

RAPPORT
**Sampers 4 –
Skattning av regionala
efterfrågemodeller**
Implementationsversion



Trafikverket

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: Ej känslig

Dokumenttitel: Sampers 4 – Skattning av regionala efterfrågemodeller
(Implementationsversion)

Författare: Ida Kristoffersson, VTI; Svante Berglund, Sandra Samuelsson, Peter Almström,
WSP (numera Trafikverket); Staffan Algers, TPMod

Dokumentdatum: 2024-04-02

Version: 1.4

Kontaktperson: Svante Berglund, Plep

Den här versionen är omarbetat och utökad med de modeller som ingår i det slutliga implementerade modellsystemet. Det ingår även ett antal felrättningar och tydligare definitioner av data och vissa nya modeller. Vissa delar har också utgått såsom modeller som ersatts eller skattats om liksom preliminära elasticitetsberäkningar. Beräkningar av elasticiteter återfinns nu i särskild rapport. Omarbetningen har gjorts av Svante Berglund, PLep, Trafikverket. Tillkommande delar har granskats av Peter Almström, PLep, Trafikverket.

Arbetet med genereringsmodellerna, de slutliga modellerna för innehav av bil och körkort samt modellerna för innehav av periodkort har Svante Berglund utfört som anställd på Trafikverket medan övrigt arbetet med skattningen av Sampers 4 som Svante Berglund gjort har utförts som anställd på WSP. Sandra Samuelsson och Peter Almström har utfört arbete med skattningar av modellen som anställda på WSP (numer anställda på Trafikverket). Granskningen av tillkommande delar av aktuell rapport har Peter Almström gjort som anställd på Trafikverket.

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

Förord	4
1 Inledning	7
1.1 Rapportens upplägg	7
1.2 Varför en omskattning behövs	7
1.3 Uppdelning i regioner, färdmedel och ärenden	9
2 Metod.....	11
2.1 Modellstruktur för hela Sampers4 efterfrågemodell.....	11
2.2 Färdmedels- och destinationsvalsmodellen	12
3 Resegenereringsmodeller	27
3.1 Inledning.....	27
3.2 Beskrivning av data	27
3.3 Segment.....	29
3.4 Förklaringsvariabler	30
3.5 Modellresultat	32
3.6 Sammanställning av effekten av inkomst per ärende.....	40
4 Modeller för bilinnehav och körkort	42
4.1 Inledning.....	42
4.2 Indata	52
4.3 Skattade modeller.....	54
4.4 Jämförelse mot data	61
5 Modell för innehav av periodkort i kollektivtrafiken	67
6 Resultat – Skattning av modeller för färdmedels- och destinationsval	71
6.1 Arbete.....	71
6.2 Rekreation.....	80
6.3 Dagligvaruinköp.....	87
6.4 Sällaninköp.....	93
6.5 Övergripande om skolresor	99

6.6	Grundskola.....	100
6.7	Gymnasium.....	104
6.8	Vuxenutbildning.....	109
6.9	Besök.....	114
6.10	Bostadsbaserade tjänsteresor.....	121
6.11	Arbetsplatsbaserade tjänsteresor.....	124
6.12	Skjutsa.....	128
6.13	Service, barntillsyn och vård (SeBaVa).....	134
6.14	Övriga resor.....	138
7	Slutsatser.....	143
7.1	Framtida förbättringar av Sampers.....	144
	Referenser.....	146
	Bilaga 1: Hantering av personer utan uppgiven inkomst i RES 05/06, Peter Almström.....	148
	Bilaga 2: Area per trafikzon, Peter Almström.....	150
	Bilaga 3: Dataframtagning till omskattning av Sampers, Staffan Algers.....	151

1 Inledning

Den här rapporten har tillkommit efter att Sampers 4 har implementerats till följd av att vissa modeller har skattats om och att felaktigheter har upptäckts. De huvudsakliga ändringarna är följande:

- Nya modeller för generering
- Ny/omskattad modell för bilinnehav
- Ny modell för innehav av periodkort
- Smärre felrättningar

Omarbetningen gjordes januari och februari 2023 av Svante Berglund med stöd av Peter Almström.

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, körkort- och bilinnehav samt periodkort. I Kapitel 3 presenteras nyskattade modeller för resegenerering. Kapitel 4 omfattar skattningsresultat för modeller för bilinnehav och innehav av körkort. Kapitel 5 är en kort beskrivning av nya modeller för innehav av periodkort. I kapitel 6 presenteras resultat av skattning av färdmedels- och destinationsvalsmodellerna. Kapitel 7 drar slutsatser av arbetet och Kapitel 8 föreslår framtida förbättringar av modellerna.

Till rapporten finns tre 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 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 gett 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 bilinnehavsmodell 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-Frejij, 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 när 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 vara 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: Sann (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 passagerare¹ (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 dubblats från sex till tolv stycken.

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

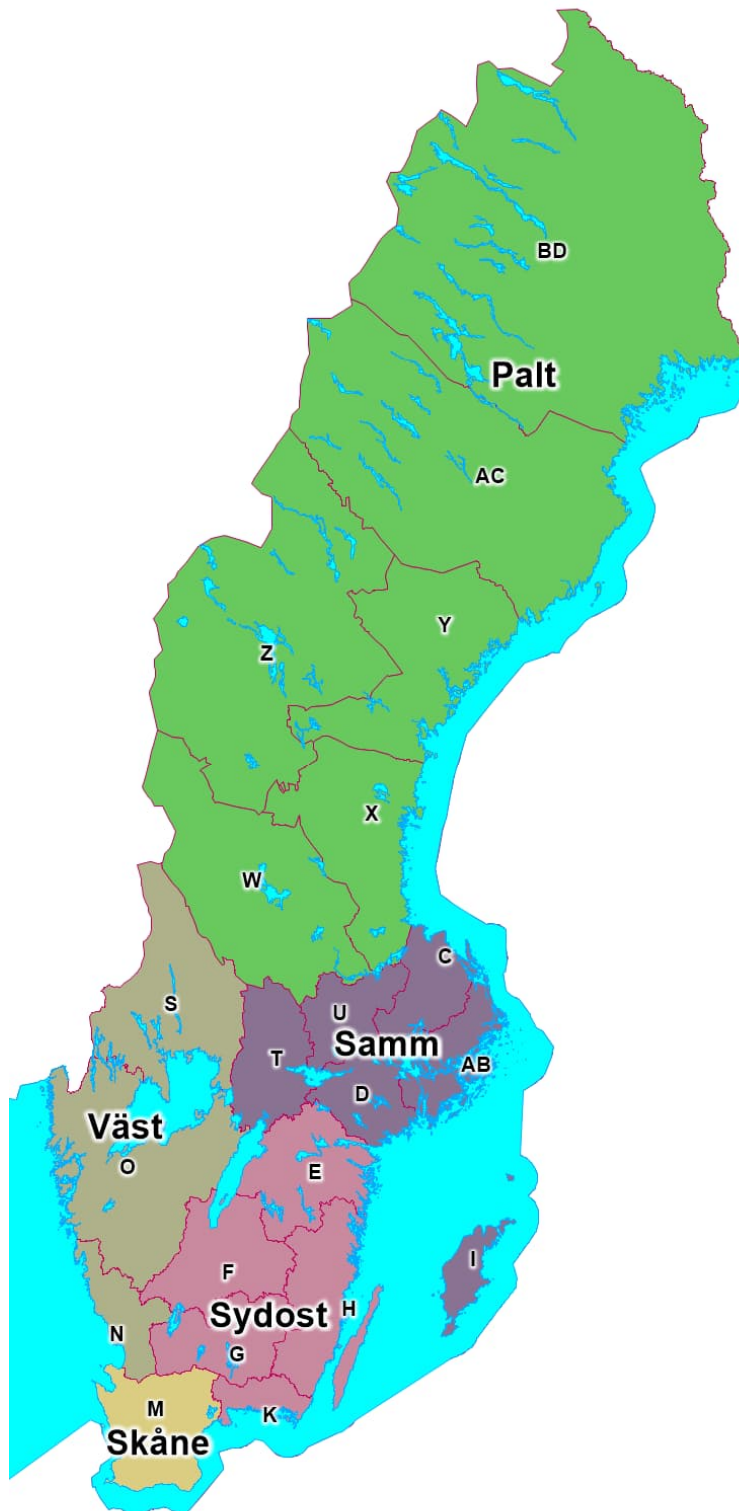
Uppdelningen i ärenden bör i stor utsträckning baseras på beteendemässiga skillnader, varför uppdelningen delvis är ett estimeringsresultat. Det är till exempel stor skillnad mellan dagligvaruinköp och sällaninköp. Följande ärendeuppdelning har skattats:

1. Arbeta
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.

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

Regionala dummyvariabler är inte heller något problem utan dessa kan som regel härledas från zonnumrering.



