högre impedans desto lägre sannolikhet att välja kollektivtrafik för resan.

Sammantaget har i och med Sampers4 ett stort omtag gjorts i efterfrågemodelleringen och flertalet av de synpunkter som uppkommit i undersökning kring de problem som användarna upplevt (Algers m.fl. 2009) med Sampers har belysts och åtgärdats.

7. Framtida förbättringar av Sampers

Detta kapitel beskriver förbättringar av Sampers-systemet som vi ser behov av på kort och lång sikt.

7.1 Förbättringar på kort sikt

7.1.1 Översyn av vikter i ruttvalet för kollektivtrafik

Det är ett starkt önskemål från Trafikverket att i Sampers-modellerna ha samma värderingar av restidskomponenter i såväl ruttvalssteget (assignmentsteget eller nätutläggningen) som i färdmedels- och destinationsvalet. För att åstadkomma detta har impedansen (summan av de viktade restidskomponenterna) använts som variabel i skattningen av färdmedels- och destinationsvalsmodellerna i Sampers4. Eftersom parametrarna i assignmentsteget då blir avgörande för hur effekterna av olika åtgärder värderas är det önskvärt att dessa är skattade på ett tillförlitligt sätt.

De parametrar som för närvarande används i nätutläggningen i Sampers har ett oklart ursprung, och det är angeläget att pröva hur tillförlitligheten kan ökas. Ett ytterligare önskemål är att parametervärdena motsvarar förhållandena år 2005/06, eftersom skattningen av modellerna för färdmedels- och destinationsval bygger på data från dessa år.

Det har tidigare visats att det finns ett påtagligt beroende mellan de vikter som används i nätutläggningen och de parametrar som erhålls vid skattningen av övriga val. Olika vikter ger olika ruttval, och ruttvalen bestämmer värdena på de olika restidskomponenterna (så ger exempelvis en hög väntetidsvikt rutter med korta väntetider, och därmed korta väntetider som input i övriga modellskattningar). Man bör därför utgå från ruttvalssteget när dessa parametrar bestäms. Att skatta ruttvalsparametrar skulle kunna ske antingen med hjälp av stated-choice-experiment eller med observerade faktiska ruttval. Vi föreslår här ett sätt som bygger på observerade faktiska val, men med befintliga data från 2005/06.

En skattning av modellparametrar innebär rent allmänt att man söker de parametervärden som gör att skillnaden mellan observerade och modellgenererade val blir så små som möjligt. Genom att RVU05/06 innehåller s.k. reselement blir det möjligt att för varje delresa definiera vilka färdsätt som använts (och också i vilken ordning). Om dessa delresor kan läggas ut på nätet på ett sätt som så väl som möjligt överensstämmer med de faktiska färdsättskombinationerna (oavsett hur detta sker) erhålls en ”observerad” nätutläggning.

En modellberäknad nätutläggning erhålls på vanligt sätt genom att lägga ut matrisen av delresor. Man kan då skapa ett avvikelsemått, exempelvis genom att summera kvadraterna på skillnaderna i länkvolymer. Genom att systematiskt förändra assignmentparametrarna kan man så småningom finna den uppsättning som ger den bästa överensstämmelsen mellan den ”observerade” och den modellgenererade nätutläggningen.

Det är naturligtvis inte möjligt att ren manuellt tillordna varje delresa den troligaste rutten. I stället kan man använda en nytillkommen facilitet i Emme-systemet, nämligen möjligheten att krävs att ett eller flera färdmedel används. Detta minskar frihetsgraderna i ruttvalet, och utläggningen av den aktuella resan blir mindre beroende av assignmentparametrarna. För att ytterligare minska frihetsgraderna kan man också förbjuda de färdmedel som inte används (genom att utesluta dem i den aktuella utläggningen).

Det övervägande antalet reselement i RVU utgörs av att gå till fots, T-bana, tåg och buss. Man kan bilda en matris för varje kombination av färdmedel, och lägga ut denna med krav att justa denna kombination, och endast denna, ska vara använd. Förhoppningen är att detta ska ligga den sanna bilden mycket nära. Man kan gruppera de använda färdmedlen på olika sätt – om man exempelvis definierar 4 färdmedel erhålls 15 möjliga kombinationer.

Hur nära man ligger de observerade reselementen kan man kontrollera på olika sätt, exempelvis genom att dra ett urval delresor som man jämför manuellt med utläggningsresultatet. Man kan då också använda reslängdsuppgifterna som också finns för varje reselement.

Det skulle också vara möjligt att använda samma förfarande för att skatta assignmentvikter för andra system, exempelvis Visum. Eftersom näten bör vara mycket lika skulle man direkt kunna överföra de sanna volymerna från Emme till Visum, och genomföra samma skattningsförfarande där.

7.1.2 Översyn av körkostnad och energikonsumtion

En bilparksmodell har utvecklats och tillämpats för att analysera effekter av miljö-styrmedel (Engström, Algers, och Beser Hugosson 2018). Denna bilparksmodell är dock inte alls kopplad till Sampers-systemet. En förbättring av Sampers4 på kort sikt är därför att integrera körkostnad och energikonsumtion (bränsletypsfördelning) från bilparksmodellen in i Sampers efterfrågemodell och övriga analysdelar.

7.2 Förbättringar på lång sikt

7.2.1 Effekter av teknisk utveckling

Mekanismerna i Sampers baseras på observerat beteende. Detta är en styrka, så länge trafikutbudet och informationen om det inte förändras på ett avgörande sätt. Åtgärder som utvärderas idag kan ha en byggnadstid på ganska många år, och nyttan av åtgärderna beräknas ofta över den följande 40-årsperioden. Teknikutvecklingen innebär emellertid att vi nu står inför viktiga förändringar som kan göra nuvarande prognoser mycket osäkra och rentav irrelevanta. Det är främst följande tre teknikutvecklingsfenomen som är intressanta:

- Självkörande bilar
- Informationssystem
- Elfordon

Google har testat självkörande bilar i vanlig trafik sedan 2009 (https://waymo.com/ontheroad/). Nu, nästan 10 år senare, har de flesta större biltillverkare tester igång med självkörande bilar, i de flesta fall fortfarande med en övervakande människa som vid behov är bered att ta över framförandet. Lagstiftningen

anpassas nu i Sverige (SOU 2018:16 2018) och i många andra länder för att möjliggöra tester också med självkörande fordon utan övervakare i fordonet.

Självkörningen förväntas i sig ge en mjukare trafikrytm vilket ger en högre vägkapacitet med betydligt färre olyckor. Studier visar dock att om självkörande fordon blandas med manuellt framförda fordon kan kapaciteten i stället minska (Lind et al (2015)). Detta pekar på potentiella problem vid en övergång från manuellt körda fordon till självkörande fordon. Eftersom kostnaden för ett självkörande fordon kommer att vara högre än för ett manuellt framfört fordon är det också oklart hur många som kommer att tycka att ett självkörande fordon är att föredra.

Den mest intressanta potentialen kan visa sig ligga i flottor med självkörande bilar (RethinkX 2017; UITP 2016; OECD International Transport Forum 2015). Om dessa kan ge en servicenivå med avseende på restider och reskostnader som är tillräckligt god kan efterfrågan på egenägda bilar minska, och efterfrågan på transporttjänster öka. Olika studier tyder på att detta skulle kunna leda till ökad biltrafik (Burghout, Rigole, och Andreasson 2015; Pernestål Brenden och Kristoffersson 2018). En viktig aspekt är därför hur sådana flottor skulle samordnas med den konventionella kapacitetsstarka kollektivtrafiken (UITP 2016).

Informationssystemens utveckling gör det möjligt att lättare utnyttja olika färdmedel och transporttjänstleverantörer vid samma resa. Ubigo-systemet (http://ubigo.se/) är ett exempel på ett sådant system. Delningstjänster av olika slag har också utvecklats (t.ex. DriveNow), liksom olika varianter av taxitjänster (t.ex. Uber).

Utvecklingen av elfordon är också en viktig aspekt. Förhållandet mellan investeringskostnad och driftskostnad gör att elfordon ger flottor med självkörande bilar en ytterligare fördel – de får ett högre utnyttjande än privatägda fordon och kan därmed få lägre totalkostnad för den körda sträckan.

Den tekniska utvecklingen innebär alltså betydligt ökade möjligheter att tillhandahålla ett utbud av transporttjänster (MaaS, Mobility as a service, se t.ex. Transport Systems Catapult (2016)). Dagens prognosverktyg förmår emellertid inte beskriva effekterna av detta på ett trovärdigt sätt. De förmår heller inte beskriva effekterna av att självkörande bilar blandas med manuellt framförda bilar. Det går därmed inte att utvärdera effekterna av möjliga affärsmodeller baserade på självkörande fordon eller effekterna av att sådana fordon tillkommer på vägnätet. Trafikverket behöver därför utveckla ett förhållningssätt till hur den tekniska utvecklingen ska beaktas i planeringsprocessen framöver. När det gäller den tekniska utvecklingen som sådan finns Trafikverket redan med på olika sätt, exempelvis i Drive Sweden. Där arbetar också hela bilindustrin och flera andra aktörer (t.ex. IT-företagen) för att driva på utvecklingen. Det man behöver utveckla ett förhållningssätt till är dels hur man ska utvärdera olika transportåtgärder med hänsyn till prognosverktygets nuvarande begränsningar, dels hur man kan förbättra prognosverktyget med hänsyn till de olika resmöjligheter som tekniken kommer att erbjuda.

Trafikverket har organiserat arbetet med prognosverktygen för att samtidigt kunna använda och utveckla prognosverktygen. För närvarande arbetas med en fyraårscykel för utvecklingen av verktygen, och en tvåårscykel för den praktiska tillämpningen. Ledtiderna för implementering av vidareutveckling är förhållandevis långa. En uppdatering av prognosverktyget Sampers från modeller baserade på data från perioden 1997-2000 till modeller baserade på data från 2005/06 väntas inte kunna tas i bruk förrän 2024, dvs om cirka sex år. Det finns en uppenbar risk att i och för sig välmotiverade men mer marginella förbättringar prioriteras framför mer

genomgripande förändringar. Det räcker att gå sex år tillbaka i tiden för att förstå hur långt den tekniska utvecklingen kan ha kommit sex år framåt i tiden. Prognoser och utvärderingsmetodik kan redan då ha tappat sin trovärdighet.

Det är knappast rimligt att det är Trafikverket som ska bedriva den forskning som måste ligga till grund för mer genomgripande förändringar av prognosverktygen. Ett sådant utvecklingsarbete bedrivs bäst på akademiska institutioner och har redan startat med flertalet projekt på området, t ex CTR-doktorandprojektet SMART (https://www.ctr.kth.se/smart-simulation-and-modelling-of-autonomous-road-transport-1.741868), EU-projektet CoExist (https://www.h2020-coexist.eu/) och ITRL-baserade doktorandprojektet Systemeffekter av självkörande fordon (https://www.itrl.kth.se/research/projects/system-level-impacts). Däremot är det önskvärt att Trafikverket har kunskap om vilka utvecklingsarbeten som bedrivs, och har uppfattningar om vilka förmågor hos prognosverktygen som man efterfrågar och vilka utvecklingsprojekt man därför vill stödja. Ett samarbete med akademin är viktigt. Detta skulle också, som i Danmark, kunna utvecklas i form av ett modellcenter knutet till den akademiska miljön, där det sker en kontinuerlig kunskapsutveckling.

Sammanfattningsvis: För att teknikutvecklingen ska kunna ge så stor nytta som möjligt, behöver Trafikverket ha kunskaper inte bara om teknikutvecklingen i sig, utan också om hur den kan användas och hur den bör användas för att uppfylla de transportpolitiska målen. Nuvarande verktyg och metodik förmår inte ge ett trovärdigt underlag för detta. Trafikverket behöver därför utveckla ett förhållningssätt för hur utvärderingsmetodik och prognosverktyg ska utvecklas för att kunna beakta teknikutvecklingen i transportplaneringsprocessen på ett rimligt sätt, med hänsyn till de möjligheter och problem som teknikutvecklingen kan komma att innebära.

7.2.2 Datainsamlingsmetodik

Svarsfrekvensen för resvaneundersökningar har stadigt sjunkit de senaste 30 åren, från att ha legat kring 80% i slutet av 80-talet till att numera ligga kring 35%. Om tillräckligt många enkäter skickas ut är problemet inte antal observationer som fås in, utan det stora problemet är eventuell skevhet (bias) i vilka som svarar på resvaneundersökningen. Traditionella resvaneundersökningar har också kända brister så som att korta resor ofta utelämnas och att detaljerade data om ruttval inte fångas.

Mot denna bakgrund håller en ny generation av datainsamlingsmetodik på att utvecklas. Dessa nya datainsamlingsmetoder bygger ofta på ny teknik så som analys av GPS-spår från smartphones eller analys av GSM-data från mobilnätet. Tidiga fältförsök med GPS-data gjordes inom det Trafikverksfinansierade projektet SPOT (Allström, Kristoffersson, och Susilo 2016). Trafikanalys har ett pågående projekt "Nya lösningar för framtida resvaneundersökningar" (https://www.trafa.se/RVU-Sverige/nya-losningar-for-framtida-resvaneundersokningar-6377/) där flera olika metoder för datainsamling testas och jämförs. Inom detta projekt har även en pilotstudie kring användning av mobilnätsdata för att beskriva det långväga resandet i Sverige genomförts (Gundlegård och Rydergren 2018).

Testerna ovan är i tidigt skede och metodiken för datainsamling behöver utvecklas ytterligare. Tester behöver också göras kring skattning av modeller på denna nya typ av data, både konventionella modeller och modeller som förmår beakta effekter av t ex flottor av självkörande bilar.

Referenser

Algers, Staffan, Lars-Göran Mattsson, Clas Rydergren, och Bo Östlund. 2009. ”Sampers–erfarenheter och utvecklingsmöjligheter på kort och lång sikt.(Sampers–experiences and development possibilities in the short and long run).” http://webstaff.itn.liu.se/~clryd/Sampersutveckling2009.pdf.

Allström, A., I. Kristoffersson, och Y. O. Susilo. 2016. ”Smartphone based travel diary collection: Experiences from a field trail in Stockholm”. I . Barcelona.

Andersson, Matts, Karin Brundell-Freij, och Jonas Eliasson. 2017. ”Validation of aggregate reference forecasts for passenger transport”. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 96 (februari): 101–18. https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.12.008.

Ben-Akiva, M., och S. Lerman. 1985. *Discrete choice analysis: theory and application to travel demand*. Vol. 9. The MIT Press.

Berglund, S., Almström, P. och Isberg, U. 2018. *Syntetisk befolkning med hushållsinformation som markanvändningsdata i transportmodellerna*. Rapport för Trafikverket.

Burghout, Wilco, Pierre Jean Rigole, och Ingmar Andreasson. 2015. ”Impacts of shared autonomous taxis in a metropolitan area”. I *Proceedings of the 94th annual meeting of the Transportation Research Board*. http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:912176.

Daly, A. 1982. ”Estimating choice models containing attraction variables”. *Transportation Research Part B: Methodological* 16 (1): 5–15. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0191261582900376.

Engström, Emma, Staffan Algers, och Muriel Beser Hugosson. 2018. ”Car type preferences among private buyers and company car owners as related to climate and transport policy in Sweden”. *CTS Working Paper 2018:9*. https://www.cts.kth.se/polopoly_fs/1.822712!/CTS2018-9.pdf.