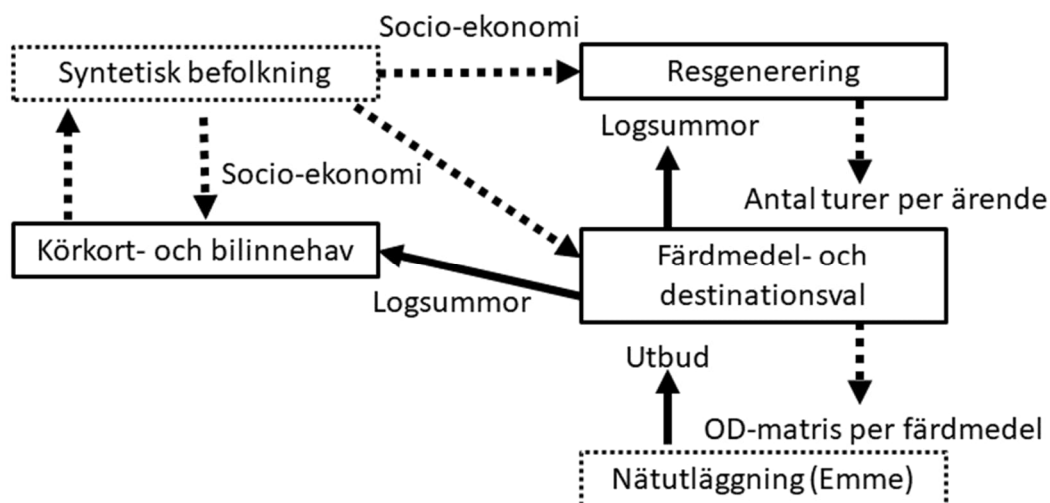
Figur 1: Regionindelning. Ingen ändring i regionindelning jämfört med nuvarande Sampers (3.4)

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).

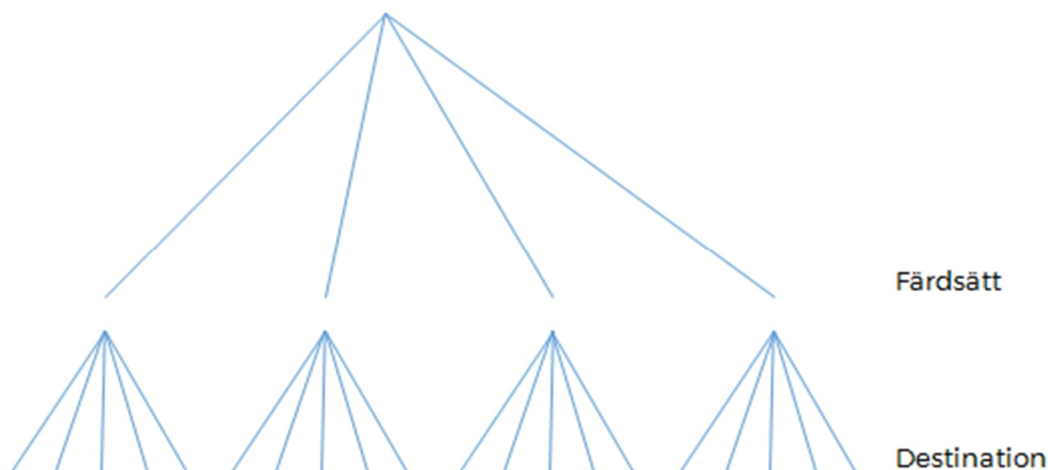
Genereringen av skattningsdata för omskattningen av Sampers bostadsbaserade regionala färdmedels- och destinationsvalsmodeller omfattar följande steg:

- Uttag av resdata och socioekonomiska data ur RES0506
- Bearbetning av resdata till bostadsbaserade turer
- Anpassning av markanvändningsdata till SNI2007
- Ärendewis 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.

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

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 i resultattabellerna) som indikerar förhållandet mellan den relativa känsligheten för färdmedels- och destinationsval.

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

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

där x_{rjk} är komponent r i nyttan för färdmedel k och destination,

$S_j = s_{1j} + \sum_{r \in D} \beta_r s_{rj}$ är ett mått på storleken hos destinationens attraktivitet², 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). Nyttfunktionerna 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 29. Ink0 och ink1 avser dummy-variabler för inkomstklass 0 respektive inkomstklass 1, se Tabell 3.³

$$V_{Bj} = CPPTcost0_{BPK} * ink0 * reskostnad_{Bj} + CPPTcost1_{BPK} * ink1 * reskostnad_{Bj} + \quad \text{Ekvation 3}$$

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.

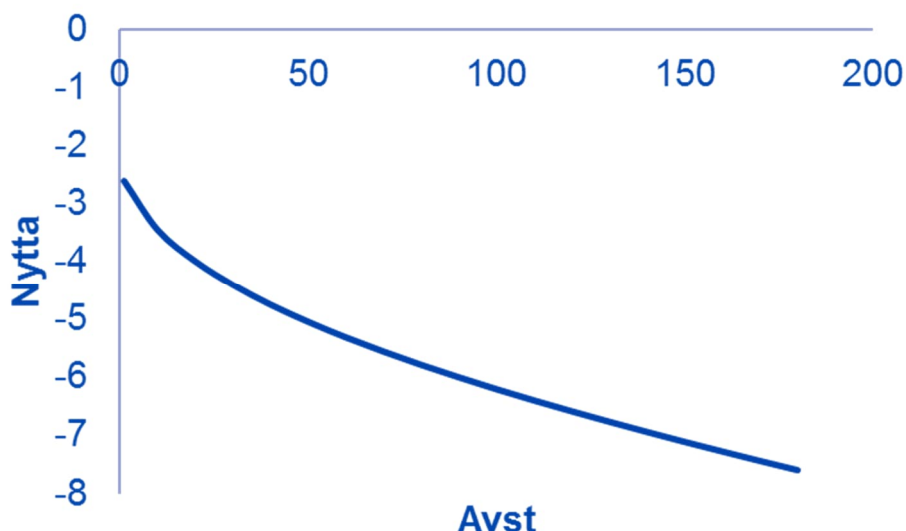
$CPPT_{cosl1_{BPK}} * ink1 * \ln(0.01 + reskostnad_{Bj}) +$
 $Car_t_li_B * Restid_{Bj}$
 $Car_HH_C * Tillgang_till_bil_i_hushall +$
 $CComp_C * Bilkonkurrens +$
 $Car_HHStk * Hushallsstorlek +$
 $Villa_{BP} * Bor_i_villa +$
 $Wom_C * Kvinna +$
 $Car_Tat * Tathet_i_malzon_j +$
 $CCP_SI_{BP} * StockholmsInnerstad +$
 $Cent_k_{BPKGC} * Kommuncenter_j$

$Sj = 1 * Antal_boende_j +$
 $Dag_50 * Antal_arbetande_servicebutiker_j +$
 $Dag_52 * Antal_arbetande_dagligvaruhandel_j +$
 $Dag_55 * Antal_arbetande_hotell_restaurang_j +$
 $Dag_92 * Antal_arbetande_kultur_sport_j +$
 $FHusYta * Fritidshusyta_j$

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 tillåts 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, bytestraff 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.

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

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_HHStIk*(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-varldagsdygn.

Vinterkonstanterna kommer med i körningen av årsmedeldygn med den andel av året de representerar, medan de inte tas med alls om körning av oktobervardagsdygn 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 z hädanefter som z storlek⁴ för inomzonresor och beräknas som $\sqrt{\text{zonyta}}/2$ för resor som sker inom en zon, annars 0.

Kommuncenter-dummys och länscenter-dummys (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 Algiers 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-

⁴ I implementationen skiljer detta, se implementationsdokumentationen.

parametern beräknas skild från 1 istället för skild från 0 som för övriga parametrar.

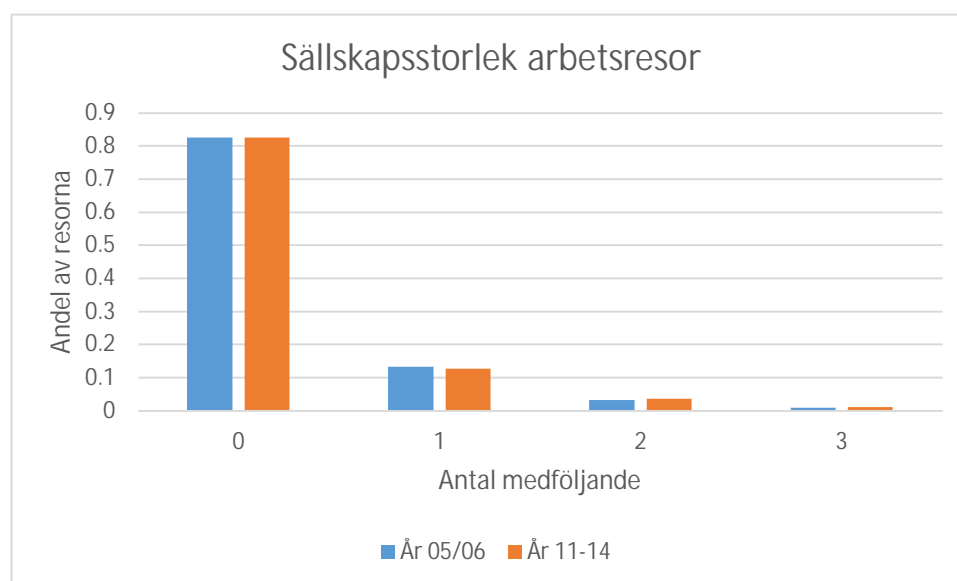
Log-size-multiplier ϕ ingår i formuleringen av destinationernas attraktivitet. Den spelar samma roll som logsumme-parametern β i detta fall beskriver den förhållandet mellan relativ känslighet på zonnivå jämfört med känslighet på nivån av enskilda storleksvariabler inom zonen. Log-size-multiplier sätts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

2.2.9 Sällskapsstorlek

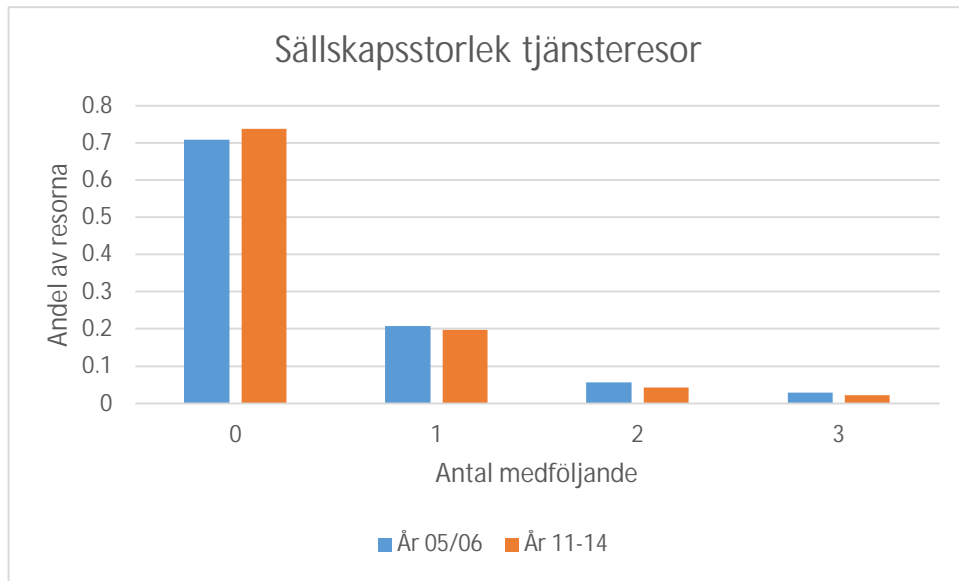
Sällskapsstorlek ingår som beskrivits ovan som tillgänglighetskriterium för bil som passagerare. Den ingår även i bilkonkurrensvariabeln för dagligvaruinköp, som en dummy för ensamresenärer i cykel-alternativet för ärendena rekreation, dagligvaruinköp och besök, som en dummy för tre eller fler personer 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.

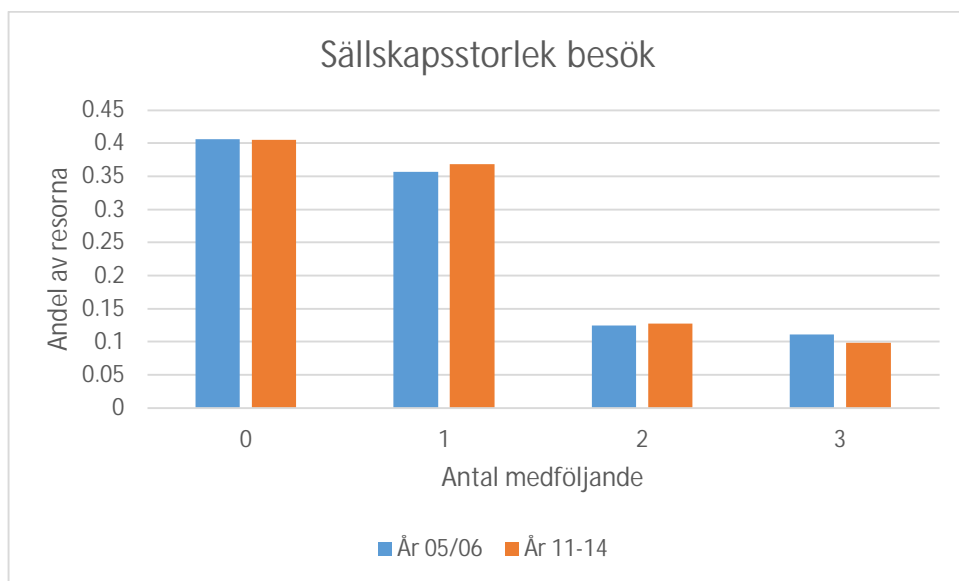
Vi har jämfört sällskapsstorleken för fyra ärenden mellan RVU 05/06 och den senaste tillgängliga, RVU 11-14 (figurerna nedan). För arbetsresor är skillnaden obefintlig medan det för de andra ärendena som redovisats finns en svag tendens mot att resor utan sällskap ökar.



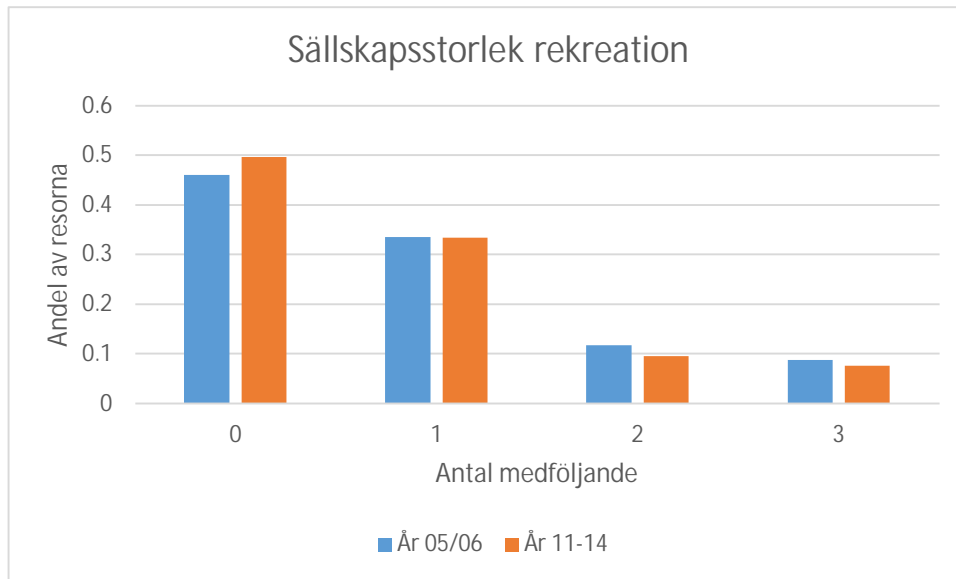
Figur 5. Fördelning av sällskapsstorlek för arbetsresor i RVU 05/06 och RVU 11-14.



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:

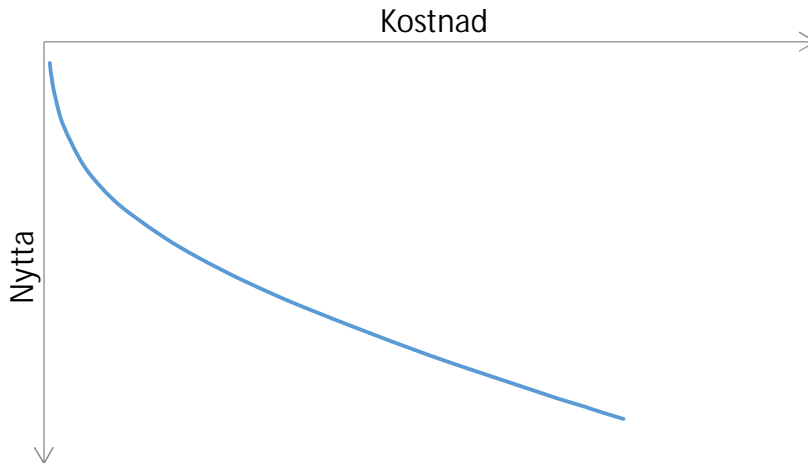
$$VoT = \frac{60 \times \beta}{\gamma}$$

Där VoT är tidsvärdet uttryckt i kronor⁵ per timme, β är tidskänsligheten och γ är kostnadskänsligheten.

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 icke linjär 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 avspeglas i tidsvärdet.