Gundlegård, David, och Clas Rydergren. 2018. ”Resestatistik för långväga resor baserat på aggregerade och anonymiserade mobilnätsdata”. Linköpings Universitet. https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/underlagsrapporter/2018/rapportliu-telia-trafa20180205.pdf.

Jahanshahi, Kaveh, Ian Williams, och Xu Hao. 2009. ”Understanding travel behaviour and factors affecting trip rates”. I *European Transport Conference*. Vol. 2009. Citeseer.

Kristoffersson, Ida, Andrew Daly, och Staffan Algers. 2018. ”Modelling the attraction of travel to shopping destinations in large-scale modelling”. *Transport Policy, In Press, Available online.* 68 (september): 52–62.

McFadden, D. 1981. ”Econometric models of probabilistic choice”. I *Structural analysis of discrete data with econometric applications (edited by D. McFadden and C.F. Manski)*. MIT Press, Cambridge, Mass.

OECD International Transport Forum. 2015. ”Urban Mobility System Upgrade - How shared self-driving cars could change city traffic.” https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_self-drivingcars.pdf.

Pernestål Brenden, Anna, och Ida Kristoffersson. 2018. ”Effects of driverless vehicles: A review of simulations”. *CTS Working Paper 2018:11*, juni. https://www.cts.kth.se/polopoly_fs/1.827829!/CTS2018-11.pdf.

RethinkX. 2017. ”Rethinking Transportation 2020-2030”. https://static1.squarespace.com/static/585c3439be65942f022bbf9b/t/591a2e4be6f2e1c13df930c5/1494888038959/RethinkX+Report_051517.pdf.

SIKA. 2000. ”RES 1999 Den nationella reseundersökningen”. 2000:5. https://www.trafa.se/globalassets/sika/sika-statistik/ss2000_5.pdf?_t_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCfg%3d%3d&_t_q=res+2005-2006&_t_tags=language%3asv%2csiteid%3af9e4ecf2-4fe2-49ec-bd2f-

7b6540d3eb17&_t_ip=213.113.174.187&_t_hit.id=Knowit_EPi_Site_Trafa_KitModules_Document_Models_Media_DocumentFile/_6d0a256a-693b-4f00-bd20-cc6b744b3b66&_t_hit.pos=7.

———. 2007. ”RES 2005–2006 Den nationella resvaneundersökningen”. 2007:19. https://www.trafa.se/globalassets/sika/sika-statistik/ss_2007_19_1.pdf?_t_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCfg%3d%3d&_t_q=res+2005-2006&_t_tags=language%3asv%2csiteid%3af9e4ecf2-4fe2-49ec-bd2f-7b6540d3eb17&_t_ip=213.113.174.187&_t_hit.id=Knowit_EPi_Site_Trafa_KitModules_Document_Models_Media_DocumentFile/_7ea2d76e-3be7-4f9a-a419-5b7ebacbaa8d&_t_hit.pos=2.

SOU 2018:16. 2018. ”Vägen till självkörande fordon - introduktion (The road to self-driving vehicles - introduction)”. https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2018/03/vagen-till-sjalvkorande-fordon---introduktion/.

Trafikverket. 2018. ”Sampers 3.4 Användarhandledning”. 2018:189. https://www.trafikverket.se/contentassets/c700bc932efd44a4b104b2cbb2a0e79e/sampers3_4_anvandarhandledning_180401.pdf.

UITP. 2016. ”Autonomous vehicles: A Potential game changer for urban mobility”. http://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/PolicyBrief_Autonomous_Vehicles_LQ_20160116.pdf.

Bilaga 1: Hantering av personer utan uppgiven inkomst i RES 05/06

Bilaga 2: Area per trafikzon

Bilaga 3: Detaljerade skattningsresultat för resegenerering

Bilaga 4: Dataframtagning till omskattning av Sampers

PM
HANTERING AV PERSONER UTAN UPPGIVEN INKOMST I RES 05/06

En icke obetydlig andel av de som svarat på resvaneundersökningen har inte uppgett någon inkomst. Det är 7412 personer av 27647 (27 %) som saknar uppgift om individinkomst (variabel INKUP). Hitintills har dessa behandlats på samma sätt som de som uppgett nollinkomst, dvs de har placerats i inkomstgruppen 0-10 000 kr. Detta är troligen inte korrekt för de flesta, och speciellt inte för de som förvärvsarbetar eller är pensionärer. I syfte att få bättre förklaringsgrad i modellestimeringarna vill vi fördela även personer utan uppgiven inkomst på inkomstgrupper. I resvaneundersökningen är undersökningspersonerna fördelade på grupper utifrån hur de svarat på frågan om sin huvudsakliga sysselsättning (variabel UP_FORV). Det är bara ett mycket litet antal som inte svarat på den frågan (22 personer). Följande klasser finns:

1. EGEN FÖRETAGARE
2. ANSTÄLLD HELTID
3. ANSTÄLLD DELTID
4. ARBETAR I EGET HUSHÅLL (ÄVEN 100% MAMMA-/PAPPALEDIGA)
5. PENSIONÄR (ÄVEN FÖRTIDSPENSIONÄR)
6. STUDERAR
7. ARBETSLÖS
8. I ARBETSMARKNADSÅTGÄRD (EJ STUDIER)
9. VÄRNPLIKTIG
11. ANNAN SYSSELSÄTTNING (ÄVEN 100% LÅNGTIDSSJUKSKRIVNA)

För dessa 10 grupper har lognormala fördelningar tagits fram för de personer som uppgivit en inkomst i undersökningen. De undersökningspersoner som inte uppgivit någon inkomst har tilldelas en inkomst slumpmässigt utifrån den fördelning som gäller givet personens huvudsakliga sysselsättning. Självklart kommer inte detta blir en perfekt beskrivning av verkligheten men den är bättre än att placera alla dessa personer i inkomstgruppen 0-10000 kr.

Följande medelvärde och standardavvikelse har beräknats för grupperna (visar också antal personer per grupp som inte angivit inkomst):

WSP Analys & Strategi
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org. nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

Grupp	Namn	medel	Std.av.	Antal utan uppgiven inkomst
1	EGEN FÖRETAGARE	285 755	172 328	349
2	ANSTÄLLD HELTID	309 060	141 204	669
3	ANSTÄLLD DELTID	199 455	83 185	301
4	ARBETAR I EGET HUSHÅLL	190 601	117 057	75
5	PENSIONÄR (ÄVEN FÖRTIDSPENSIONÄR)	177 651	109 533	1276
6	STUDERAR	29 569	52 293	4346
7	ARBETSLÖS	133 411	102 506	226
8	I ARBETSMARKNADSÅTGÄRD (EJ STUDIER)	121 481	80 909	19
9	VÄRNPLIKTIG	35 400	11 325	10
11	ANNAN SYSSELSÄTTNING	167 827	96 886	122

Genom att ansätta en slumpvis dragen inkomst från respektive fördelning för de dryg 7400 personerna som inte uppgivit någon inkomst ökar medelinkomsten för samtliga undersökningspersoner från 168 000 kr till 196 000 kr. Jämfört med tidigare behandling innebär förändringen att många undersökningspersoner kommer gå från noll-inkomst till att bli låg- eller medelinkomsttagare. Det är många studenter som går från noll-inkomst till att ha en låg inkomst. Dessa gör sannolikt arbetsresor främst på kväller och helger, vilket innebär att maxtimmesandelarna för låginkomsttagarna kan komma att avvika från medel- och höginkomsttagarna. De som är pensionärer, heltids- och deltidsanställda kommer främst hamna i gruppen medelinkomsttagare.

Även hushållsinkomsten (variabel HHINK) har uppdaterats genom att den satts till maximum av uppgiven hushållsinkomst och den justerade individinkomsten.

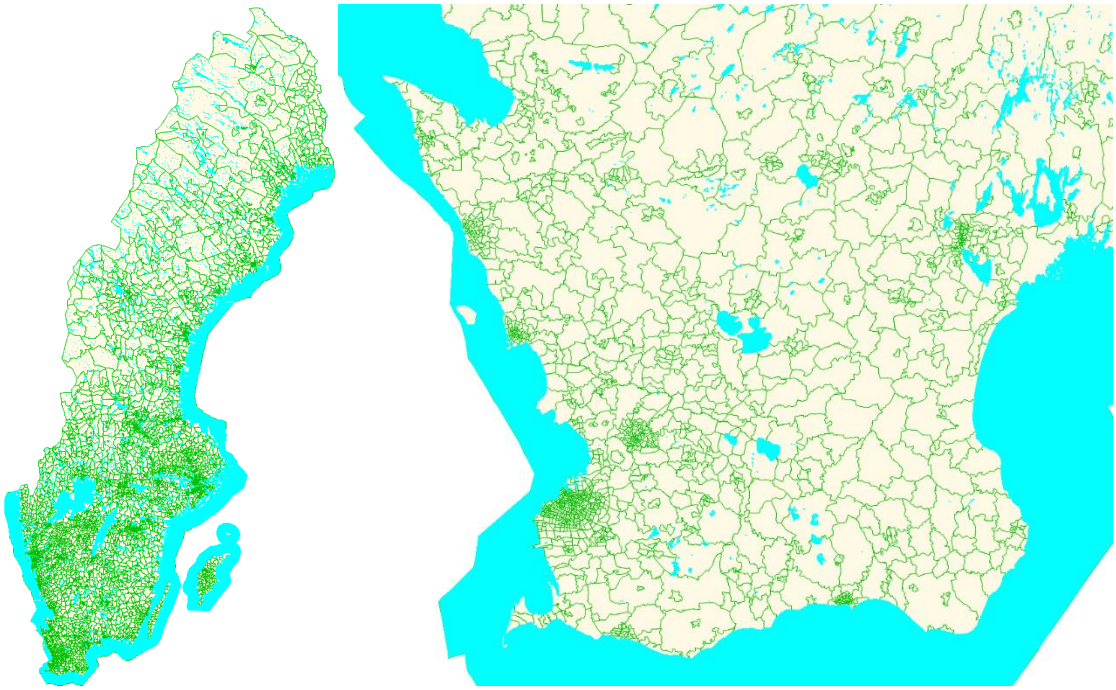
Stockholm-Globen 2017-10-16

WSP Sverige AB

Peter Almström

PM
AREA PER TRAFIKZON

Arean för varje trafikzon har beräknats, både enligt den gamla trafikzonsindelningen som gällde tom 2014 och den nya som kom 2016. Det som beräknats är total area, vatten-area och land-area per trafikzon. Som vattenskikt har Översiktskarta GCD 2016 använts. Nedan visas kartbilder på materialet utifrån vilket areorna beräknats. Summan av den land-area som beräknats stämmer väl överens med rikets faktiska area, även för de stickprov för enstaka kommuner och län som tagits råder överensstämmelse.



Figur 1 Kartillustrationer över de skikt med SAMS-områden/trafikzoner och vatten som använts vid area-beräkningarna. Till väster syns hela riket med en in-zoomning över Skåne till höger.

Stockholm-Globen 2017-10-31

WSP Sverige AB

Peter Almström

WSP Analys & Strategi
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org. nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

Detaljerade skattningsresultat för resegenerering

Vid implementation bör denna dokumentation läsas parallellt med skattningsfilerna från A-logit som utgör källan till alla estimat.

Beskrivningen av skattningsresultaten består av flera tabeller. Listningen av nyttofunktionerna ligger i tabell 1 nedan. Dessa är indelade i resmönster efter antal resor som ingår i mönstret och vilka ärendena är. Eftersom det är många kombinationer av ärenden och antal resor är vissa resmönster aggregerade. Aggregaten och dess koder återfinns i tabell 2.

I tabell 4-7 återfinns parameterestimaten. Vissa parametrar är gemensamma för flera resmönster, exempelvis resmönster där arbete utgör första ärendet i ett resmönster medan resterande ärenden skiljer. För dessa parametrar går det därmed inte att lista alla ärenden som tillhör parametern utan det kan då stå ”Flera” eller ”Samtliga”. De alternativspecifika konstanterna är numrerade efter nyttofunktionen och återfinns i tabell 8-10. Där alternativet utgör aggregat av ärenden krävs en fördelning för att fördela ut antal resor på de ärenden som modellen hanterar. Den fördelningsnyckeln återfinns i tabell 11.

Tabell 1. Numrering av nyttofunktioner och deras innehåll. X avser resterande ärenden som inte är specificerade i övriga koder i tabellen nedan.

Nyttofunktion	Resmönster 1 resa	Nyttofunktion nr.	Resmönster 2 resor	Nyttofunktion nr.	Resmönster 2 resor	Nyttofunktion nr.	Resmönster 3 resor	Nyttofunktion nr	Resmönster 4 resor
2	Arbete	12	Arb, tj	37	SV,rekr	62	Arb,U,F	86	4-resor
3	Skola	13	Arb, SHBT	38	SV,SKJ	63	Arb,F,U		
4	Tjänste	14	Arb, SV	39	SV, InkD	64	Arb,U,U		
5	Service +Hälsa+BT	15	Arb, Rek	40	SV, InkS	65	Arb,F,F		
6	Släkt o vänner	16	Arb, skj	41	SV,Övr	66	Sko,F,F		
7	Rekreation	17	Arb, InkD	42	Rekr, Arb	67	Sko,F,U		
8	Skjutsa	18	Arb, InkS	43	Rekr; SHBT	68	Sko,U,F		
9	InkD	19	Arb,Övr	44	Rekr, SV	69	Sko,U,U		
10	InkS	20	Sk, SV	45	Rekr, rekr	70	U,A,U		
11	Övrigt	21	Sk, rek	46	Rekr, Skj	71	F,A,U		
		22	Sk, InkD	47	Rekr, InkD	72	U,A,F		
		23	Sk, InkS	48	Rekr, InkS	73	F,A,F		
		24	Sk, Övr	49	Rekr, X	74	U,U,A		

25	Sk, X	50	Skjutsa, A	75	U,F,A
26	Tj, Tj	51	Skjutsa, U	76	F,F,A
27	Tj, X	52	Skjutsa, F	77	F,U,A
28	SHBT, Arb	53	InkD, A	78	U,U,U
29	SHBT, SHBT	54	InkD, U	79	U,U,F
30	SHBT, SV	55	InkD, F	80	U,F,U
31	SHBT, Rek	56	InkS, A	81	F,U,U
32	SHBT, InkD	57	InkS, U	82	F,F,F
33	SHBT, InkS	58	InkS, F	83	F,F,U
34	SHBT, X	59	Övr, A	84	F,U,F
35	SV, Försörjning	60	Övr, U	85	U,F,F
36	SV, SV	61	Övr, F		

Tabell 2. Förklaring till förkortningar i tabellen ovan.

Huvudgrupp	Ärende	Kod
Försörjning	Arbete, Tjänsteresa, Skola	A
Underhåll	Service, Hälsovård, Barntillsyn (SHBT); Dagligvaruinköp (InkD), Sällanköpsvaruinköp (InkS)	U
Fria aktiviteter	Rekreation, Hälsa på släkt och vänner (SV), Skjutsa, Övrigt	F

Tabell 3. Logsumme-parametrar.