I modellerna förekommer det också att både tid och kostnad är linjära och logaritmerade. Vi får då:

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

Med icke linjära 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:

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

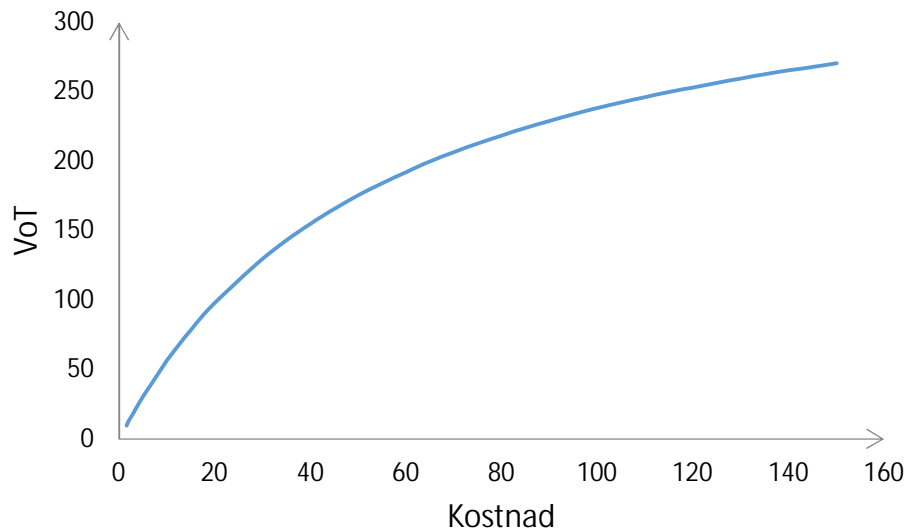
$$\frac{du}{dc} = \gamma^{li} + \gamma^{lo} \frac{1}{c}$$

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

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

⁵ Förutsatt att modellen skattats på kostnader uttryckta i kronor, i skattningsårets penningvärde.

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

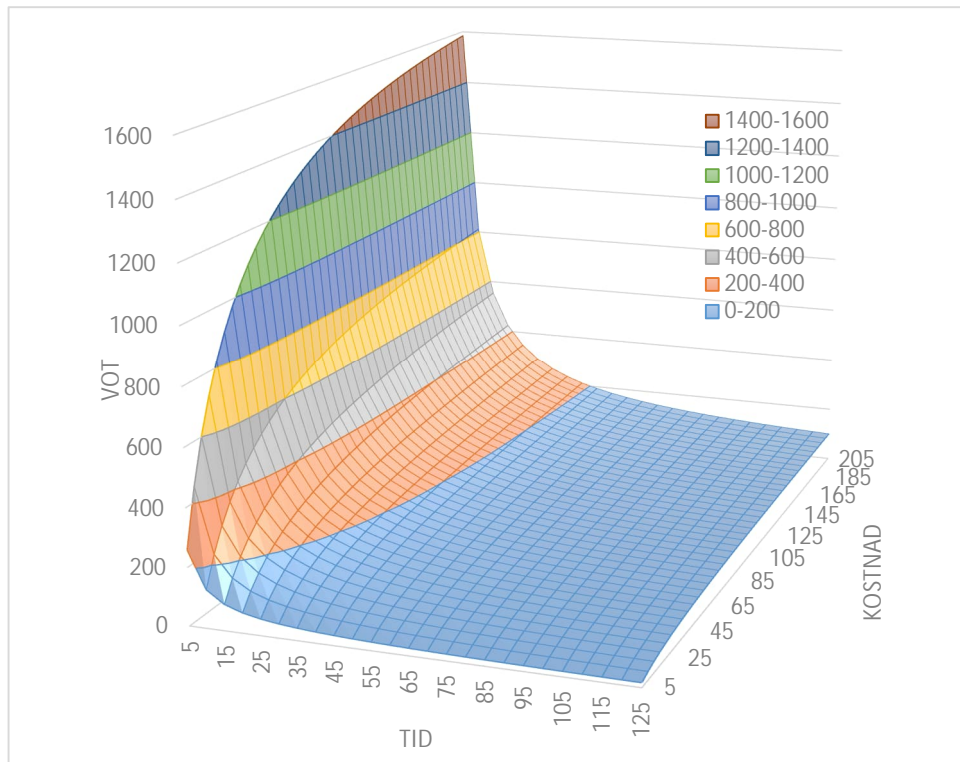


Figur 10. Illustration av VoT.

I fallet med icke-linjära 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:

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

Där \bar{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 separat rapport "Elasticiteter i Sampers 4".

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 svår 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 exkluderingsatts, 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 <i>Tabell 2</i>
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.

3 Resegenereringsmodeller

3.1 Inledning

Beräkning av antalet resor är det första steget i en trafikprognosmodell och avgörande för totalvolymen av resor i prognosystemet. Resegenerering kan ske med olika modellansatser och under utvecklingen har vi prövat modeller med olika grad av komplexitet. I en tidigare version av Sampers utvecklades en modell som skattade resmönster istället för enskilda resor. Den modellen bedömdes senare som alltför komplex för att vara lämplig för implementation, istället redovisas här en enkel modell som i likhet med tidigare generationer av Sampers skattar varje reseärende för sig utan inbördes beroenden.

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 trafik tillväxten 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 promemorian redovisas resultaten av skattning av två modeller för tjänsteresor. 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.

3.1.1 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 begränsad till bostadsbaserade turer, dvs. turerna är slutna samt startar och slutar i hemmet. Det utesluter exempelvis arbetsplatsbaserade⁶ 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.

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

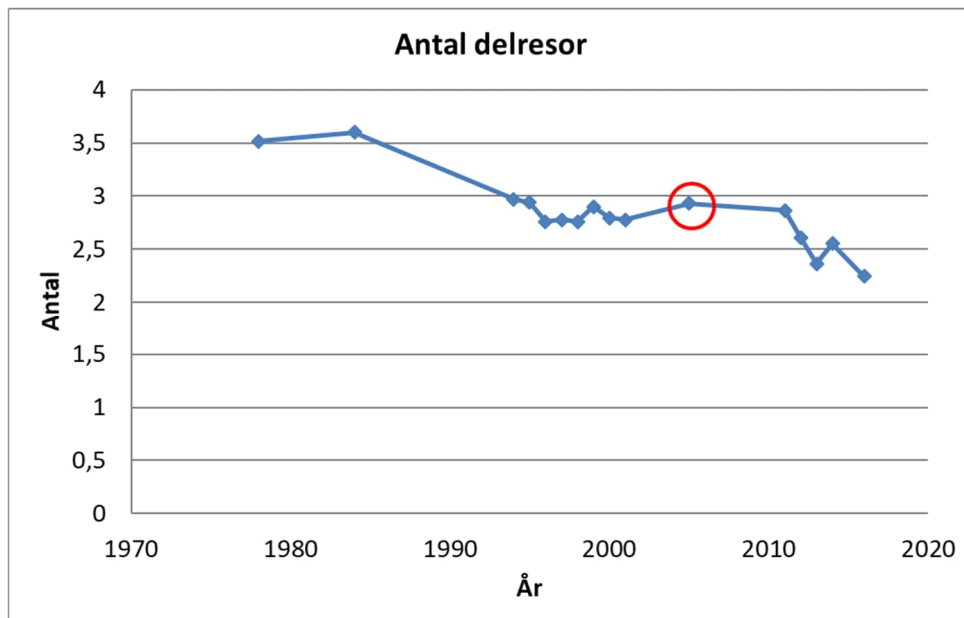
3.2 Beskrivning av data

Vi börjar med en liten översikt av hur antalet resor per person och dygn har utvecklats över tid i resvaneundersökningarna, se

⁶ Vi gör dock ett undantag med tjänsteresor där arbetsplatsbaserade resor beräknas i en särskild modell.

Figur 12 Antal delresor 1978-2016. Källa: Bearbetning av resvaneundersökning för respektive år.

. Det finns många felkällor när man försöker skapa tidsserier av urvalsundersökningar 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 konstanthållet för något men den nedåtgående trenden är ändå överraskande, inte minst från 2012 och framåt. Under perioden 1994 fram till 2005/06 (2005/06 är de data vi använder, röd ring) så är nivån konstant för att sedan falla för de senaste observationerna. Vi har i figuren bortsett från värdet för 2015 (1,97) resor per person då vi känner viss tveksamhet för ett så lågt värde. Hela utvecklingen från 2011 till 2016 ger upphov till frågor om vad som är verklig utveckling och vad som kan hänföras till datas kvalitet. Hur de senaste årens RVU ska betraktas har betydelse för modellens kalibreringsmål.



Figur 12 Antal delresor 1978-2016. 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 de kommit 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:

- Minskande svarsfrekvenser vilket ger en lägre representation av personer som gör många resor
- Ändrade undersökningsmetoder
- 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 12) 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.

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.

3.3 Segment

En individs resande är starkt präglad av de grundläggande aktiviteter som styr tillvaron. För förvärvsarbete är det inte bara en resa som ska göras morgon och kväll utan även dagen är låst för just arbete. Som en bonus förknippad med förvärvsarbete kommer det pengar som påverkar möjligheten att delta i aktiviteter. Så egenskapen förvärvsarbete hos en individ påverkar betydligt mer än just arbetsresan. Det går att dela in befolkningen i segment efter olika centrala egenskaper såsom ålder, kön och inkomst. Det går också att segmentera på olika sätt. Ett sätt är att i ekvationerna använda dummyvariabler för de egenskaper man anser centrala exempelvis förvärvsarbete och få en påverkan från just den egenskapen. Övriga variabler kommer då att utgöra medelvärden för den totala populationen. Fördelen med principen är att många observationer kommer att användas i skattningen. En annan princip är att tillämpa full segmentering dvs. att dela upp data i uteslutande delar och skatta helt separata modeller för enskilda segment. Samtliga parametrar i modellen kommer då att få enskilda värden och inte utgöras av medelvärden över segment. Det blir då förhoppningsvis högre precision för de valda segmenten men å andra sidan färre observationer att skatta varje modell på. De egenskaper som inte omfattas av segmenten kommer i likhet med den förra ansatsen att representeras av dummyvariabler.

Här har vi valt att utgå från det som sätter ramarna för vardagen, den huvudsakliga aktiviteten om det finns en sådan. Den indelning vi valt är:

- Förvärvsarbete ≥ 16 år
- Ej förvärvsarbete ≤ 19 år
- Ej förvärvsarbete ≥ 20 år

Samtliga segment kommer inte att bli föremål för alla resor. I tabellen nedan visas segment efter ärende. Vid sidan av segmenten i punktlistan ovan har vi delat upp skolresorna efter ålder.

Tabell 6. Segmentering i modellerna för resegenerering.

Ärende	Segment		
	Förvärvs- arbetande ≥ 16 år	Ej förvärvs- arbetande ≤ 19 år	Ej förvärvs- arbetande ≥ 20 år
Arbete	X		
Tjänsteresa, bostadsbaserad	X		
Tjänsteresa, arbetsplatsbaserad	X		
Grundskola		≥ 6 år & ≤ 16 år	
Gymnasium		≥ 17 år & ≤ 19 år	
Vuxenutbildning			X
Besöka släkt och vänner	X	X	X
Rekreation	X	X	X
Eskortera (skjutsa)	X	X	X
Service, barntillsyn, vård	X	X	X
Dagligvaruinköp	X	X	X
Sällanvaruinköp	X	X	X
Övrigt	X	X	X

Det blir totalt 27 olika modeller varav flera är synnerligen enkla.

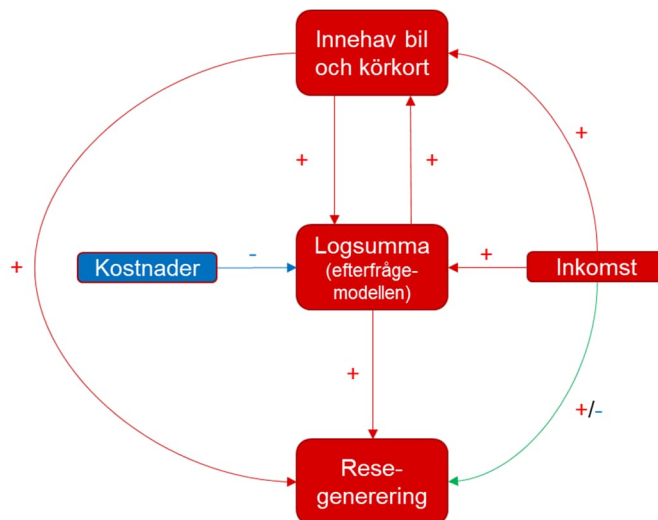
3.4 Förklaringsvariabler

Modellens förklaringsvariabler kan delas in i egenskaper som beskriver:

- Resenären
 - Inkomster
 - Demografi
 - Hushållets egenskaper
- Området
 - Zonens tillgänglighet
- Transportsystemet
 - Kostnader
- Årstiden

I ett prognosperspektiv har variablerna olika egenskaper. Demografi är relativt oproblematiskt och ger inte upphov till beteendeförändringar över tid inom

respektive befolkningskategori. Vid sidan av en befolkningsökning driver inte demografi förändringar i trafiken över tid som är svåra att hantera. Andra egenskaper som är en del av demografien är hushållets egenskaper. Även dessa variabler kommer inte att ge några överraskningar i en prognossituation. Variabler som förändras med en antagen förändringstakt ger däremot upphov till förändrat beteende över tid. Det är särskilt inkomst som kommer in på flera ställen i modellsystemet och påverkar på olika sätt.



Figur 13. Inkomst i resegenereringen.

I figuren ovan visas inkomsternas effekt på generering av resor schematiskt. Vissa av effekterna ger en entydigt positiv effekt såsom via logsumman och bilinnehav medan inkomstens direkta effekt kan ha olika tecken. Inkomstens påverkan sker genom att hushållen i vissa fall använder en högre inkomst till att utföra fler aktiviteter som kostar pengar, de får råd att exempelvis utföra rekreativare ärenden som de inte kunde göra tidigare. Gör hushållen fler ärenden av en sort blir det mindre tid över för annat. Det vi ser i modellerna är att hushållen vid högre inkomster byter från ärenden som inte är förenade med en kostnad till ärenden som är det. Vid högre inkomster ökar möjligheten att äga bil vilket gör det enklare att utföra ärenden vilket gör att de blir fler. Slutligen ger inkomsten en högre logsumma från färdmedels- och destinationsvalsmodellen vilket ger fler resor. Det finns goda skäl att förvänta sig att högre inkomster ger fler resor (och längre). Figur 12 ger emellertid ett motsägelsefullt intryck i det avseendet, vi har haft ökande inkomster i genomsnitt. Det kan finnas flera saker som komplicerar bilden. En är att inkomsterna har ökat i genomsnitt men att utvecklingen av inkomstfördelningen kan ha gett en återhållande effekt.

Logsumman är en variabel som, liksom inkomst, dyker upp på flera ställen. Logsumman är ett mått på nytta med att göra en resa, kan också användas som ett mått på tillgänglighet. Logsumman påverkas av samtliga egenskaper i transportsystemet som ingår i nyttofunktionerna (se separat dokumentation). Avseende generering så, ökar nytta med att göra en resa ökar sannolikheten att den blir av.

I figuren finns en blå box också, kostnader. Medan inkomster skiljer mellan individer (inom samma ålder kön etc.) gör sällan kostnader det vilket gör att de inte kommer in direkt i resegenereringen. Hanteringen av kostnader är en fråga

för tillämpningen av modeller och det går att argumentera för att även dessa ska öka med en viss procentsats över tid vilket skulle påverka resegenereringen. En sådan påverkan sker dock endast via logsumman.

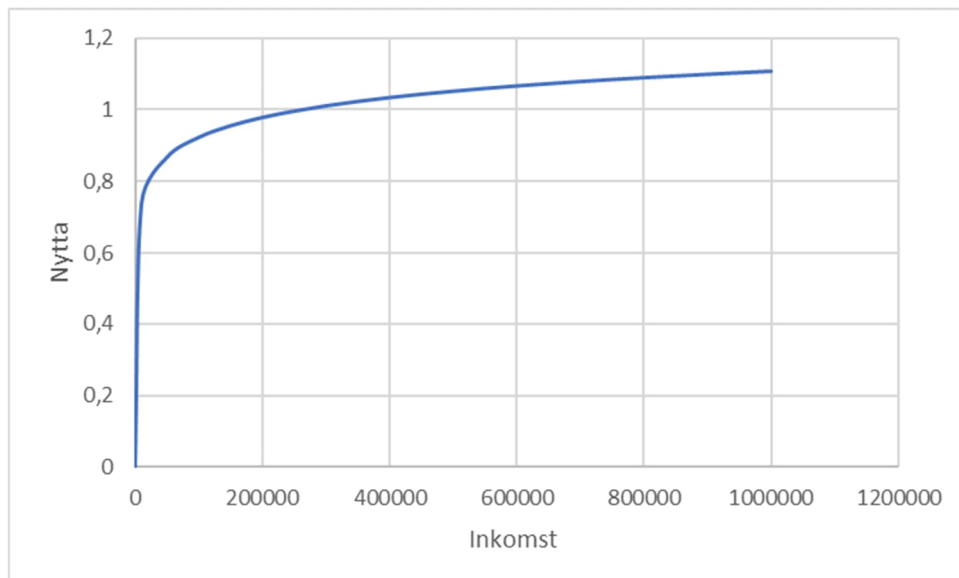
Logsumma och inkomst är variabler med starkt stöd för att ingå i genereringsmodeller och de har fått lite specialbehandling. Logsumman får vara med i modellerna så länge den har rätt tecken (+) oberoende av signifikansnivå. Inkomst betraktas ofta som en faktor som ökar resandet vilket inte är helt rätt i linje med resonemanget ovan. I genereringen behöver vi ha med både faktorer som ökar resandet och de som minskar resandet och därmed får inkomst vara med i modellerna oberoende av tecken.

3.5 Modellresultat

Redovisning per ärende.

3.5.1 Arbetsresa

Arbete är ett ärende som utförs oberoende av andra egenskaper givet att individen är förvärvsarbetande. Förvärvsarbete utförs av en del av befolkningen som är avgränsad i ålder och samtliga har någon form av inkomst. Det finns några variabler som närmast kan vara en indikator på deltidsarbete som inkomst och ålders-dummies. Barn i hushållet kan även det vara en indikator på deltidsarbete men även VAB. Logsumman är svag vilket är ett tecken på att arbetsresan görs oberoende av tillgänglighet till arbete för förvärvsarbetande. Inkomst kommer in som logaritmen av individinkomst vilket innebär att nyttan ökar relativt snabbt från låga värden för att sedan endast öka måttligt.