Parameternamn	Beskrivning	Estimate	Std.Error	T-Ratio
One	Logsumparameter enresemönstren	0.6946	0.0261	26.6
Two	Logsumparameter tvåresemönstren	0.7584	0.0347	21.9
Three	Logsumparameter treresemönstren	0.6735	0.0745	9.0

Tabell 4. Skattade parametrar i nyttofunktionerna för resmönster med en resa.

Parameternamn	Beskrivning	Estimate	Std.Error	T-Ratio	Nyttofunktion	Resmönster
C1Resa	Gemensam parameter för samtliga enresemönster	0.4746	0.179	2.6	2-11	Samtliga enresemönster
LSarb_2	Logsumma arbetsresa	0.0926	0.0225	4.1	2	Arbete
helg_2	Lördag-söndag (0/1)	-2.5580	0.0748	-34.2	2	Arbete
I_H_2	Inkomst 200 000 -	0.2377	0.0653	3.6	2	Arbete
JA_2	Juli-augusti (0/1)	-0.4938	0.0756	-6.5	2	Arbete
jul_2	Juli (0/1)	-0.7029	0.1300	-5.4	2	Arbete
Age0616_3	Ålder 6-15 (0/1)	4.1430	0.1360	30.4	3	Skola
Age1619_3	Ålder 16-16 (0/1)	3.6720	0.1460	25.1	3	Skola
Age1925_3	Ålder 20-25 (0/1)	2.3310	0.1590	14.7	3	Skola
Age2535_3	Ålder 26-36 (0/1)	1.1920	0.1760	6.8	3	Skola
villa_3	Bor i villa (0/1)	-0.3406	0.0681	-5	3	Skola
jul_3	Juli (0/1)	-3.1800	0.7210	-4.4	3	Skola
JA_3	Juli-augusti (0/1)	-1.4620	0.1270	-11.5	3	Skola
I_H_4	Inkomst 300 000-	2.7470	0.4330	6.4	4	Bostadsbaserad tjänsteresa
JA_4	Juli-augusti (0/1)	-0.5182	0.1840	-2.8	4	Bostadsbaserad tjänsteresa
I_M1_4	Inkomst 50 000–199 999	1.4140	0.4340	3.3	4	Bostadsbaserad tjänsteresa
I_M_4	Inkomst 200 000 – 299 999	2.3040	0.4310	5.4	4	Bostadsbaserad tjänsteresa
PLT_4	PALT (0/1)	-0.9426	0.1470	-6.4	4	Bostadsbaserad tjänsteresa
wkd_4	Lördag-söndag (0/1)	-1.5250	0.2010	-7.6	4	Bostadsbaserad tjänsteresa
Man_5	Man (0/1)	-0.2223	0.0946	-2.4	5	Service, hälsovård eller barntillsyn
Age65w_5	Ålder 65- (0/1)	0.3543	0.1010	3.5	5	Service, hälsovård eller barntillsyn
I_L_5	Inkomst 50 000–199 999	0.9958	0.1810	5.5	5	Service, hälsovård eller barntillsyn
I_M_5	Inkomst 200 000 – 299 999	1.0510	0.1830	5.7	5	Service, hälsovård eller barntillsyn
I_H_5	Inkomst 300 000-	0.8936	0.1990	4.5	5	Service, hälsovård eller barntillsyn
sat_6	Lördag (0/1)	1.5970	0.0763	20.9	6	Besöka släkt eller vänner
sun_6	Söndag (0/1)	1.3010	0.0744	17.5	6	Besöka släkt eller vänner

I_M1_6	Inkomst 50 000–199 999	-0.6276	0.0803	-7.8	6	Besöka släkt eller vänner
I_M_6	Inkomst 200 000 – 299 999	-0.5152	0.0857	-6	6	Besöka släkt eller vänner
I_H_6	Inkomst 300 000-	-0.5958	0.0967	-6.2	6	Besöka släkt eller vänner
JA_6	Juli-augusti (0/1)	0.1695	0.0773	2.2	6	Besöka släkt eller vänner
Dec_6	Decemeber (0/1)	0.5677	0.0903	6.3	6	Besöka släkt eller vänner
LSrek_7	Logsumma rekreationsresor	0.1376	0.0321	4.3	7	Rekreation
sat_7	Lördag (0/1)	1.1020	0.0702	15.7	7	Rekreation
sun_7	Söndag (0/1)	1.0030	0.0645	15.6	7	Rekreation
I_L_7	Inkomst - 50000	0.3481	0.0874	4	7	Rekreation
JA_7	Juli-augusti (0/1)	0.3823	0.0737	5.2	7	Rekreation
jul_7	Juli (0/1)	0.2688	0.1050	2.6	7	Rekreation
I_M_7	Inkomst 50 000 - 299 000	-0.2255	0.0714	-3.2	7	Rekreation
Barn_8	Barn i hushållet (0/1)	1.0760	0.1380	7.8	8	Skjutsa
BK_8	Har bil och körkort (0/1)	1.3020	0.1710	7.6	8	Skjutsa
JA_8	Juli-augusti (0/1)	-0.5019	0.1970	-2.6	8	Skjutsa
LSinkD_9	Logsumma inköp dagligvaror	0.0779	0.0377	2.1	9	Inköp dagligvaror
sat_9	Lördag (0/1)	0.6203	0.0760	8.2	9	Inköp dagligvaror
Man_9	Man (0/1)	-0.1495	0.0590	-2.5	9	Inköp dagligvaror
I_M_9	Inkomst 200 000 – 299 999	0.7279	0.1030	7	9	Inköp dagligvaror
I_H_9	Inkomst 300 000-	0.5962	0.1150	5.2	9	Inköp dagligvaror
I_L_9	Inkomst 50 000–199 999	0.7254	0.0965	7.5	9	Inköp dagligvaror
LSinkS_10	Logsumma inköp sällanköpsvaror	0.2148	0.0393	5.5	10	Inköp sällanköpsvaror
sat_10	Lördag (0/1)	1.0320	0.0819	12.6	10	Inköp sällanköpsvaror
Man_10	Man (0/1)	-0.2175	0.0698	-3.1	10	Inköp sällanköpsvaror
JA_10	Juli-augusti (0/1)	-0.2144	0.1190	-1.8	10	Inköp sällanköpsvaror
jul_10	Juli (0/1)	0.5293	0.1650	3.2	10	Inköp sällanköpsvaror
Dec_10	December (0/1)	0.6657	0.0998	6.7	10	Inköp sällanköpsvaror
I_M_10	Inkomst 200 000 – 299 999	0.1775	0.0777	2.3	10	Inköp sällanköpsvaror
LSovr_11	Logsumma övriga resor	0.0785	0.0386	2	11	Övrigt

Tabell 5. Skattade parametrar i nyttofunktioner för resmönster med två resor.

Parameternamn	Beskrivning	Estimate	Std.Error	T-Ratio	Nyttofunktion	Första ärende	Andra ärende
C2Resor	Gemensam konstant för samtliga tvåresemönster	-5.605	0.328	-17.1	12-61	Samtliga	Samtliga
jul_A	Juli (0/1)	-0.8052	0.167	-4.8	12-19	Arbete	Flera
LSarb_12	Logsumma arbetsresa	0.1118	3.29E-02	3.4	12-19	Arbete	Flera
barn_13	Barn i hushållet (0/1)	1.024	0.239	4.3	13	Arbete	SHBT
helg1x	Lördag - Söndag (0/1)	-2.742	0.143	-19.1	13-19	Arbete	Flera
I_H_14	Inkomst 300 000 -	-0.3298	0.147	-2.2	14	Arbete	Besöka släkt och vänner
barn_16	Barn i hushållet (0/1)	1.04	0.19	5.5	16	Arbete	Skjutsa
BK_16	Har bil och körkort (0/1)	2.001	0.588	3.4	16	Arbete	Skjutsa
LSinkD17	Logsumma inköp dagligvaror	0.1704	9.38E-02	1.8	17	Arbete	Inköp dagligvaror
I_M_19	Inkomst 200 000 – 299 999	0.4982	0.24	2.1	19	Arbete	Övrigt
Age0616_20	Ålder 6-15 (0/1)	3.561	0.289	12.3	20	Skjutsa	Besöka släkt och vänner
Age0619_20	Ålder 16-19 (0/1)	3.675	0.307	12	20	Skjutsa	Besöka släkt och vänner
JA_20	Juli-augusti (0/1)	-2.711	0.512	-5.3	20	Skjutsa	Besöka släkt och vänner
Age0616_21	Ålder 6-15 (0/1)	3.377	0.211	16	21	Skjutsa	Rekreation
Age1619_21	Ålder 16-19 (0/1)	2.906	0.233	12.5	21	Skjutsa	Rekreation
I_M_21	Inkomst 50 000-	-0.6133	0.159	-3.8	21	Skjutsa	Rekreation
JA_21	Juli-augusti (0/1)	-1.981	0.225	-8.8	21	Skjutsa	Rekreation
Age20w_22	Ålder 20-w (0/1)	-2.257	0.271	-8.3	22	Skjutsa	Inköp dagligvaror
villa_22	Bor i villa (0/1)	-0.9483	0.247	-3.8	22	Skjutsa	Inköp dagligvaror
JA_22	Juli-augusti (0/1)	-1.686	0.52	-3.2	22	Skjutsa	Inköp dagligvaror
Age1619_23	Ålder 16-19 (0/1)	-0.998	0.387	-2.6	23	Skjutsa	Inköp sällanköpsvaror
Age20w_23	Ålder 20-w (0/1)	-3.007	0.337	-8.9	23	Skjutsa	Inköp sällanköpsvaror
JA_23	Juli-augusti (0/1)	-1.315	0.435	-3	23	Skjutsa	Inköp sällanköpsvaror
Age20w_24	Ålder 20-w (0/1)	-2.182	0.351	-6.2	24	Skjutsa	Övrigt
Dec_24	December (0/1)	1.07	0.379	2.8	24	Skjutsa	Övrigt
Age1619_25	Ålder 16-19 (0/1)	0.8737	0.39	2.2	25	Skjutsa	Ej i 20-24

JA_25	Juli-augusti (0/1)	-1.833	0.723	-2.5	25	Skjutsa	Ej i 20-25
I_L_27	Inkomst 50 000 – 199 999	-1.147	0.317	-3.6	27	Tjänste	Alla utom tjänste
BK_27	Har bil och körkort (0/1)	1.952	0.398	4.9	27	Tjänste	Alla utom tjänste
helg_28	Lördag - Söndag (0/1)	-1.769	0.612	-2.9	28	Service, hälsovård, barntillsyn	Arbete
barn_28	Barn i hushållet (0/1)	1.707	0.46	3.7	28	Service, hälsovård, barntillsyn	Arbete
man_29	Man (0/1)	-0.871	0.295	-2.9	29	Service, hälsovård, barntillsyn	Service, hälsovård, barntillsyn
I_L_29	Inkomst 50 000 – 199 999	1.024	0.264	3.9	29	Service, hälsovård, barntillsyn	Service, hälsovård, barntillsyn
barn_29	Barn i hushållet (0/1)	1.899	0.3	6.3	29	Service, hälsovård, barntillsyn	Service, hälsovård, barntillsyn
JA_29	Juli-augusti (0/1)	-0.7552	0.404	-1.9	29	Service, hälsovård, barntillsyn	Service, hälsovård, barntillsyn
LSshbt_31	Logsumma SHBT	0.4322	9.73E-02	4.4	31	Service, hälsovård, barntillsyn	Besöka släkt och vänner
man_31	Man (0/1)	-0.5885	0.316	-1.9	31	Service, hälsovård, barntillsyn	Besöka släkt och vänner
I_H_32	Inkomst 300 000 -	0.5407	0.324	1.7	32	Service, hälsovård, barntillsyn	Inköp dagligvaror
man_34	Man (0/1)	-1.266	0.38	-3.3	34	Service, hälsovård, barntillsyn	Inköp sällanköpsvaror
Arb_35	Arbetar (0/1)	2.378	0.77	3.1	35	Besöka släkt och vänner	Försörjning
helg_slv	Lördag - Söndag (0/1)	1.267	0.137	9.3	36-41	Besöka släkt och vänner	Ej försörjning
Dec_36	December (0/1)	0.6826	0.306	2.2	36	Besöka släkt och vänner	Besöka släkt och vänner
LSslv39	Logsumma besök släkt eller vänner	0.7285	0.261	2.8	29	Besöka släkt och vänner	Inköp dagligvaror
Age1931_42	Ålder 20-25 (0/1)	1.417	0.374	3.8	42	Rekreation	Arbete
Age0019_42	Ålder 0-19 (0/1)	1.78	0.743	2.4	42	Rekreation	Arbete
LSrek	Logsumma rekreationsresor	0.1314	5.33E-02	2.5	42-49	Rekreation	Samtliga
Age0019_44	Ålder 0-19 (0/1)	1.468	0.185	7.9	44	Rekreation	Besöka släkt och vänner
Helg_44	Lördag - Söndag (0/1)	1.929	0.19	10.2	44	Rekreation	Besöka släkt och vänner
Age0019_45	Ålder 0-19 (0/1)	1.017	0.17	6	45	Rekreation	Rekreation

Helg_45	Lördag - Söndag (0/1)	1.481	0.156	9.5	45	Rekreation	Rekreation
Helg_46	Lördag - Söndag (0/1)	1.114	0.337	3.3	46	Rekreation	Skjutsa
Helg_47	Lördag - Söndag (0/1)	0.9468	0.24	4	47	Rekreation	Inköp dagligvaror
Helg_48	Lördag - Söndag (0/1)	0.9223	0.286	3.2	48	Rekreation	Inköp sällanköpsvaror
Helg_49	Lördag - Söndag (0/1)	1.631	0.44	3.7	49	Rekreation	Skola, tjänste, service…, övrigt
LSskj_50	Logsumma skjutsa	0.6222	0.256	2.4	50	Skjutsa	Försörjning
I_Z_50	Inkomst - 50000	-1.831	1.06	-1.7	50	Skjutsa	Försörjning
Barn_50	Barn i hushållet (0/1)	2.823	0.624	4.5	50	Skjutsa	Försörjning
I_Z_51	Inkomst - 50000	-1.257	0.489	-2.6	51	Skjutsa	Underhåll
Barn_51	Barn i hushållet (0/1)	1.456	0.331	4.4	51	Skjutsa	Underhåll
Barn_52	Barn i hushållet (0/1)	0.9699	0.22	4.4	52	Skjutsa	Fria aktiviteter
BK_52	Har bil och körkort (0/1)	1.855	0.384	4.8	52	Skjutsa	Fria aktiviteter
JA_52	Juli-augusti (0/1)	-0.5673	0.311	-1.8	52	Skjutsa	Fria aktiviteter
LSinkd_52	Logsumma inköp dagligvaror	0.333	0.167	2	52	Skjutsa	Fria aktiviteter
Arb_53	Arbetar (0/1)	4.2	1.02	4.1	53	Inköp dagligvaror	Försörjning
Helg_54	Lördag - Söndag (0/1)	0.5637	0.167	3.4	54	Inköp dagligvaror	Underhåll
Age65w_54	Ålder 65-w (0/1)	0.4777	0.173	2.8	54	Inköp dagligvaror	Underhåll
LSinkd_54	Logsumma inköp dagligvaror	0.4681	0.107	4.4	54	Inköp dagligvaror	Underhåll
Helg_55	Lördag - Söndag (0/1)	0.8087	0.135	6	55	Inköp dagligvaror	Fria aktiviteter
LSinkD_55	Logsumma inköp dagligvaror	0.2275	8.46E-02	2.7	55	Inköp dagligvaror	Fria aktiviteter
I_L_55	Inkomst - 50000	-0.4165	0.196	-2.1	55	Inköp dagligvaror	Fria aktiviteter
jul_55	Juli (0/1)	0.5821	0.212	2.7	55	Inköp dagligvaror	Fria aktiviteter
man_55	Man (0/1)	-0.3014	0.132	-2.3	55	Inköp dagligvaror	Fria aktiviteter
man_56	Man (0/1)	-0.8593	0.454	-1.9	56	Inköp sällanköpsvaror	Försörjning
Arb_56	Arbetar (0/1)	2.477	0.556	4.5	56	Inköp sällanköpsvaror	Försörjning
helg_56	Lördag - Söndag (0/1)	-1.374	0.624	-2.2	56	Inköp sällanköpsvaror	Försörjning
Sat_57	Lördag (0/1)	0.6452	0.224	2.9	57	Inköp sällanköpsvaror	Underhåll
LSInkS_57	Logsumma inköp sällanköpsvaror	0.427	0.11	3.9	57	Inköp sällanköpsvaror	Underhåll