Figur 14. Inkomstens påverkan på nyttofunktionen för generering av arbetsresa.

Tabell 7. Skattningsresultat för modell för arbetsresa. Version 2021-10-20.

Variabel	Parameter	t-värde
Logsumma arbetsresa	0,0083	0,4
Individinkomst Log	0,2133	4,7
Ålder < 20	0,3599	2,0

Ålder 20-24	0,1912	2,0
Ålder 25-29	0,1342	1,8
Ålder 60-64	-0,2689	-3,7
Ålder 65-69	-0,8174	-3,9
Ålder 70-74	-1,304	-3,4
Ålder 75-	-2,402	-2,2
Barn i hushållet	-0,1247	-2,9
Palt	-0,4083	-8,2
Syd	-0,1881	-2,5
Stockholms kn	-0,1434	-2,3
Juli	-1,097	-12,5
Augusti	-0,4015	-4,9
December	-0,1474	-2,2
Lö-Sön	-2,8370	-49,1
Konstant	-1,789	-3,2
$\rho(0) = 0,2129$		

3.5.2 Tjänsteresor

Tjänsteresor är ett litet specialfall där det förutom bostadsbaserade resor även finns arbetsplatsbaserade resor. De arbetsplatsbaserade tjänsteresorna har inga geografiskt bundna förklaringsvariabler mer än i vilken modell (och län för AB) de utförs i så de kan (med en liten förenkling) beräknas oberoende av utbudsvARIABLER.

Tabell 8. Skattningsresultat för modell för tjänsteresor. Uppdaterad 2021-12-06.

Variabel	Bostadsbaserade		Arbetsplatsbaserade	
	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Hög individinkomst (Dummy) $\geq 300\ 000$ kr.	0,2928	3,2	0,3692	4
Man en resa	0,5973	6,1	0,3922	3,7
Man två resor			0,4478	2
Man tre resor			0,8712	2
SAMM			-2,82	-2,3
Palt	0,5288	5,4		
AB-län			-0,2854	-2,6

juni-augusti	-0,2265	-1,6	-0,2679	-1,8
Juli	-0,5975	-2,0		
Lö-Sön	-1,069	8,1		
Konstant en resa	-3,555		-3,307	-34,4
Konstant två resor			-4,897	-26,2
Konstant tre resor			-6,385	-16,7
rho-0	0,7726		0,8721	

Logsumma och inkomst påverkar tydligt men utgår eftersom logsumma för arbetsresa ej beräknas. Versionerna ovan är uppdaterade versioner där logsumman utgått.

3.5.3 Rekreatjonsresa

Resor för rekreation är till skillnad från arbetsresor frivilliga till sin karaktär vilket gör att resandet varierar mer mellan olika individer. Modellen har både logsumma och inkomst (log) i nyttofunktionen med positivt tecken. Inkomst har en parameter med relativt lågt värde.

Tabell 9. Skattningsresultat för modell för rekreatjonsresa.

Variabel	Förvärvsarbetande		-19 år och ej förvärvsarbetande		20- år och ej förvärvsarbetande	
	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Logsumma Rekreatjonsresa	0,1062	3,2	0,0429	1,2	0,1040	3,1
Hushållsinkomst Log	0,0621	1,5	0,0227	2,4	0,0368	2,5
Bil i hushållet			0,4169	3,2	0,2074	3,3
Ålder -10			-0,1579	-2,1		
Ålder 20-24	0,2143	2,4				
Ålder 25-29	0,1306	2,6				
Ålder 60-64	0,3619	2,1			0,1571	2,5
Ålder 70-74					-0,2975	-3,9
Barn i hushållet					-0,5436	-4,7
Man			0,1921	3		
Göteborgs kommun					-0,318	-2,1
Juni-Augusti	0,3414	5	0,2296	2,4	0,1922	2,8
Juli	0,2385	2,3	0,3094	2,1		
Lö-Sön	0,9004	19,1	0,4131	6,1	0,2034	3,6
Konstant	-3,769	-6,9	-2,3800	-7,6	-2,728	-9,2
rho-0	0,3745		0,1749		0,2543	

3.5.4 Dagligvaruinköp

Inköp av dagligvaror är mer eller mindre tvingande att utföra och förväntningarna är att det inte ska skilja så mycket mellan olika personer. Logsumman är positiv vilket säger att har man nära till inköpsställen handlar man oftare. Det finns också en negativ parameter för unga där det finns en bil i hushållet vilket kan bero på att de då "slipper" följa med och handla (bära matkassar). Flera demografiska variabler är med i modellen, barn i hushållen ökar inköpen liksom att i hushåll med en vuxen finns ingen att dela på inköpsresorna med vilket gör att de blir fler. Inkomst finns med för två segment, dock svagt. Det finns också en variabel för kombinationen kvinna med barn som ökar sannolikheten att utföra en inköpsresa.

Tabell 10. Skattningsresultat för genereringsmodell för dagligvaruinköp.

Variabel	Förvärvsarbetande		-19 och ej förvärvsarbetande		20- och ej förvärvsarbetande	
	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Logsumma inköp dagligvara	0,1017	2,3	0,15	2,0	0,1570	3,7
Hushållsinkomst Log	0,1072	2,2			0,0281	1,4
Bil i hushållet	-0,2366	-2,6	-0,6516	-3,4		
Ålder 25-29					0,3381	2
Ålder 30-34					0,4993	2,9
Ålder 35-39					0,2697	1,4
Ålder 40-44					0,2237	1,1
Ålder 45-49					0,5485	2,7
Ålder 50-54					0,3354	1,6
Ålder 55-59					0,8466	4,9
Ålder 60-64					0,4999	3,3
Ålder 65-69					0,5181	3,8
Ålder 70-74					0,3736	2,6
Ålder 75-					0,4649	3,5
SAMM	-0,2130	-3,3				
Barn i hushållet	0,0983	1,7				
En vuxen i hushållet					0,2348	3,5
Kvinna med barn i hushållet	0,1195	2,2				
Juli, augusti	0,2237	1,9				
Lö-Sön	0,4800	8,9	0,5386	3,9	-0,3634	-5,2
Konstant	-4,0570	-6,5	-3,532	-8,2	-3,261	-9,7
rho-0	0,3641		0,7505		0,3641	

3.5.5 Sällanvaruinköp

Sällanvaruinköp är inte lika nödvändiga att utföra frekvent som dagligvaruinköp, ärendet får därför tydligare svar från inkomst och logsumma, högre absolutvärde på parametrar och tydligare signifikansnivåer. För gruppen över 20 och ej förvärvsarbete finns gemensamma dummyvariabler för några åldersgrupper.

Tabell 11. Skattningsresultat för genereringsmodell för sällanvaruinköp.

Variabel	Förvärvsarbete		-19 och ej förvärvsarbete		20- och ej förvärvsarbete	
	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Logsumma inköp sällanköpsvaror	0,1736	3,5	0,0892	1,4	0,3075	6,6
Individinkomst log					0,0356	2,2
Hushållsinkomst 0			-0,3183	-2,4		
Ålder 20-24	0,2509	1,8				
Ålder 30-34					0,2294	2,2
Ålder 35-39					0,2294	2,2
Ålder 40-44					0,2294	2,2
Ålder 45-49					0,2294	2,2
Ålder 50-54					0,4021	4,5
Ålder 55-59					0,4021	4,5
Ålder 60-64					0,4021	4,5
Ålder 65-69					0,4021	4,5
Man	-0,1961	-2,7	-0,2450	-2		
SAMM	-0,1876	-2,2				
Juli-Augusti	0,1499	1,7	0,4856	3,4		
Lö-Sön	0,8465	12	0,8278	6,8	-0,4383	-4,8
Konstant	-4,0400	-12,3	-3,5500	-9,3	-4,7210	-13,7
rho-0	0,6641		0,7089		0,5728	

3.5.6 Skolresor

Skolresor är, i likhet med resor till arbete, ett ärende som för yngre grupper är obligatoriskt. För ungdomar i skolåldern är det i praktiken en fast frekvens. För vuxna skiljer frekvensen med ålder och när kommunen är en universitetsort.

Tabell 12. Skattningsresultat för genereringsmodell för skolresa.

Variabel	Skola 6-16 år		17,18,19 år		20- år	
	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Ålder 25-29					-0,4446	-2,8
Ålder 30-34					-0,8965	-4,5
Ålder 35-39					-0,7580	-3,6
Ålder 40-44					-1,2900	-5,2

Ålder 45-49					-2,0120	-6,1
Ålder 50-54					-4,3210	-13,1
Ålder 55-59					-4,3210	-13,1
Ålder 60-64					-4,3210	-13,1
Ålder 65-69					-4,3210	-13,1
Ålder 70-74					-4,3210	-13,1
Ålder 75-					-4,3210	-13,1
Barn i hushållet					-0,7480	-5,3
Universitetsort					0,3086	1,8
Juli-Augusti	-2,4710	-21,4	-2,2190	-8,1	-2,0600	-7,5
December	-0,3958	-3	-0,1059	-0,4	-0,3113	-1,6
Lö-Sön	-6,7150	-13,4	-4,5230	-8,9	-3,0020	-10,4
Konstant	1,1740	24,3	0,3829	4,4	-0,2272	-2,3
rho-0	0,4221		0,3234		0,6715	

Universitetsort=Lund, Linköping, Örebro, Uppsala och Umeå definierat av kommunkoder.

3.5.7 Besök

Besöksresor påverkas inte av logsumman men i viss utsträckning av inkomst. Här har vi en signifikant negativ effekt av inkomst för förvärvsarbetande. Besök är ett ärende där aktiviteten är gratis vilket gör att det inte är förvånande att den byts bort med ökande inkomst. För vuxna ej förvärvsarbetande där vi visserligen rör oss med betydligt lägre inkomstnivåer än för förvärvsarbetande finns ett positivt samband med inkomst. En vuxen i hushållet gör att man gör fler besök och stockholmare som jobbar gör färre besöksresor än boende i övriga landet.

Tabell 13. Skattningsresultat för genereringsmodell för besöksresor.

Variabel	Förvärvsarbetande		-19 år och ej förvärvsarbetande		20- år och ej förvärvsarbetande	
	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Individinkomst lin	-0,5530E-06	-2,2			0,6924E-06	2,2
Ålder -15			-0,2547	-3,30		
Ålder 16-24	0,7461	8,2				
Ålder -24					0,8648	7,7
Ålder 25-29	0,4160	3,9			0,6636	4,8
Ålder 30-34	0,3140	3,4				
En vuxen i hushållet	0,2335	3,4				
Man					-0,2345	-3,1
Bil i HH och individen har KK					0,4157	4,9
Stockholms län	-0,2242	3,2				

Juni-aug	0,2340	3,1				
December	0,2362	2,4	0,2500	2,10	0,2758	2,4
Lö-Sön	1,19	20,1	0,9020	11,70	0,6035	8,2
Konstant	-2.786	-30,8	-1,8970	-27,30	-2,876	-27,5
rho-0	0,5743		0,4034		0,5199	

3.5.8 Skjutsa (följa med någon)

Skjutsa som ärendet heter handlar egentligen om att följa med någon oberoende om det handlar om att ge skjuts med bil, vilket leder tanken till, eller följa ett barn till fots på väg till skolan, eller av någon annan anledning.

Tabell 14. Skattningsresultat för genereringsmodell för skjutsning.

Variabel	Förvärvsarbete		-19 år och ej förvärvsarbete		20- år och ej förvärvsarbete	
	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Inkomst < 50 000					0,3821	1,9
Bil i hushållet & Körkort	1,1080	5,9			1,224	6,4
Ålder 25-29					0,1161	0,3
Ålder 30-34					0,4003	1,1
Ålder 35-39					0,5601	1,6
Ålder 40-44					1,004	2,8
Ålder 45-49					1,173	3,2
Ålder 50-54					1,155	3,0
Ålder 55-59					0,6943	1,7
Ålder 60-64					0,8373	2,3
Ålder 65-69					0,8917	2,6
Ålder 70-74					0,8100	2,3
Ålder 75-					-0,2914	-0,7
Barn i hushållet	1,2800	13,7			1,2030	5,6
Kvinna med barn i hushållet	0,2639	3,1				
En vuxen i hushållet					-0,2061	-1,2
Juni-Augusti	-0,3179	-2,6			-0,4988	-2,7
Lö-Sön	0,1678	1,9	0,7109	2,9	-0,4865	-3,3
Konstant	-4,9300	-24,7	-4,5940	-28,2	-4,922	-14,3
rho-0	0,7560		0,9018		0,8018	

3.5.9 Service, barntillsyn och vård

Ärendena är lite diffusa och styrs rätt mycket av demografi. Inkomstvariablerna har olika tecken där vi ser att för förvärvsarbetande faller frekvensen med inkomst medan den ökar för gruppen vuxna ej förvärvsarbetande. Ett negativt värde kan ha att göra med att heltidsarbetande med goda inkomster har mindre behov av att utföra ärendetypen. Det finns en negativ parameter för barn i hushållet vilket kan tyckas märkligt men att ta barn till förskolan kan hamna som en delresa (som inte modelleras) eller som en skjutsning (föregående modell) där parametern för barn i hushållet är starkt positiv. Grupperna 19-24 och 25-29 år är sammanslagna i implementationen.

Tabell 15. Skattningsresultat för genereringsmodell för service barntillsyn och vård.

Variabel	Förvärvsarbetande		-19 år och ej förvärvsarbetande		20- år och ej förvärvsarbetande	
	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Individinkomst lin					0,000000971	2,9
Ålder 19-24	-0,5448	-2,1			-0,8266	-3,5
Ålder 25-29	-0,4929	-1,9				
Ålder 60-64	0,4677	3,0				
Ålder 65-w					0,2657	2,9
Barn i hushållet	-0,2472	-1,9				
En vuxen i hushållet	-0,3404	-2,4			-0,1608	-1,5
December	-0,6662	-2,9				
Lö-Sön			-0,9584	-2,4	-1,408	-10,1
Konstant	-3,386	-45,1	-4,445	-30	-2,704	-19,3
rho-0	0,82		0,92		0,6482	

3.5.10 Övriga resor

Övriga resor består av det som i RVU är ärende 25 "Annat ärende".

Tabell 16. Skattningsresultat för genereringsmodell för övriga resor.

Variabel	Förvärvsarbetande		-19 år och ej förvärvsarbetande		20- år och ej förvärvsarbetande	
	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Logsumma övrigresa	0,1857	3,6000	0,0546	0,8000		
Individinkomst log					0,0458	2,5000
Bil i hushållet			0,3973	1,6000	0,5680	5,0000
Ålder -15			-0,1668	-1,3000		
Ålder 75-					-0,1778	-1,7000
En vuxen i hushållet	0,1833	1,9000	0,3143	1,9000	0,2394	2,5000
Man	-0,2067	-2,3000	-0,2676	-2,2000	0,1591	1,9000

SAMM	-0,1427	-1,5000	0,8062	1,8000	-0,6019	-1,8000
PALT	0,1563	1,6000				
Juli-Augusti			0,5121	3,5000		
Lö-Sön			0,6927	5,5000		
Konstant	-4,0610	-12,700	-3,7520	-8,2000	-3,4840	-15,500
rho-0	0,7175		0,7176		0,6015	

Sammanställning av effekten av logsumma.

Tabell 17. Sammanställning av effekten av logsumma. * vid parameter betyder 95 % signifikant, ** 99 % signifikant.

Ärende	Förvärvsarbetande	-19 år och ej förvärvsarbetande	20- år och ej förvärvsarbetande
Arbete	0,0083		
Grundskola			
Gymnasium			
Vuxenutbildning			
Bostadsbaserade tjänsteresor	0,1426**		
Arbetsplatsbaserade tjänsteresor			
Dagligvaruinköp	0,0542	0,15*	0,1570**
Sällanvaruinköp	0,1736**	0,0892	0,3075**
Rekreation	0,1062**	0,0429	0,1040**
Besök	0,0301		0,0347
Skjutsa			0,1201
Service, barntillsyn, vård	0,0967		0,0844
Övrigt	0,1857**	0,0546	

Initialt ingick logsumma i nyttofunktionerna om de hade förväntat tecken och en rimlig nivå även om de inte var signifikanta. Med hänsyn till beräkningshastighet vill vi undvika logsummor om det kan motiveras. Därför har några modeller skattats om. Röda överstrukna värden i tabellen ovan visar när det skett.

3.6 Sammanställning av effekten av inkomst per ärende

Tabell 18. Sammanställning av effekten av inkomst per ärende. * vid parameter betyder 95 % signifikant, ** 99 % signifikant. I=Individinkomst, HH=Hushållsinkomst, lin/log avser funktionsform, IH D=dummy för hög individinkomst, HHO D= dummy hushållsinkomst noll, IO D= dummy för individinkomst noll.

Ärende	Förvärvsarbetande	-19 år och ej förvärvsarbetande	20- år och ej förvärvsarbetande

Arbete	0,1845** I log	0,0227* HH log	0,0368* HH log
Grundskola			
Gymnasium			
Vuxenutbildning			
Bostadsbaserade tjänsteresor	0,1558 I log		
Arbetsplatsbaserade tjänsteresor	0,3692** IH D		
Dagligvaruinköp			0,0281 HH log
Sällanvaruinköp		-0,3183* HH0 D	0,0356* I log
Rekreation	0,0621 HH log		
Besök	-6,2670E-07* I lin		6,1460E-07* I lin
Skjutsa			0,3818* IO D
Service, barntillsyn, vård	-0,1381* HH log		9,8070E-07** I lin
Övrigt			0,0458* I log

Tabell 19. Sammanställning av effekten av bilinnehav per ärende. B&KK avser kombinationen bil i hushållet och körkort hos individen.