Sat_58	Lördag (0/1)	1.386	0.151	9.2	58	Inköp sällanköpsvaror	Fria aktiviteter
LSInkS_58	Logsumma inköp sällanköpsvaror	0.3304	8.29E-02	4	58	Inköp sällanköpsvaror	Fria aktiviteter
jul_58	Juli (0/1)	0.5218	0.239	2.2	58	Inköp sällanköpsvaror	Fria aktiviteter
Man_59	Man (0/1)	-0.9143	0.533	-1.7	59	Övrigt	Försörjning
Arb_59	Arbetar (0/1)	2.736	0.754	3.6	59	Övrigt	Försörjning
Helg_60	Lördag - Söndag (0/1)	0.5147	0.181	2.8	60	Övrigt	Underhåll
LSInkD_60	Logsumma inköp dagligvaror	0.3349	0.112	3	60	Övrigt	Underhåll
Sun_61	Söndag (0/1)	0.6839	0.219	3.1	61	Övrigt	Fria aktiviteter
LSovr_61	Logsumma övriga resor	0.1921	9.08E-02	2.1	61	Övrigt	Fria aktiviteter

Tabell 6. Skattade parametrar i nyttofunktionerna för treresemönster.

Parameternamn	Beskrivning	Estimate	Std.Error	T-Ratio	Nyttofunktion	Första ärende	Andra ärende	Tredje ärende
C3Resor	Gemensam konstant för samtliga treresemönster	-5.525	0.78	-7.1	62-85	Samtliga	Samtliga	Samtliga
helg3r	Lördag - Söndag (0/1)	-2.953	0.429	-6.9	62-65	Arbete	Flera	Flera
lsarb_6x	Logsumma arbete	0.148	8.33E-02	1.8	62-65	Arbete	Flera	Flera
JA_6x	Juli-augusti (0/1)	0.4954	0.23	2.2	62-64	Arbete	Flera	Flera
Age0019_65	Ålder 0-19 (0/1)	1.651	0.689	2.4	65	Arbete	Fria aktiviteter	Fria aktiviteter
Age0616_66	Ålder 6-15 (0/1)	3.662	0.613	6	66	Skola	Fria aktiviteter	Fria aktiviteter
Age1619_66	Ålder 16-19 (0/1)	3.127	0.685	4.6	66	Skola	Fria aktiviteter	Fria aktiviteter
Age1931_66	Ålder 20-25 (0/1)	1.886	0.828	2.3	66	Skola	Fria aktiviteter	Fria aktiviteter
JA_66	Juli-augusti (0/1)	-1.219	0.394	-3.1	66-69	Skola	Samtliga	Samtliga
Age0616_67	Ålder 6-15 (0/1)	2.689	0.809	3.3	67	Skola	Fria aktiviteter	Underhåll
Age1619_67	Ålder 16-19 (0/1)	2.17	1.01	2.1	67	Skola	Fria aktiviteter	Underhåll
Age0616_68	Ålder 6-15 (0/1)	3.046	0.558	5.5	68	Skola	Underhåll	Fria aktiviteter
Age1619_68	Ålder 16-19 (0/1)	2.17	0.724	3	68	Skola	Underhåll	Fria aktiviteter
Age0616_69	Ålder 6-15 (0/1)	1.362	0.615	2.2	69	Skola	Underhåll	Underhåll
helg3ro	Lördag - Söndag (0/1)	-1.473	0.375	-3.9	70-77	Flera	Flera	Flera
Barn_77	Barn i hushållet (0/1)	2.028	1.08	1.9	77	Fria aktiviteter	Underhåll	Arbete

Parameternamn	Beskrivning	Estimate	Std. Error					
LS_sbv88	Logsumma SHBT	0.8138	0.105	7.8	78-85	Flera	Flera	Flera
Helg_79	Lördag - Söndag (0/1)	0.3949	0.228	1.7	79	Underhåll	Underhåll	Fria aktiviteter
Helg_82	Lördag - Söndag (0/1)	1.249	0.221	5.6	82	Fria aktiviteter	Fria aktiviteter	Fria aktiviteter
jul_83	Juli (0/1)	1.953	0.437	4.5	83	Fria aktiviteter	Fria aktiviteter	Underhåll
Helg_85	Lördag - Söndag (0/1)	0.8765	0.231	3.8	85	Underhåll	Fria aktiviteter	Fria aktiviteter

Tabell 7. Skattade parametrar i nyttofunktionen för fyrresemönster.

Parameternamn	Beskrivning	Estimate	Std.Error	T-Ratio	Nyttofunktion	Resmönster
C4Resor	Konstant	-4.733	0.165	-28.7	86	Samtliga ärenden
Barn_86	Barn i hushållet (0/1)	0.6787	0.125	5.4	86	Samtliga ärenden
I_H_86	Inkomst 300 000 -, Dummy (0/1)	0.2385	0.14	1.7	86	Samtliga ärenden
BK_86	Har bil och körkort (0/1)	0.8777	0.177	4.9	86	Samtliga ärenden
arb_86	Arbetar (0/1)	0.7599	0.155	4.9	86	Samtliga ärenden

Tabell 8. Skattningsresultat för alternativspecifika konstanter enresemönster.

ASC	Estimate	Std.Error	T-Ratio
asc3	-3.659	0.22	-16.6
asc4	-4.740	0.465	-10.2
asc5	-3.847	0.239	-16.1
asc6	-2.282	0.189	-12.1
asc7	-3.197	0.311	-10.3
asc8	-5.110	0.252	-20.3
asc9	-3.028	0.273	-11.1
asc10	-3.944	0.292	-13.5
asc11	-3.146	0.276	-11.4

Tabell 9. Skattningsresultat alternativspecifika konstanter tvåresemönster.

ASC	Estimate	Std.Error	T-Ratio		ASC	Estimate	Std.Error	T-Ratio
asc13	1.008	0.271	3.7		asc38	-1.416	0.426	-3.3
asc14	2.747	0.209	13.1		asc39	-5.768	1.93	-3
asc15	3.225	0.199	16.2		asc40	-0.964	0.395	-2.4
asc16	-0.355	0.617	-0.6		asc41	-0.877	0.39	-2.2
asc17	1.775	0.61	2.9		asc42	-0.077	0.556	-0.1
asc18	1.942	0.214	9.1		asc43	-1.209	0.543	-2.2
asc19	1.211	0.262	4.6		asc44	-0.925	0.543	-1.7
asc20	-0.018	0.421	0		asc45	-0.178	0.53	-0.3
asc21	1.460	0.387	3.8		asc46	-1.395	0.563	-2.5
asc22	3.001	0.383	7.8		asc47	-0.617	0.534	-1.2
asc23	2.705	0.36	7.5		asc48	-0.970	0.545	-1.8
asc24	1.581	0.377	4.2		asc49	-2.149	0.619	-3.5
asc25	0.864	0.361	2.4		asc50	-4.521	1.32	-3.4
asc26	-0.494	0.391	-1.3		asc51	-0.320	0.415	-0.8
asc27	-0.427	0.501	-0.9		asc52	-2.718	0.982	-2.8
asc28	-1.525	0.655	-2.3		asc53	-3.127	1.05	-3
asc29	-2.112	0.585	-3.6		asc54	-1.496	0.724	-2.1
asc30	-1.660	0.52	-3.2		asc55	0.533	0.591	0.9
asc31	-1.146	0.517	-2.2		asc56	-0.638	0.304	-2.1
asc32	-1.469	0.515	-2.9		asc57	-0.796	0.391	-2
asc33	-1.928	0.529	-3.6		asc58	-0.676	0.62	-1.1
asc34	-1.044	0.513	-2		asc59	-2.111	0.789	-2.7
asc35	-2.434	0.778	-3.1		asc60	-0.728	0.736	-1
asc36	0.270	0.353	0.8		asc61	-0.009	0.623	0
asc37	0.150	0.354	0.4					

Tabell 10. Skattningsresultat alternativspecifika konstanter treresemönster.

ASC	Estimate	Std.Error	T-Ratio
asc63	-1.130	0.251	-4.5
asc64	-0.773	0.221	-3.5
asc65	-0.187	0.202	-0.9
asc66	-2.426	0.892	-2.7
asc67	-2.973	0.981	-3
asc68	-2.279	0.844	-2.7
asc69	-1.982	0.793	-2.5
asc70	-1.049	0.779	-1.3
asc71	-1.608	0.845	-1.9
asc72	-0.692	0.751	-0.9
asc73	-0.797	0.758	-1.1
asc74	-0.222	0.725	-0.3
asc75	-1.896	0.893	-2.1
asc76	-1.049	0.779	-1.3
asc77	-2.413	1.21	-2
asc78	-3.053	0.783	-3.9
asc79	-3.276	0.788	-4.2
asc80	-4.181	0.796	-5.3
asc81	-1.123	0.704	-1.6
asc82	-0.473	0.697	-0.7
asc83	-4.627	0.809	-5.7
asc84	-3.583	0.788	-4.5
asc85	-3.575	0.792	-4.5

De ärenden som är aggregerade fördelas i ett andra steg med andelar som ärendet utgör av aggregatet enligt nedan. När ärendet modelleras som enskilt är det en etta i kolumnen medan det är ett decimaltal när valet utgör ett aggregat som fördelats. Radsumman är alltid lika med antalet resor i resmönstret. Tabellen levereras även i Excel-format.

Tabell 11. Fördelningsnyckel för samtliga resmönster.

Nytto-funktion		Arbete	Skola	Bostadsbaserad tjänsteresa	Service, barntillsyn, vård	Besöka släkt eller vänner	Rekreation	Skjutsa	Inköp dagligvaror	Inköp sällanköpsvaror	Övrigt
1	Ingen resa	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Arbete	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Skola	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Tjänste	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Service +Hälsa+Barntillsyn	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	Släkt o vänner	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Rekreation	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	Skjutsa	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	Inköp dagligvaror	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
10	Inköp sällanköpsvaror	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
11	Övrigt	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
12	Arb, tj	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	Arb, SHBT	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14	Arb, SV	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
15	Arb, Rek	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16	Arb, skj	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
17	Arb, InkD	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
18	Arb, InkS	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
19	Arb,Övr	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
20	Sk, SV	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21	Sk, rek	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

22	Sk, InkD	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
23	Sk, InkS	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
24	Sk, Övr	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
25	Sk, X	0.0800	1.3733	0.0133	0.2667	0.0000	0.0000	0.2667	0.0000	0.0000	0.0000
26	Tj, Tj	0.0000	0.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
27	Tj, X	0.0455	0.0000	1.0000	0.1136	0.2273	0.2500	0.0682	0.2045	0.0795	0.0114
28	SHBT, Arb	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
29	SHBT, SHBT	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30	SHBT, SV	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
31	SHBT, Rek	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
32	SHBT, InkD	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
33	SHBT, InkS	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
34	SHBT, X	0.0000	0.0244	0.1463	1.0000	0.0000	0.0000	0.2439	0.0000	0.0000	0.5854
35	SV, Försörjning	0.7300	0.1500	0.1200	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
36	SV, SV	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
37	SV,rekr	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
38	SV,SKJ	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
39	SV, InkD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
40	SV, InkS	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
41	SV,Övr	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
42	Rekr, Arb	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
43	Rekr; SHBT	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
44	Rekr, SV	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
45	Rekr, rekr	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
46	Rekr, Skj	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
47	Rekr, InkD	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
48	Rekr, InkS	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
49	Rekr, X	0.0000	0.0645	0.1290	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8065
50	Skjutsa, A	0.8696	0.0435	0.0870	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000

51	Skjutsa, U	0.0000	0.0000	0.0000	0.2571	0.0000	0.0000	1.0000	0.5429	0.2000	0.0000
52	Skjutsa, F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1028	0.1869	1.6262	0.0000	0.0000	0.0841
53	InkD, A	0.9189	0.0270	0.0541	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
54	InkD, U	0.0000	0.0000	0.0000	0.3577	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.3333	0.3089
55	InkD, F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3550	0.4072	0.0945	1.0000	0.0000	0.1433
56	InkS, A	0.8750	0.0833	0.0417	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
57	InkS, U	0.0000	0.0000	0.0000	0.3577	0.0000	0.0000	0.0000	0.3333	1.3089	0.0000
58	InkS, F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3906	0.4916	0.0614	0.0000	1.0000	0.0564
59	Övr, A	0.7619	0.1429	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
60	Övr, U	0.0000	0.0000	0.0000	0.1867	0.0000	0.0000	0.0000	0.6133	0.2000	1.0000
61	Övr, F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2607	0.3175	0.0332	0.0000	0.0000	1.3886
62	Arb,U,F	1.0000	0.0000	0.0000	0.1356	0.3051	0.4237	0.1186	0.6102	0.2542	0.1525
63	Arb,F,U	1.0000	0.0000	0.0000	0.0769	0.0769	0.5385	0.3846	0.7692	0.1538	0.0000
64	Arb,U,U	1.0000	0.0000	0.0000	0.3571	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8571	0.7857
65	Arb,F,F	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3134	0.6418	0.7761	0.0000	0.0000	0.2687
66	Sko,F,F	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.5405	0.9730	0.0811	0.0000	0.0000	0.4054
67	Sko,F,U	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.5000	0.3333	0.1667	1.0000	0.0000	0.0000
68	Sko,U,F	0.0000	1.0000	0.0000	0.0385	0.3077	0.5769	0.1154	0.4231	0.5385	0.0000
69	Sko,U,U	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000
70	U,A,U	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
71	F,A,U	1.0000	0.0000	0.0000	0.2500	0.0000	0.5000	0.5000	0.0000	0.0000	0.7500
72	U,A,F	0.5556	0.3333	0.1111	0.2222	0.2222	0.6667	0.1111	0.6667	0.1111	0.0000
73	F,A,F	0.5500	0.2500	0.2000	0.0000	0.4000	0.6000	0.5500	0.0000	0.0000	0.4500
74	U,U,A	0.7500	0.0000	0.2500	0.7500	0.0000	0.0000	0.0000	0.7500	0.5000	0.0000
75	U,F,A	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2000	0.4000	1.0000	0.0000	0.4000
76	F,F,A	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.6000	0.5000	0.0000	0.2000
77	F,U,A	0.8333	0.1667	0.0000	0.1667	0.0000	0.0000	0.6667	0.1667	0.6667	0.3333
78	U,U,U	0.0000	0.0000	0.0000	1.1364	0.0000	0.0000	0.0000	0.9545	0.9091	0.0000
79	U,U,F	0.0000	0.0000	0.0000	0.4727	0.4727	0.2909	0.0364	0.7091	0.8182	0.2000

80	U,F,U	0.0000	0.0000	0.0000	0.7619	0.1429	0.5238	0.1429	0.9524	0.2857	0.1905
81	F,U,U	0.0000	0.0000	0.0000	0.6471	0.1765	0.3529	0.2353	0.5294	0.8235	0.2353
82	F,F,F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6316	0.9474	0.7697	0.0000	0.0000	0.6513
83	F,F,U	0.0000	0.0000	0.0000	0.2222	0.3636	0.6970	0.5152	0.5309	0.2469	0.4242
84	F,U,F	0.0000	0.0000	0.0000	0.2222	0.3086	0.6296	0.5185	0.5309	0.2469	0.5432
85	U,F,F	0.0000	0.0000	0.0000	0.1111	0.5309	0.8765	0.4074	0.5309	0.3580	0.1852
86	Fyra resor	0.5468	0.0961	0.0703	0.1831	0.3320	0.7947	0.6176	0.4472	0.3591	0.5531

Dataframtagning till omskattning av Sampers

Version 1

Författare: Staffan Algers

Innehåll

Omfattning av dokumentationen ... 3
Uttag ur RES0506 och bearbetning till bostadsbaserade turer ... 3
Socioekonomiska data från RVU ... 5
Trafikdatabaser från TRV ... 5
Anpassning av markanvändningsdata till SNI2007 ... 7
Bildande av indatafil för markanvändning ... 7
Ärendevis påkodning av markanvändnings- och trafiksystemdata ... 8
Sampling av destinationsalternativ ... 8
Färdmedels- och destinationsval ... 8
Koppling till LoS-matriserna ... 9
Resgenerering ... 9
Ärendevis beskrivning av datagenereringen ... 10
Arbetsresor ... 11
Skolresor ... 12
Inköpsresor ... 14
Besöksresor ... 16
Rekreationsresor ... 17
Övriga privatresor ... 18
Tjänsteresor ... 21
Data till resgenerering ... 22
Sällskapsstorlek ... 22
Tidperiod ... 24
Jämförelse turer – delresor ... 25
Appendix 1 – Färdsättsaggregering ... 28
Appendix 2 – Ärendeaggregering ... 30

Omfattning av dokumentationen

Genereringen av estimeringsdata för omskattningen av Sampers bostadsbaserade regionala reseefterfrågemodeller omfattar följande steg:

- Uttag av resdata och socioekonomiska data ur RES0506
- Bearbetning av resdata till bostadsbaserade turer
- Anpassning av markanvändningsdata till SNI2007
- Ärendevis påkodning av markanvändnings- och trafiksystemdata till bostadsbaserade turer
- Generering av estimeringsfil utan alternativsampling

Dessa steg dokumenteras i denna rapport.

Uttag ur RES0506 och bearbetning till bostadsbaserade turer

I diagram 1 åskådliggörs de första två stegen i databearbetningen. Utgångspunkten är delresemängden i RES0506, som först gjorts om från SPSS sav-fil format via textfil till Excelformat. Ett problem när det gäller RES0506-databasen är att den områdesindelning som kallas Sams skiljer sig från den Sams-indelning som trafikverket använder. För modellskattningens del är vi mest intresserade av trafik-verkets prognosområden (PO), som gäller för trafiksystemdata. I inköpsreseprojektet gjordes därför en separat kodning av start- och målpunkt för alla delresor till PO, baserat på koordinaterna i RES0506. Själva påmatchningen av PO till delresor skedde i Excelarket Shopmod_data.xlsx. Här sker också en aggregering av färdsätten i RVU till den färdsättsindelning som tillämpas i prognosmodellerna (se appendix 1) , samt en aggregering till den ärendeindelning som används i modellskattningen (se appendix 2).

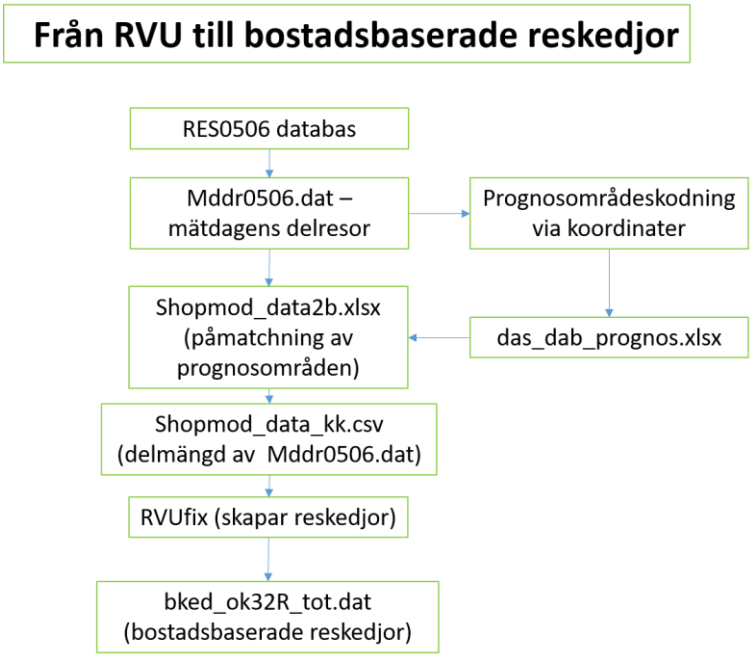


Diagram 1 Från RES0506 till bostadsbaserade reskedjor

Resultatet av processen så långt är alltså PO-kodade delresor med den information om delresan som är relevant för modellskattningen (i form av filen Shopmod_data_kk.scv). Denna fil är indata i det program som skapar reskedjor, RVUfix. Detta program bygger på den kod som utvecklades för den

ursprungliga skattningen av Sampers och som sedan uppdaterats i olika projekt, senast i inköps-reseprojektet.

Programmet RVUfix läser in alla delresor tillhörande en individ, och söker fram tre typer av reskedjor:

- Bostadsbaserade reskedjor
- Arbetsplatsbaserade reskedjor (här används bara kedjor med tjänsteärende)
- Variant av av bostadsbaserade arbetsresor med sekundära målpunkter (används inte här)

Eftersom varje kedja kan innehålla flera målpunkter är det inte självklart vilken målpunkt som är den huvudsakliga målpunkten. Programmet väljer den målpunkt som har längst uppehållstid som den huvudsakliga målpunkten, om inte arbete eller tjänsteärende förekommer. När det gäller färdsätt undersöks först vilka färdsätt som förekommer under reskedjan, och sedan definieras det huvudsakliga färdsättet utifrån följande hierarki:

```
If ( Tag .eq. 1) then
  Hfards = 4 (Tåg)
Else if (Buss .eq. 1) then
  Hfards = 3 (Buss)
Else if (Bil .eq. 1) then
  Hfards = 1 (Bil som förare)
Else if (Bilp .eq. 1) then
  Hfards = 2 (Bil som passagerare)
Else if (Cykel .eq. 1) then
  Hfards = 6 (Cykel)
Else if (Gang .eq. 1) then
  Hfards = 5 (Gång)
Else
  Hfards = 7 (Övrigt)
Endif
```

Några kombinerade färdsätt definieras således inte.
Resultatet av denna bearbetning redovisas i det följande. I tabell 1 redovisas antalet resekedjor fördelade på restyp totalt och utan bortfall på start- eller målpunkt.

Kedjetyp	Totalt antal	Antal med start- och målpunkt
Bostadsbaserade	31268	30054
Arbetsplatsbaserade	1210	1147
Arbetsresa med sekundär destination	2399	2220
Summa	34877	33421

Tabell 1. Antal reskedjor fördelade på restyp

Dessutom förekommer 4556 s.k. rundresor, där såväl startpunkt som målpunkt är den egna bostaden. Dessa resor modelleras inte. I tabell 2 redovisas de bostadsbaserade resekedjorna på färdsätt.

Bilförare	Bilpass	Buss	Tåg	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
11819	4614	2114	1942	5615	2514	1436	30054

Tabell 2. Antal bostadsbaserade reskedjor fördelade på färdsätt

Resärende	Antal bostadsbaserade reskedjor
Arbete	7442
Skola	3077
Tjänste	616

Service	670
Hälsa	429
Barntillsyn	484
Släkt och vänner	3215
Annan fritidsverksamhet	5950
Skjuts	1210
Dagligvaruinköp	3060
Sällanvaruinköp	1999
Yrkesmässig förflyttning	44
Övrigt	1858
Summa	30054

Tabell 3. Antal bostadsbaserade reskedjor fördelade på resärende

Socioekonomiska data från RVU

Delresebasen innehåller visserligen ett antal socioekonomiska data, men av praktiska skäl blev det enklare att generera en delmängd socioekonomiska data ”vid sidan av” delresemängden (sådana data kommer att behövas även för dem som inte rest). I diagram 2 visas denna process.

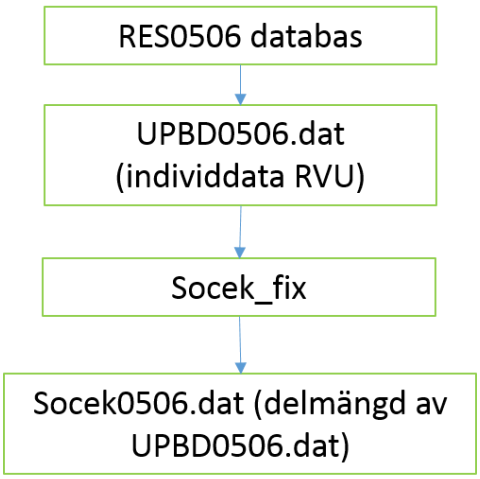


Diagram 2. Framtagning av socioekonomiska data ur RES0506

Data har tagits från den del i RES-databasen som beskriver de medverkande individerna och deras hushåll. En för modellskattningen relevant delmängd har skapats och formaterats i programmet Socek_fix, med resultatfilen (textformat) Socek0506.dat.

Trafikdatabaser från TRV

I inköpsreseprojektet användes databaser som erhölls från TRV under 2012. För omskattningsprojektet erhölls i mars 2014 en ny leverans av de regionala databaserna, fortfarande dock avseende 2005/2006. Som ett led i dataframtagningsprocessen har de LoS-data som nu erhållits från trafikverket jämförts med de som användes i inköpsresemodellprojektet 2013, och som laddades ner 2012-10-17. Jämförelsen gjordes genom att summera alla matriselement för varje matris. De enda skillnader som noterades avsåg LoS-matriserna för väg i Samm. Dessa skillnader redovisas i tabell 4.

2012			2014		
Matris nr	Beskrivning	Summa	Matris nr	Beskrivning	
1	Vägavgifter arbetsresor	20447217	1	Vägavgifter arbetsresor 111111	20389770

2	Vägavgifter övriga resor	10308322	2	Vägavgifter övriga resor 111111	9951620
3	Bilrestid h”g med mf42 80712	1025674771	3	Bilrestid hog med mf59 111111	1018330926
4	Bilrestid l†g med mf42 80712	1011583747	4	Bilrestid lag med mf59 111111	1006818207
5	Bilavst„nd med mf42 80712	1218625143	5	Bilavstand lag med mf59 111111	1218624126
6	GC-avst†nd med ms01	1232129064	6	GC-avst†nd med ms01	1232121404

Tabell 4. Skillnader i matrissumma mellan databaser avseende Samm erhållna 2012 respektive 2014

Skillnaderna på totalnivå är små, men kan innehålla större skillnader på finare nivå. För att testa skillnaden skattades en av inköpsresemodellerna om med de nya emme-databaserna. Skillnaderna visade sig ytterst små och i praktiken försumbara. Testen finns i Test emmedatabas.xlsx. De senast levererade databaserna har använts för alla resärenden utom inköpsresorna.

Anpassning av markanvändningsdata till SNI2007

För att kunna använda tvåsiffernivån från SNI2002 i modellskattningen och kunna dataförsörja den med data enligt 2007 är det önskvärt att anpassa skattningsdata så långt möjligt till tvåsifferindelningen för SNI2007. I tabell 5 har en sådan anpassning gjorts till SNI45 (SNI2007) och SNI47 (SNI2007).

Modell	Variabler i Samsdag	SNI2002	SNI2007
Arbetsresor	Totalt antal sysselsatta	alla	alla
Skolresor	Antal sysselsatta i utbildning	SNI 80	SNI 85
Tjänsteresor	Totalt antal sysselsatta	alla	alla
	Sysselsatta i summa NG_G_I_J_K_L_M_N	se Appendix 3	se Appendix 3
Besöksresor	Totalt antal sysselsatta	alla	alla
Fritidsresor	Hotell och restaurang	SNI 55	SNI 55, SNI56
	Kultur och sport	SNI 92	SNI 59, SNI90-93
Övriga resor	Size_NGG parti- och detaljhandel	SNI50 – SNI50500	SNI 45
		SNI 51	SNI 46
		SNI 52 + SNI50500 – SNI52710 -52740	SNI 47
	NG_N Hälso och sjukvård, sociala tjänster veterinärverks.	SNI 85	SNI 86 + SNI75
	NG_H Hotell och restaurang	SNI 55	SNI 55 + SNI56
	NG_L Offentlig förvaltning och försvar, obl. Socialförsäkring	SNI 75	SNI 84
	NG_M Utbildning	SNI 80	SNI 85
	I+J+K	SNI 60-74	SNI49-53 + SNI 58-63 + SNI64-68 + SNI68-82

Tabell 5. Jämförelse näringsgrensindelning SNI2002 och SNI2007. Anpassningen har gjorts med hjälp av SCB's databas.

För att testa effekten av den gjorda anpassningen har samma modell som användes i databank-jämförelsen skattats på den SNI2007-anpassade näringsgrensindelningen. Även i detta fall blev skillnaderna mycket små och i inget fall ens i närheten av signifikans.

Bildande av indatafil för markanvändning

Alla markanvändningsdata kommer från SAMS-databasen Sams2006_ver25_080711.mdb förutom den av SCB levererade justeringen av näringsgren SNI52 samt uppdelningen på SNI80 i grundskola, gymnasium och övrig utbildning. Den indatafil som används i matchningen genereras i Excelarket LUMAT_PO_Besok_Skola_SNI2007just_Yta.xlsx. Av praktiska skäl kom informationen om centralort i kommun respektive län att läggas i en separat fil (Centralort.dat)

Ärendevis påkodning av markanvändnings- och trafiksystemdata

Omskattningen avser såväl färdsätts- och destinationsval som resgenerering. Resgenereringen sker med hänsyn till hur olika aktivitetskombinationer efterfrågas under en dag, och skattas därför inte ärendevis. Logsummor från respektive ärende behöver emellertid genereras som input till resgenereringen, och det finns därför två steg i datagenereringen – ett för färdsätts- och destinationsval och ett för resgenereringen.

Sampling av destinationsalternativ

Modellerna i inköpsreseprojektet skattades med hjälp av sampling av destinationsalternativ. Den rådande skepsisen i forskarvärlden mot alternativsampling i nästade modeller har gjort att vi i omskattningsprojektet väljer att avstå från alternativsampling. Programmet som hanterar påkodningen av trafik-och områdesdata (Matmatch_mega i diagram 3) innehåller fortfarande möjligheten att använda sampling, och det bör påpekas att det bara är när samplingen sker på en underliggande nivå som problemen uppstår. Oftast är dock regionala modeller nästade med destinationsvalet på en underliggande nivå.

Känslan av att samplingen ger en bias har gjort att resfrekvensvalet inte skattats simultant med färdsätts- och destinationsval vid tidigare skattningar av Sampersmodellerna. I stället har logsummor från färdsätts- och destinationsval skapats med hjälp av Alogit och kodats på respektive individ, varefter en separat skattning av resfrekvensvalet gjorts.

Om man inte samplar destinationer kan resfrekvensvalet skattas simultant med övriga dimensioner. Priset blir dock ett betydligt större antal observationer, med åtföljande ökning av exekveringstiden och betydligt mycket större – och nästintill ohanterliga - datafiler. Ett sätt att hantera detta är att som gjorts här börja med färdsätts- och destinationsvalet, och i ett andra steg lägga till indatafiler till genereringen.

Färdmedels- och destinationsval

Påkodningen av markanvändningsdata och LoS-data görs ärendevis, dels för att få hanterlig datamängder vid estimeringsarbetet, dels för att olika ärenden kan kräva olika uppsättningar av indata. Påkodningen görs också regionvis, eftersom emmebankerna är regionspecifika. Dataflödet för påkodningen redovisas i diagram 3.

Förutom tidigare redovisade filer används också filerna *region*_nyk.dat och *region*_nynyk.dat. Dessa är regionspecifika nycklar för vilka områden som är inom respektive utom regionen (*region*_nyk.dat) samt vilka områden som ingår i emmedatabasen (*region*_nynyk.dat).

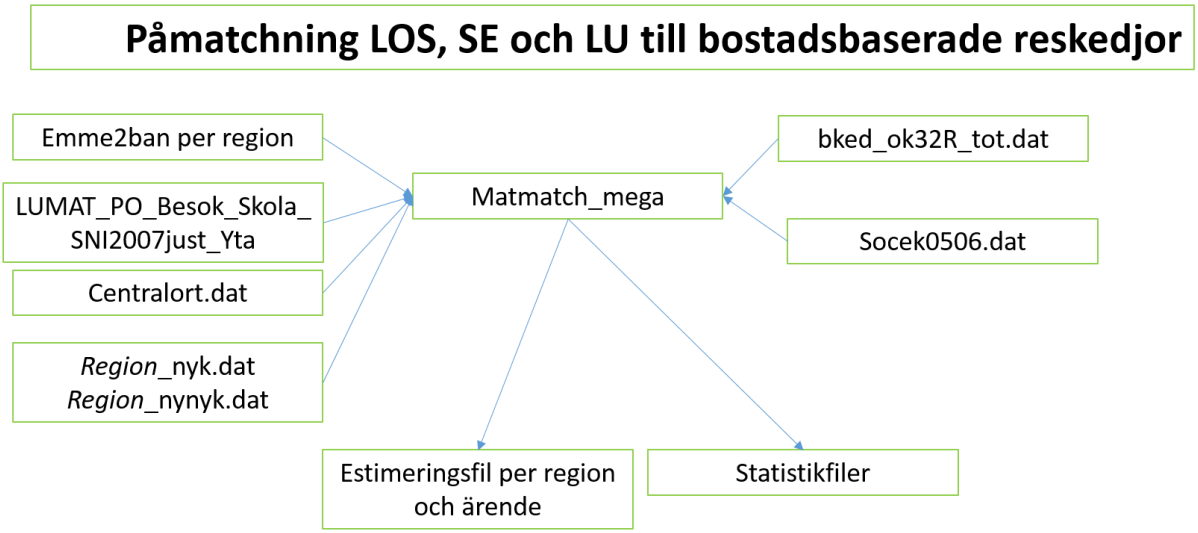


Diagram 3 Påmatchning av markanvändnings- och LoS-data till bostadsbaserade turer

I detta steg används således endast data för observerade resor. Statistikfilerna innehåller information om fördelningen av turer på tidsperioder och reslängd, vilket används dels för resegenereringen (se nedan), dels för validering.

Koppling till LoS-matriserna

Alla resor är kopplade till det trafikutbud som avser den tidperiod under vilken resan skedde. Följande tidsperioder har definierats:

- kl 0000-0659
- kl 0700-0859
- kl 0900-1449
- Kl 1500-1759
- kl 1800-

Tidsperioden avser det tidsintervall inom vilket resan påbörjats. Trafiknätens högtrafikmatriser har kopplats till perioderna 0700-0859 samt 1500 – 1759, och lågtrafikmatriserna till övriga perioder. Detta gäller för såväl ut- som hemresa. Resor som genomförts under 2005 är kopplade till bilmatriser utan trängselavgifter. För resor lör- och söndagar tillämpas lågtrafikutbudet.

Kollektivtrafiktaxor

För arbetsresor antas månadskort vara det lägsta priset (även om detta inte alltid är korrekt). I avsaknad av en mer utvecklad modell för månadskortsinnehav har därför månadskorttaxan applicerats på alla resor. Detta gäller äver skolresor (se nedan). För övriga resor antas att månadskortsinnehavet är exogent. Om personen innehar månadskort antas att inköpsresor med kollektivt färdmedel inte medför någon extra kostnad, annars antas kontant/rabattataxan gälla.

Resgenerering

För att kunna bilda logsummor från färdmedels- och destinationsvalet krävs att vissa antaganden görs för dem som inte rest när det gäller hur stort sällskap det var som inte reste och i vilken tidsperiod man inte reste. Dessa data har tagits bl.a. från de statistikfiler som genereras vid matchningen (se avsnittet ”Data till resgenerering” nedan)

För övrigt är proceduren identisk med genereringen av indata till färdsätts- och destinationsvalet, så när som på att indata nu är alla individer i undersökningen (vilket leder till datafiler i storleksordningen 20 Gb).

Ärendevis beskrivning av datagenereringen

Skälet till att man vill skatta olika modeller för olika resärenden är att preferenserna kan skilja sig åt, samt att framför allt målpunktsbeskrivningen kan skilja sig mellan olika ärenden. Ibland vill man också skilja på resärenden på grund av den efterkommande behandlingen (t.ex för att kunna tillämpa ASEK-tidsvärden för olika ärenden vid CBA). Antalet observerade resor får dock inte vara för lågt, eftersom det kan ge en dålig skattning. Egentligen är uppdelningen på olika resärenden en empirisk fråga, där förklaringsgraden är den viktiga parametern – det finns inget skäl att förfina ärendeindelningen om det inte ger något bidrag till ökad förklaringsgrad.

I tabell 6 redovisas antalet bostadsbaserade reskedjor för den aggregering av resärenden i RES0506 som gjordes inledningsvis (alla dagar), samt det antal turer som använts i skattningen (turer under tio mil enkel resa inom respektive region):

Resärende	Antal bostadsbaserade reskedjor totalt	Antal bostadsbaserade turer i skattning av regionala modeller
Arbete	7442	7051
Skola	3077	3003
Tjänste	616	464
Service	670	626
Hälsa	429	418
Barntillsyn	484	482
Släkt och vänner	3215	2853
Annan fritidsverksamhet	5950	4492
Skjuts	1210	1153
Dagligvaruinköp	3060	2994
Sällanvaruinköp	1999	1885
Övrigt	1858	1432
Summa	30010	26853

Tabell 6. Antal genererade turer för olika resärenden i RES0506

Estimeringsdata har genererats med hänsyn till vilka data som bäst svarar mot respektive resärende, vilket innebär att den uppdelning på resärende som blivit slutresultatet i omskattningen inte nödvändigtvis är exakt densamma som i datagenereringen.

I det följande redovisas dataframtagningen för de ärendegrupper som genererats i samma matchningskörning. Redovisningen omfattar

- Fördelningen av resorna på färdsätt, avstånd samt restidpunkt
- Kopplingen till LoS-matriserna
- Markanvändningsvariabler

Varje matchningsgrupp behandlas i separata program ”Matmatch_mega”, så att datauttaget kan anpassas efter behov. Resultatet är en fil med skattningsdata (med tillhörande variabelförteckning).

Arbetsresor

Arbetsresorna har i tidigare regionala modeller definierats utan övre avståndsgräns. Nu behandlas arbetsresor som ett separat resärende i modellen för långväga resor (resor över 10 mil enkel resa). Det är därför naturligt att tillämpa denna gräns även för regionala arbetsresor. Tabell 7 visar fördelningen på avstånd (enkel resa) och färdsätt. Såväl för arbetsresor som för övriga reseärenden finns enstaka observationer med orimligt höga värden för reseavstånd. Observationer med gångavstånd > 5 km och cykelavstånd > 10 km har tagits bort vid skattningen.

Avstånds-klass	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	535	76	42	540	348	21	1562
2.5-5 km	515	60	144	139	249	11	1118
5-7.5 km	431	40	183	27	122	8	811
7.5-10 km	350	25	155	4	45	17	596
10-12.5 km	321	20	109	6	19	7	482
12.5-15 km	250	14	121	7	11	1	404
15-17.5 km	248	17	67	2	4	2	340
17.5-20 km	192	6	62	4	2	5	271
20-25 km	298	13	94	3		6	414
25-35 km	324	19	102	6	5	4	460
35-50 km	242	13	76	1	2	2	336
50-100 km	162	10	78	3	0	4	257
Totalt	3868	313	1233	742	807	88	7051

Tabell 7 Fördelning av arbetsresor på avstånd och färdsätt

Tabell 8 visar fördelningen på tidsperioder.

	Hemresa					
Utresa	0000 - 659	0700 - 859	0900 - 1459	1500 - 1759	1800 -	Summa
0000 - 659	55	34	524	1514	139	2266
0700 - 859	6	33	599	2183	422	3243
0900 - 1459	22	1	166	452	520	1161
1500 - 1759	26	0	0	42	138	206
1800 -	20	3	1	0	151	175
Summa	129	71	1290	4191	1370	7051

Tabell 8 Fördelning av ut- och hemresa på tidsperioder - arbetsresor. I de fall hemresan tidsmässigt äger rum för utresan antas att tidpunkten för utresan avser föregående dag (gäller c:a 1 procent av turerna).

Skolresor

Skolresorna avser resor under 10 mil. Tabell 9 visar fördelningen på avstånd och färdsätt.

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	14	245	162	689	247	5	1362
2.5-5 km	14	107	169	106	144	18	558
5-7.5 km	7	41	150	15	39	4	256
7.5-10 km	14	15	136	5	21	3	194
10-12.5 km	5	14	104	4	6	2	135
12.5-15 km	5	14	69	1	2	4	95
15-17.5 km	10	8	53	4		3	78
17.5-20 km	7	4	58	4	1	1	75
20-25 km	6	9	59	6	1	3	84
25-35 km	10	6	48	2			66
35-50 km	6	2	33			2	43
50-100 km	6	8	35	6	0	2	57
Summa	104	473	1076	842	461	47	3003

Tabell 9 Fördelning av arbetsresor på avstånd och färdsätt

	Hemresa					
Utresa	0 - 659	7 - 859	9 - 1459	15 - 1759	18 -	Summa
0 - 659	15	0	46	75	4	140
7 - 859	2	9	1318	1112	51	2492
9 - 1459	1	0	122	184	27	334
15 - 1759	1	0	0	6	20	27
18 -	2	0	0	0	8	10
Summa	21	9	1486	1377	110	3003

Tabell 10 Fördelning av ut- och hemresa på tidsperioder - skolresor

Tabell 10 beskriver fördelningen på tidsperioder. I de fall hemresan tidsmässigt äger rum för utresan antas att tidpunkten för utresan avser föregående dag (gäller c:a 2 promille av turerna).

Kollektivtrafiktaxor

I Sampers förekommer skolresor, uppdelade på olika ålderskategorier. En fråga är hur kostnaderna för dessa resor behandlas i skattning och tillämpning. Från RES05/06 kan vi se fördelningen på färdbevis-innehavet för gruppen studerande fördelat på olika åldersklasser (tabell 11, uppräknade tal):

Ålder	**Antal personer**	**Månads/ Skolkort**	**Annat kort**	**Rabattkort/ Remsa**	**Påfyllnings-kort**	**Inget färdbevis**
6 - 13 år	805459	0.15	0.03	0.03	0.04	0.75
14 - 17 år	506848	0.45	0.07	0.03	0.09	0.36
18 - 25 år	346862	0.39	0.05	0.05	0.14	0.37
25 - år	157439	0.32	0.01	0.08	0.15	0.44
Alla	**1816609**	0.30	0.04	0.04	0.08	0.54

Tabell 11 Fördelning av studerande på färdbevistyp.

För de yngsta är kollandelen låg, och en fjärdedel av dessa kollresor är skolskjuts (tabell 12).

Ålder	Gång	Cykel	Moped/ MC	Tbana/ spårvagn	Skol-skjuts	Båt	Färd-tjänst	Taxi	Tåg	Buss	Bil	Andel koll
6 - 13	0.38	0.14	0.00	0.01	0.05	0.00	0.00	0.01	0.00	0.12	0.28	0.20
14 - 17	0.21	0.19	0.02	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.35	0.11	0.47
18 - 25	0.23	0.15	0.00	0.09	0.00	0.00	0.01	0.00	0.06	0.26	0.20	0.42
25 -	0.14	0.20	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.20	0.23	0.42

Tabel 12 Fördelning av studerande på färdmedel

Det framgår inte direkt av resvaneundersökningen vilka som har skolkort, eftersom den upplysningen bara finns för Stockholms län, och eftersom skolkort dessutom inte redovisas separat i RES-databasen.

Separata modeller har skattats för tre olika studerandekategorier – grundskola, gymnasium och övrig utbildning. Klassificeringen har skett utifrån ålder. Skolresor är åtminstone för de två första kategorierna tillräckligt frekventa för att någon form av månads- eller skolkort ska vara det mest sannolika färdbeviset för kollektivtrafikresor. Vi saknar dock data för skolkortskostnaden i trafiknäts-data. Samtidigt kan det vara så att kostnaden för skolkort inte bärs av resenären eller resenärshushållet åtminstone i yngre åldrar. För dem som är över 18 år är nog den kortkostnad vi har tillgång till i trafiknätsdata en bättre gissning. För dem som är 6 - 18 år är det kanske också bättre att ange den kortkostnaden, och låta den latenta skolkortsrabatten ingå i den skattade parametern (eftersom det är separata modeller). Skattningsdata innehåller därför kortkostnaden enligt trafiknätsdata.

Inköpsresor

Skattningsdata för inköpsresor avser resor under 10 mil. Två ärendetyper har genererats i samma programversion, nämligen dagliginköp och sällaninköp. Fördelningen på avstånd och färdsätt redovisas i tabell 13 och 14 för respektive resärende.

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	444	101	24	956	132	10	1667
2.5-5 km	300	89	27	97	53	5	571
5-7.5 km	134	46	14	13	11	1	219
7.5-10 km	89	31	5	7	4	1	137
10-12.5 km	81	26	4	3		2	116
12.5-15 km	49	16	3	4	1	1	74
15-17.5 km	30	17	1	3			51
17.5-20 km	17	11	1	3			32
20-25 km	31	17	1	1			50
25-35 km	26	14	2	2	1	1	46
35-50 km	9	8					17
50-100 km	6	4	1	3	0	0	14
Totalt	1216	380	83	1092	202	21	2994

Tabell 13 Fördelning av dagligvaruinköp på avstånd och färdsätt

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	157	46	28	276	66	1	574
2.5-5 km	155	53	65	59	29	6	367
5-7.5 km	79	48	34	9	7		177
7.5-10 km	72	38	19	3			132
10-12.5 km	62	34	25	1		2	124
12.5-15 km	50	22	8	3	2		85
15-17.5 km	34	16	8		2	1	61
17.5-20 km	32	21	9		1	1	64
20-25 km	39	29	10				78
25-35 km	49	27	4				80
35-50 km	46	24	6	1			77
50-100 km	30	31	5	0	0	0	66
Totalt	805	389	221	352	107	11	1885

Tabell 14 Fördelning av sällaninköp på avstånd och färdsätt

Fördelningen på tidsperiod för ut- och återresa redovisas i tabell 15 och 16 för respektive dagligvaruköp och sällanköp.

	kl 0-7	kl 7-9	kl 9-15	kl 15-18	kl 18-	Summa
kl 0-7	42	2	4	3	1	52
kl 7-9	1	29	33	3	3	69
kl 9-15	2		1473	219	29	1723
kl 15-18	1			608	156	765
kl 18-	1				384	385
Summa	47	31	1510	833	573	2994

Tabell 15. Antal dagligvaruinköpsresor fördelade på tidperiod för ut- och hemresa

Antal resor fördelade på tidpunkt för ut- och hemresa						
	kl 0-7	kl 7-9	kl 9-15	kl 15-18	kl 18-	Summa
kl 0-7	20		8	2	1	31
kl 7-9		6	27	3		36
kl 9-15	5		935	359	52	1351
kl 15-18				238	116	354
kl 18-					113	113
Summa	25	6	970	602	282	1885

Tabell 16. Antal sällaninköpsresor fördelade på tidperiod för ut- och hemresa

Besöksresor

Skattningsdata för besöksresor avser resor under 10 mil. Endast en ärendetyp har skattats. Fördelningen på avstånd och färdsätt redovisas i tabell 17.

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	191	150	15	539	139	25	1059
2.5-5 km	121	102	54	54	60	11	402
5-7.5 km	78	70	59	12	11	3	233
7.5-10 km	73	55	30	4	7	5	174
10-12.5 km	66	50	28	2	6	3	155
12.5-15 km	55	31	18	2		4	110
15-17.5 km	50	28	24	2	2		106
17.5-20 km	36	29	15	1			81
20-25 km	59	37	16	2		4	118
25-35 km	74	58	18	4		3	157
35-50 km	53	46	12				111
50-100 km	75	54	12	1	0	5	147
Totalt	931	710	301	623	225	63	2853

Tabell 17 Fördelning av besöksresor på avstånd och färdsätt

Fördelningen på tidsperiod för ut- och återresa redovisas i tabell 18 .

	kl 0-7	kl 7-9	kl 9-15	kl 15-18	kl 18-	Summa
kl 0-7	27	1	3	3	4	38
kl 7-9		11	26	19	8	64
kl 9-15	14		407	498	308	1227
kl 15-18	59			163	547	769
kl 18-	144	2	2		607	755
Summa	244	14	438	683	1474	2853

Tabell 18. Antal besöksturer fördelade på tidperiod för ut- och hemresa

Rekreationsresor

Skattningsdata för rekreationssresor avser resor under 10 mil. Endast en ärendetyp har skattats. Fördelningen på avstånd och färdsätt redovisas i tabell 19.

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	286	272	44	783	239	21	1645
2.5-5 km	250	224	100	116	122	12	824
5-7.5 km	140	137	83	23	43	10	436
7.5-10 km	107	119	44	13	12	3	298
10-12.5 km	103	84	39	4	12	1	243
12.5-15 km	74	49	28	7	2	4	164
15-17.5 km	81	58	15		3	1	158
17.5-20 km	48	23	13	2	2	3	91
20-25 km	70	66	17		7	2	162
25-35 km	83	70	20	2	3	2	180
35-50 km	69	33	16	3	1	3	125
50-100 km	63	75	21	4	3	0	166
Totalt	1374	1210	440	957	449	62	4492

Tabell 19 Fördelning av rekreationsresor på avstånd och färdsätt

Fördelningen på tidsperiod för ut- och återresa redovisas i tabell 20.

	kl 0-7	kl 7-9	kl 9-15	kl 15-18	kl 18-	Summa
kl 0-7	41	14	22	17	11	105
kl 7-9		16	164	49	17	246
kl 9-15	8		967	679	169	1823
kl 15-18	21			285	911	1217
kl 18-	119				982	1101
Summa	189	30	1153	1030	2090	4492

Tabell 20. Antal rekreationsturer fördelade på tidperiod för ut- och hemresa

Övriga privatresor

Skattningsdata för övriga privatresor avser resor under 10 mil. Denna grupp är inte särskilt homogen, varför separata modeller för tre olika ärendetyper skattats:

- Service, hälsa, barntillsyn
- Skjuts
- Övrigt

Fördelningen på avstånd och färdsätt för respektive kategori redovisas i tabellerna 21-23.

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	209	33	16	370	61	3	692
2.5-5 km	146	29	28	43	15	5	266
5-7.5 km	89	9	19	3	4	3	127
7.5-10 km	53	12	17	6		1	89
10-12.5 km	28	12	6	2		2	50
12.5-15 km	32	6	4	1		1	44
15-17.5 km	26	4	5		1	1	37
17.5-20 km	27	3	5	2			37
20-25 km	31	12	9	2		3	57
25-35 km	38	9	3	3		2	55
35-50 km	25	10	3			1	39
50-100 km	24	7	0	0	0	2	33
Totalt	728	146	115	432	81	24	1526

Tabell 21 Fördelning av resor för service, hälsa och barntillsyn på avstånd och färdsätt

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	258	18	4	87	18		385
2.5-5 km	183	14	4	13	5		219
5-7.5 km	128	7	1	3	1	1	141
7.5-10 km	68	6	4				78
10-12.5 km	63	5	4				72
12.5-15 km	50	4					54
15-17.5 km	27	2					29
17.5-20 km	21	2	1			1	25
20-25 km	41	5					46
25-35 km	45	4	1				50
35-50 km	19	6	2				27
50-100 km	20	6	1	0	0	0	27
Totalt	923	79	22	103	24	2	1153

Tabell 22 Fördelning av resor för att skjutsa någon på avstånd och färdsätt

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	179	63	14	217	41	10	524
2.5-5 km	88	51	21	26	15		201
5-7.5 km	73	19	15	5	8	3	123
7.5-10 km	53	23	14	4	3	1	98
10-12.5 km	47	21	10	1	1		80
12.5-15 km	27	22	15			2	66
15-17.5 km	35	12	7		1	2	57
17.5-20 km	21	7	8			4	40
20-25 km	30	14	6		1	1	52
25-35 km	33	24	8	1	1		67
35-50 km	24	15	5			2	46
50-100 km	42	25	8	0	0	3	78
Totalt	652	296	131	254	71	28	1432

Tabell 23 Fördelning av övriga privatresor på avstånd och färdsätt

Fördelningen på tidsperiod för ut- och återresa redovisas i tabell 24.

	kl 0-7	kl 7-9	kl 9-15	kl 15-18	kl 18-	Summa
kl 0-7	22	6	7	2		37
kl 7-9		100	134	12	2	248
kl 9-15	3		644	188	33	868
kl 15-18	1			191	83	275
kl 18-	2				96	98
Summa	28	106	785	393	214	1526

Tabell 24. Antal resor för service, hälsa och barntillsyn fördelade på tidperiod för ut- och hemresa

Fördelningen på tidsperiod för ut- och återresa redovisas i tabell 25.

	kl 0-7	kl 7-9	kl 9-15	kl 15-18	kl 18-	Summa
kl 0-7	25	7		2	1	35
kl 7-9		135	27	3	3	168
kl 9-15			248	61	11	320
kl 15-18	1			250	82	333
kl 18-	5				292	297
Summa	31	142	275	316	389	1153

Tabell 25. Antal resor för Skjutsning fördelade på tidperiod för ut- och hemresa

Fördelningen på tidsperiod för ut- och återresa redovisas i tabell 26.

	kl 0-7	kl 7-9	kl 9-15	kl 15-18	kl 18-	Summa
kl 0-7	29	8	11	7	2	57
kl 7-9	1	29	75	33	10	148
kl 9-15	8		436	203	74	721
kl 15-18	8			154	120	282
kl 18-	19				205	224
Summa	65	37	522	397	411	1432

Tabell 26. Antal resor för övriga privatresor fördelade på tidperiod för ut- och hemresa

Tjänsteresor

När det gäller tjänsteresor har såväl bostadsbaserade resor som arbetsplatsbaserade arbetsresor tagits med, eftersom andelen arbetsplatsbaserade resor är särskilt hög för detta resärende. I båda fall avses resor under 10 mil. Fördelningen på reslängd och färdsätt för de båda kategorierna tjänsteresor framgår av tabellerna 27 och 28.

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	36	3	3	27	7	4	80
2.5-5 km	32	3	7	3	6	2	53
5-7.5 km	22	1	8	2	3	1	37
7.5-10 km	24	1	10		1	3	39
10-12.5 km	13	2	3		1	6	25
12.5-15 km	18	2	1			3	24
15-17.5 km	19		4			2	25
17.5-20 km	11		1				12
20-25 km	25	1	1			1	28
25-35 km	39	3	2			1	45
35-50 km	26	2	5			2	35
50-100 km	47	7	7	0	0	0	61
Totalt	312	25	52	32	18	25	464

Tabell 27 Fördelning av bostadsbaserade tjänsteresor på avstånd och färdsätt

	Bilförare	Bilpass.	Kollektivt	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
0-2.5 km	60	9	4	59	10	6	148
2.5-5 km	51	5	5	5	3	1	70
5-7.5 km	30	5	3	2	3	3	46
7.5-10 km	21	5	1	1		1	29
10-12.5 km	9	4	2	1		1	17
12.5-15 km	11	3		1			15
15-17.5 km	10	1					11
17.5-20 km	3					2	5
20-25 km	12	2		2			16
25-35 km	13	2	1	1			17
35-50 km	13	5					18
50-100 km	9	5				2	16
Totalt	242	46	16	72	16	16	408

Tabell 28 Fördelning av arbetsplatsbaserade tjänsteresor på avstånd och färdsätt

Fördelningen på tidsperiod för ut- och återresa redovisas i tabell 29 och 30.

	kl 0-7	kl 7-9	kl 9-15	kl 15-18	kl 18-	Summa
kl 0-7	8	5	26	51	5	95
kl 7-9		8	62	56	12	138
kl 9-15	1		87	50	10	148
kl 15-18	1			18	34	53
kl 18-	3	1			26	30
Summa	13	14	175	175	87	464

Tabell 29. Antal bostadsbaserade tjänsteresor fördelade på tidperiod för ut- och hemresa

	kl 0-7	kl 7-9	kl 9-15	kl 15-18	kl 18-	Summa
kl 0-7	2	1	5	6		14
kl 7-9		9	61	30	4	104
kl 9-15	1		209	51	4	265
kl 15-18				10	8	18
kl 18-	5			1	1	7
Summa	8	10	275	98	17	408

Tabell 30. Antal arbetsplatsbaserade tjänsteresor fördelade på tidperiod för ut- och hemresa

Data till resgenerering

När det gäller data till resgenerering krävs att antaganden om sällskapsstorlek och tidperiod görs för dem som inte genomfört någon arbetsresa.

Sällskapsstorlek

Sällskapsstorleken bestäms för varje individ genom en slumpmässig dragning ur en fördelning på hushållsstorlek och sällskapsstorlek för dem som genomfört en resa med aktuellt ärende.

Arbets- och tjänsteresor

För arbetsresor är den genomsnittliga sällskapsstorleken 1.2 personer, och här görs ett förenklat antagande att 80 procent av alla arbetsresor sker utan sällskap, och 20 procent med 2 personers i ressällskapet. För tjänsteresor är motsvarande siffror 1.23 och 23 procent.

Skolresor

För skolresor dras en sällskapsstorlek ur följande fördelningar (en för varje hushållsstorlek).

	Sällskapsstorlek (kumulativ fördelning)				
Hushållsstorlek	1	2	3	4	5
1	0.87	0.95	0.96	0.97	1.00
2	0.72	0.92	0.96	0.98	1.00
3	0.62	0.90	0.96	0.97	1.00
4	0.51	0.80	0.93	0.96	1.00
5	0.52	0.78	0.90	0.95	1.00

Tabell 31 Kumulativ fördelning på sällskapsstorlek för skolresor beroende på hushållsstorlek

Inköpsresor

För inköpsresor har två ärendetyper definierats, dagligvaruinköp och sällaninköp. Sällskapsstorleksfördelningarna ser ut på följande sätt:

	Sällskapsstorlek (kumulativ fördelning)				
Hushållsstorlek	1	2	3	4	5
1	0.88	0.99	1.00	1.00	1.00
2	0.53	0.98	0.99	1.00	1.00
3	0.54	0.85	0.98	1.00	1.00
4	0.52	0.82	0.92	0.99	1.00
5	0.46	0.77	0.88	0.96	1.00

Tabell 32 Kumulativ fördelning på sällskapsstorlek för dagligvaruinköp beroende på hushållsstorlek

	Sällskapsstorlek (kumulativ fördelning)				
Hushållsstorlek	1	2	3	4	5
1	0.74	0.97	0.99	1.00	1.00
2	0.46	0.95	0.98	0.99	1.00
3	0.34	0.73	0.94	0.98	1.00
4	0.28	0.60	0.79	0.97	1.00
5	0.28	0.60	0.78	0.87	1.00

Tabell 33 Kumulativ fördelning på sällskapsstorlek för sällaninköp beroende på hushållsstorlek

Besöksresor

För besöksresor dras en sällskapsstorlek ur följande fördelningar (en för varje hushållsstorlek).

	Sällskapsstorlek (kumulativ fördelning)				
Hushållsstorlek	1	2	3	4	5
1	0.71	0.90	0.96	0.99	1.00
2	0.33	0.89	0.96	0.99	1.00
3	0.39	0.67	0.92	0.97	1.00
4	0.36	0.59	0.74	0.95	1.00
5	0.39	0.63	0.75	0.85	1.00

Tabell 34 Kumulativ fördelning på sällskapsstorlek för besöksresor beroende på hushållsstorlek

Rekreationsresor

För rekreationsresor dras en sällskapsstorlek ur följande fördelningar (en för varje hushållsstorlek).

	Sällskapsstorlek (kumulativ fördelning)				
Hushållsstorlek	1	2	3	4	5
1	0.67	0.89	0.96	0.97	1.00
2	0.43	0.88	0.94	0.97	1.00
3	0.36	0.69	0.88	0.94	1.00
4	0.26	0.59	0.76	0.93	1.00
5	0.27	0.55	0.72	0.84	1.00

Tabell 35 Kumulativ fördelning på sällskapsstorlek för rekreationsresor beroende på hushållsstorlek

Övriga resor

För övriga resor dras en sällskapsstorlek ur följande fördelning.

	Sällskapsstorlek (kumulativ fördelning)				
Hushållsstorlek	1	2	3	4	5
1	0.84	0.97	0.99	0.99	1.00
2	0.65	0.96	0.99	1.00	1.00

3	0.61	0.94	0.99	1.00	1.00
4	0.38	0.84	0.95	0.99	1.00
5	0.42	0.77	0.94	0.97	1.00

Tabell 36 Kumulativ fördelning på sällskapsstorlek för övriga resor beroende på hushållsstorlek

Tidperiod

När det gäller fördelningen på tidsperiod summeras LoS-data för hög-respektive lågtrafik med en högtrafikandel som beräknats ur tidperiodfördelningen för de faktiskt genomförda resorna (som tidigare redovisats).

Jämförelse turer – delresor

I RVU'n samlas resandet in i form av delresor, dvs resor mellan de punkter där man genomför någon aktivitet. Denna följd av resor förenklas sedan till bostadsbaserade turer, arbetsplatsbaserade turer och "sekundära destinationer", dvs en aktivitet på vägen mellan hemmet och bostaden eller tvärtom. Det kan vara intressant att jämföra hur stor del av trafikarbetet som man missar genom förenklingen till enbart bostadsbaserade turer (plus de arbetsplatsbaserade tjänsteresorna).

Låt oss först undersöka delresorna – det är på denna nivå som resandet beskrivs, och som vi här betraktar som "sanningen" när det gäller trafikarbetet. I tabell 37 visas antalet delresor fördelat på ärende och färdsätt. Rundturer (delresor med start och mål i egen bostad) och delresor över 100 km har tagits bort, eftersom vi intresserar oss för de regionala resorna med en definierad målpunkt.

	Ingen uppgift	Bilförare	Bilpass	Buss	Tåg	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
Arbete	59	10027	1002	1099	1318	2476	1854	106	17941
Skola	6	302	1244	1365	718	2412	1069	80	7196
Tjänste	131	1926	284	74	81	445	102	41	3084
Service	8	829	158	61	34	583	101	15	1789
Hälsa	3	535	189	69	49	234	52	32	1163
Barntillsyn		631	62	8	4	441	39	1	1186
Släkt o vänner	29	2454	1910	320	286	1809	524	138	7470
Rekreation	66	3741	3293	458	422	3940	1052	164	13136
Skjutsa	5	2399	273	27	28	307	47	6	3092
Dagligvaruinköp	5	2849	919	102	55	2533	442	37	6942
Sällanvaruinköp	3	2268	1163	246	207	1419	251	25	5582
Övrigt	27	1901	920	161	145	889	197	43	4283
Summa		29862	11417	3990	3347	17488	5730	745	71834

Tabell 37 Fördelning av delresor på ärende och färdsätt

	Bilförare	Bilpass	Buss	Tåg	Gång	Cykel	Övrigt	Summa
Arbete	4026	326	563	722	747	827	128	7339
Skola	111	477	701	405	845	462	49	3050
Tjänste	333	32	22	36	37	18	30	508
Service	312	52	32	17	196	45	9	663
Hälsa	190	79	35	24	55	23	18	424
Barntillsyn	247	25	5	1	186	17	1	482
Släkt o vänner	1012	798	175	155	631	232	79	3082
Rekreation	1493	1342	241	231	1075	466	922	5770
Skjutsa	939	94	12	12	105	24	8	1194
Dagligvaruinköp	1252	395	57	30	1097	206	22	3059
Sällanvaruinköp	830	414	123	110	360	112	14	1963
Övrigt	754	407	88	73	273	81	89	1765
Summa	11499	4441	2054	1816	5607	2513	1369	29299

Tabell 38 Fördelning av bostadsbaserade turer på ärende och färdsätt

Delresorna kan jämföras med motsvarande fördelning av de bostadsbaserade turerna (tabell 38). Av naturliga skäl finns här inga turer med odefinierade färdsätt. Tabell 39 visar antalet delresor per tur fördelat på ärende och färdsätt. Här har också övriga färdsätt tagits bort (taxi ingår bland bilpassagerarna, andelen taxiresor bland bilpassagerarna är 2.3 procent).

	Bilförare	Bilpass	Buss	Tåg	Gång	Cykel	Summa
Arbete	2.49	3.07	1.95	1.83	3.31	2.24	2.42
Skola	2.72	2.61	1.95	1.77	2.85	2.31	2.33
Tjänste	3.35	3.64	1.95	0.75	8.40	3.00	3.18
Service	2.66	3.04	1.91	2.00	2.97	2.24	2.66
Hälsa	2.82	2.39	1.97	2.04	4.25	2.26	2.66
Barntillsyn	2.55	2.48	1.60	4.00	2.37	2.29	2.46
Släkt o vänner	2.42	2.39	1.83	1.85	2.87	2.26	2.37
Rekreation	2.51	2.45	1.90	1.83	3.67	2.26	2.24
Skjutsa	2.55	2.90	2.25	2.33	2.92	1.96	2.58
Dagligvaruinköp	2.28	2.33	1.79	1.83	2.31	2.15	2.26
Sällanvaruinköp	2.73	2.81	2.00	1.88	3.94	2.24	2.83
Övrigt	2.52	2.26	1.83	1.99	3.26	2.43	2.39
Summa	2.54	2.55	1.93	1.77	3.11	2.27	2.42

Tabell 39 Fördelning av delresor per tur på ärende och färdsätt

Det krävs två delresor för att motsvara en tur, men för vissa färdsätt fall är ibland antalet delresor lägre än två. Detta beror på färdsättsklassningen som beskrevs tidigare – en delresa med buss kan exempelvis ingå i en tur som klassats som bilresa. I genomsnitt är antalet delresor per tur 2.42, vilket innebär en förenkling av resmönstret. En intressant fråga är i vilken utsträckning detta ger en felskattning av trafikarbetet.

För att undersöka det kan vi jämföra trafikarbetet baserat på delresornas uppgifter i RVU'n med de reslängder som kodats på turerna från trafiknätsinformationen i emmebankerna. I skattningsdata finns för varje tur den sammanlagda rapporterade längden för de ingående delresorna liksom avståndet från trafiknäten för den aktuella turen. Det senare används i modellskattningen eftersom data behövs även för de områden som inte besökts i den aktuella resan.

	Bilförare	Bilpass	Buss	Tåg	Gång	Cykel	Summa
Arbete	0.90	0.89	0.97	0.94	2.02	1.23	0.93
Skola	0.89	0.89	0.96	0.85	2.28	1.30	0.98
Tjänste	0.97	1.23	1.01	0.94	1.27	1.14	0.99
Service	0.90	0.82	1.25	0.89	1.83	1.16	0.94
Hälsa	0.94	0.93	0.86	1.02	0.98	0.97	0.94
Barntillsyn	0.95	1.12	1.18	0.91	1.48	0.94	1.00
Släkt o vänner	0.99	1.14	1.13	1.01	1.58	1.13	1.06
Rekreation	1.01	1.03	1.08	1.00	1.55	2.56	1.07
Skjutsa	0.97	1.09	0.98	0.98	1.03	0.85	0.98
Dagligvaruinköp	1.05	1.02	1.03	0.90	2.21	1.50	1.12
Sällanvaruinköp	0.93	0.97	1.07	0.94	1.41	1.32	0.96
Övrigt	1.04	1.16	1.57	0.93	1.47	1.31	1.10
Summa	0.95	1.04	1.02	0.93	1.82	1.47	1.00

Tabell 40 Kvot mellan trafikarbete från turer och trafikarbete från delresor

I tabell 40 redovisas förhållandet mellan trafikarbetet från turerna och trafikarbetet från delresorna. Förenklingen till turer har ingen märkbar effekt på trafikarbetet genomsnittligt sett – turerna svarar för 100 procent av delresornas trafikarbete. För biltrafiken (bil som förare) motsvarar turerna delresornas trafikarbete till 95 procent. Trafikarbetet för buss överskattas något av turdata, medan trafikarbetet för tåg underskattas med 7 procent. Anledningen till att turavståndet kan bli längre (trots förenklingen att mellanpunkter slopas) är främst att nätdata är en grov beskrivning särskilt för kortare resor. Fel i resvaneundersökningen kan inte heller uteslutas.

Gångförflyttningarna uppvisar de största avvikelserna, därnäst cykel. Detta beror troligen på att dessa resor oftast är mycket korta, och då inte beskrivs särskilt väl av trafiknätsdata. Cykel och gångturerna svarar endast för c:a 4 procent av det totala trafikarbetet. I huvudsak kan man säga att förenklingen från delresor till bostadsbaserade turer endast har en marginell effekt på det totala trafikarbetet.

Appendix 1 – Färdsättsaggregering

Färdsätt aggregeras i samband med delreseuttaget till följande färdsättskategorier:

Färdsättskategorier
Bil = 1
Bilp = 2
Buss = 3
Tag = 4
Gang = 5
Cykel = 6
Övrigt = 7

Aggregeringsnyckel

RVU-kod	Färdsätt	Aggrerat färdsätt
0	='Uppgift saknas'	0
1	='Gick till fots'	5
2	='Cykel'	6
3	='Moped'	7
4	='Mc'	7
10	='T-bana'	4
11	='Spårvagn'	4
13	='Skolskjuts'	4
15	='Flyg, charter'	0
16	='Fritidsbåt'	0
17	='Sjöfart'	0
18	='Snöskoter'	0
19	='Traktor, arbetsredskap'	0
20	='Färdtjänst, taxi, passagerare'	7
21	='Färdtjänst, specialfordon, passagerare'	7
22	='Färdtjänst med specialfordon, förare'	7
61	='Taxi (ej färdtjänst), förare'	0
62	='Taxi (ej färdtjänst), passagerare'	2
71	='Lastbil, förare'	0
72	='Lastbil, passagerare'	0
81	='Tåg, affärsbiljett eller liknande'	4
82	='Tåg, Normalbiljett'	4
83	='Tåg, Lågpris (förköp, helgbiljett eller annan rabatt)'	4
84	='Tåg, Kort (årskort, månadskort)'	4
85	='Tåg, okänd betalning'	4
86	='Tåg, pendeltåg/lokaltåg, ej SL'	4
87	='Tåg, SL:s pendeltåg och lokaltåg inom Stockholms län'	4
89	='Tåg, besättningsresa'	4
121	='Lokalbuss, regionalbuss'	3
122	='Långfärdsbuss'	3

123	='Charterbuss'	3
124	='Annan buss'	3
125	='Buss, okänd typ'	3
141	='Flyg, business class, 1:a klass'	0
142	='Flyg, turistklass, ekonomiklass'	0
143	='Flyg, annat'	0
145	='Flyg, okänd klass'	0
149	='Flyg, besättningsresa'	0
501	='Personbil, förare'	1
502	='Personbil, förare'	1
503	='Personbil, förare'	1
504	='Lånad bil, förare'	1
505	='Hyrd bil, förare'	1
506	='Medpassagerares bil, förare'	1
507	='Annan bil, förare'	1
508	='Arbetsgivares bil, förare'	1
509	='Personbil, förare. Ägandeform okänd'	1
510	='Bil, förare & passagerare'	2
511	='Personbil, passagerare'	2
512	='Personbil, passagerare'	2
513	='Personbil, passagerare'	2
514	='Lånad bil, passagerare'	2
515	='Hyrd bil, passagerare'	2
516	='Medpassagerares bil, passagerare'	2
517	='Annan bil, passagerare'	2
518	='Arbetsgivares bil, passagerare'	2
519	='Personbil, passagerare. Ägandeform okänd'	2
555	='Annat färdsätt'	7

Taxiresor behandlas således som bilpassagerare.

Appendix 2 – Ärendeaggregering

Följande aggregering har gjorts:

Ärendenummer i omskattningen	Ärende	Ingående ärenden, RVU-nummer
1	Arbete	2
2	Skola	3,5
3	Tjänste	4
5	Service	9,10,12
6	Hälsa	8
7	Barntillsyn	11,20
8	Släkt o vänner	14
9	Rekreation	15,16,17,18,19,21,22
10	Skjutsa	13
12	Dagligvaruinköp	6
13	Sällanvaruinköp	7
99	Övrigt	25

RVU-kod	Ärendebeskrivning	Aggregerad indelning
2	='Bostad-arbete'	1
3	='Bostad-skola'	2
4	='Ärende i tjänsten'	3
5	='Ärende i studierna'	2
6	='Inköp av dagligvaror'	12
7	='Övriga inköp'	13
8	='Hälso- och sjukvård'	6
9	='Post- eller bankärende'	5
10	='Bokning av biljetter/tider'	5
11	='Barntillsyn (hämta/lämna)'	7
12	='Annan service'	5
13	='Skjutsa(följa)/hämta annan person'	10
14	='Släkt och vänner'	8
15	='Hobbies,musikutövning,studiecirkel,kurs'	9
16	='Restaurang,cafe'	9
17	='Motion och friluftsliv, t ex idrott, promenad etc'	9
18	='Underhållning och kultur, fest, koncert, bio etc'	9
19	='Föreningsliv, religionsutövning'	9
20	='Delta i eller följa med vid barns fritidsaktivitet'	7
21	='(Annan) semesterresa'	9
22	='Annan fritidsaktivitet'	9
25	='Annat ärende'	99
97	='Yrkesmässig trafik på väg'	79

Appendix 3 Näringsgrensindelning

Utdrag ur SCB's rapport MIS 2007.2 – jämförelse på avdelningsnivå

NACE Rev. 1.1/SNI 2002		NACE Rev. 2/SNI 2007	
Avdelning	Benämning	Avdelning	Benämning
A	Jordbruk, jakt och skogsbruk	A	Jordbruk, skogsbruk och fiske
B	Fiske		
C	Utvinning av mineral	B	Utvinning av mineral
D	Tillverkning	C	Tillverkning
E	El-, gas-, värme- och vattenförsörjning	D	Försörjning av el, gas, värme och kyla
		E	Vattenförsörjning; avloppsrening, avfallshantering och sanering
F	Byggverksamhet	F	Byggverksamhet
G	Partihandel och detaljhandel; reparation av motorfordon, hushållsartiklar och personliga artiklar	G	Handel; reparation av motorfordon och motorcyklar
H	Hotell- och restaurangverksamhet	I	Hotell- och restaurangverksamhet
I	Transport, magasinering och kommunikation	H	Transport och magasinering
		J	Informations- och kommunikationsverksamhet
J	Finansiell verksamhet	K	Finans- och försäkringsverksamhet
K	Fastighets- och uthyrningsverksamhet, företagstjänster	L	Fastighetsverksamhet
		M	Verksamhet inom juridik, ekonomi, vetenskap och teknik
		N	Uthyrning, fastighetsservice, resetjänster och andra stödtjänster
L	Offentlig förvaltning och försvar; obligatorisk socialförsäkring	O	Offentlig förvaltning och försvar; obligatorisk socialförsäkring
M	Utbildning	P	Utbildning
N	Hälso- och sjukvård, sociala tjänster; veterinärverksamhet	Q	Vård och omsorg; sociala tjänster
O	Andra samhälleliga och personliga tjänste	R	Kultur, nöje och fritid
		S	Annan serviceverksamhet
P	Hushållens verksamhet	T	Förvärvsarbete i hushåll; hushållens produktion av diverse varor och tjänster för eget bruk
Q	Verksamhet vid internationella organisationer, utländska ambassader o.d.	U	Verksamhet vid internationella organisationer, utländska ambassader o.d.