Ärende	Förvärvsarbetande	-19 år och ej förvärvsarbetande	20- år och ej förvärvsarbetande
Dagligvaruinköp	-0,2366	-0,6516**	
Rekreation		0,4169**	0,2074**
Besök			0,2363* B&KK
Skjutsa	1,1080** B&KK		0,9933** B&KK
Övrigt		0,3973	0,5680**

4 Modeller för bilinnehav och körkort

4.1 Inledning

Innehållet i dokumentationen av modellerna för innehav av bil och körkort bygger huvudsakligen på material från de skattningar som gjordes i omskattningsprojektet. Modellen för innehav av körkort hos agenten i hushåll med ett körkort och två personer är nyskattad.

Modellerna för bilinnehav och körkort är centrala i ett prognosystem. I Sampers 3 antogs andelen i ett prognosområde som hade tillgång till bil vara det samma i prognosen som i nuläget oberoende av om området ändrade karaktär eller hur inkomster och kostnader antas utvecklas. I Sampers 4 är innehav av bil och körkort ett prognosresultat i betydelsen att det är genererat av en modell som förses med förutsättningar i form av data avseende befolkningen, transportsystemet, markanvändning och den ekonomiska utvecklingen. Bilinnehavet är således inte en policyvariabel utan det kan endast påverkas genom incitament. Modellen har några egenskaper som är värda att poängtera redan nu. En egenskap i den aktuella versionen av modellerna är användningen av hushållsdata avseende inkomst, hushållets sammansättning och hushållets boende (bostadstyp). En annan viktig egenskap hos modellen är hur nyttan av att ha bil kommer används som förklaring i valet att ha bil och körkort.

Modellerna omsestimerades efter att tidigare versioner haft för låg elasticitet med avseende på körkostnad för bil. Elasticiteterna finns redovisade i separat rapport⁷.

Förutom modellformalia omfattar rapporten en deskriptiv del om innehav av bil och körkort. I avsnittet beskrivs också några av de bakomliggande sambanden och lite förklarande text. Avsnittet motiveras av behovet att förstå varför modellen som helhet beter sig på ett visst sätt, att förväntad eller önskad effekt av en åtgärd kanske är begränsad eller mindre än förväntad.

4.1.1 Definitioner och segment

Bilinnehav: bilar i trafik inom hushållet som ger transportnytta (max en bil per körkort). Det innebär att när det är fler bilar än körkort i ett hushåll räknas inte dessa. Definitionen gör att antal bilar enligt register inte kommer att stämma överens med det av modellen beräknade antalet bilar.

Körkort: Körkort avser körkort för personbil

Segment

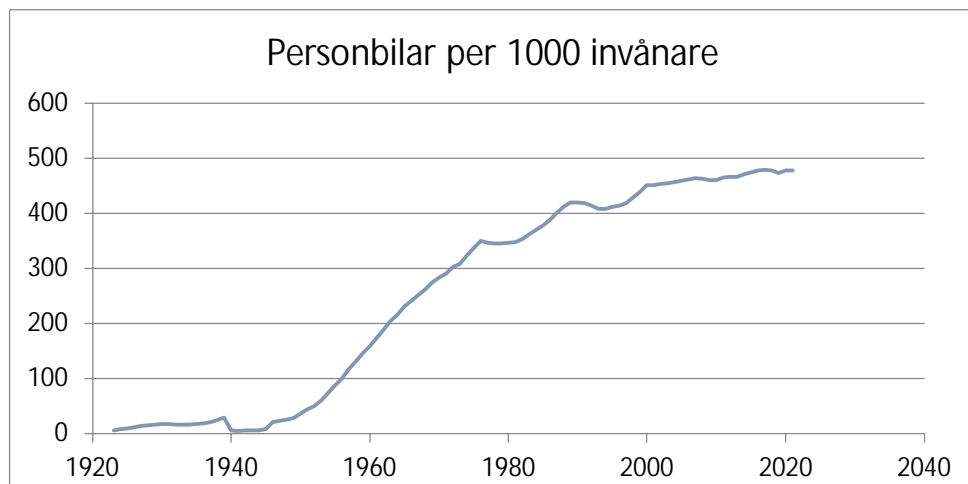
- Personer under 18 år
- Personer 18 år och äldre boende i hushåll med en vuxen
- Personer 18 år och äldre boende i hushåll med två eller flera vuxna.

⁷ Trafikverket (2022) Elasticiteter i Sampers 4.

4.1.2 Bilinnehav, innehav av körkort och dess utveckling

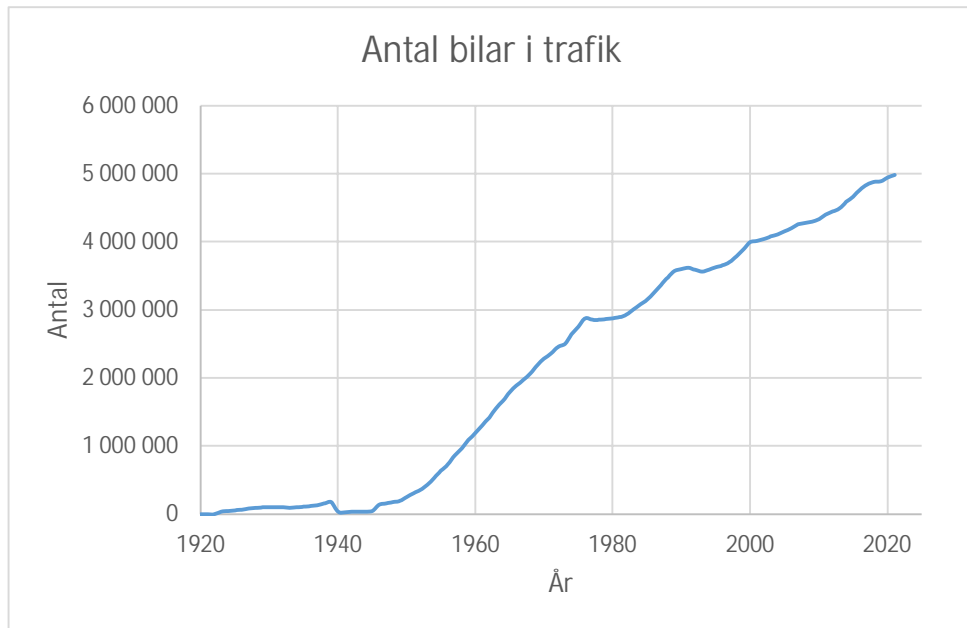
Bilinnehavet i en befolkning är central för att göra korrekta prediktioner av färdmedelsandelar i prognosen. Bilinnehavet i sin tur styrs av hur samhället har byggts eller omvänt hur samhället har anpassat sig till bilen. Oberoende av perspektiv så är det en process som har dominerat samhällsutvecklingen under nästan ett sekel.

Hur ser det ut? Det beror på... I de två följande figurerna nedan visas antalet personbilar per 1000 invånare respektive antalet bilar i trafik totalt. Från en lite trevande start sker en kraftig ökning från 1950 och framåt som de under de senaste 20 åren visar tendenser till mättnad, om man betraktar bilar per invånare. Ur transportsystemets perspektiv, dvs. antal bilar, ser vi inte samma mättnadstendens.



Figur 15. Antal personbilar i trafik per 1000 invånare. Källa: Trafal och SCB.

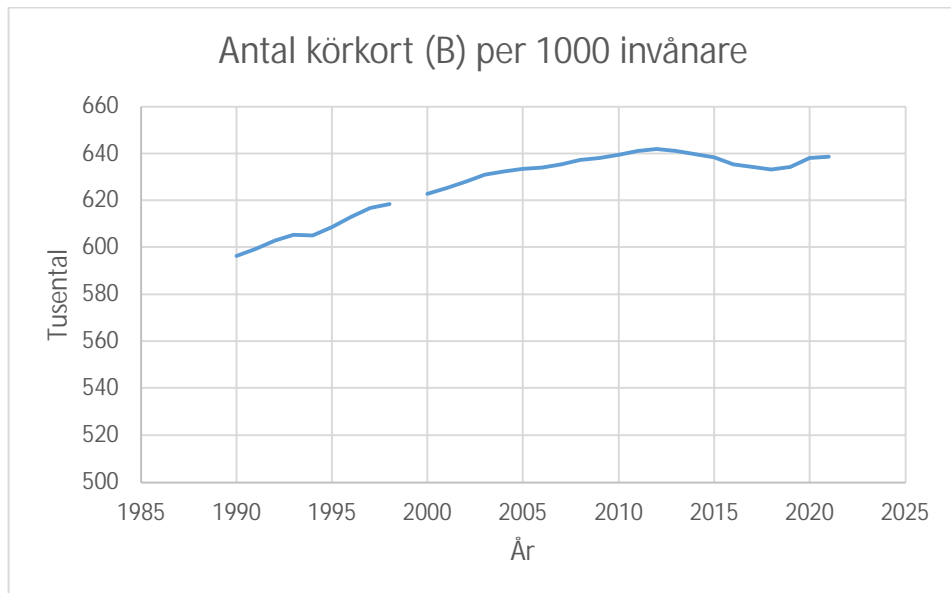
Vid sidan av de grova dragen med tillväxt och mättnad finns några kraftiga hack i kurvan där prishöjningar eller ekonomiska kriser är delförklaringar. Vid sidan av dessa ganska kraftiga avvikelser har de senaste 20 åren präglats av relativ stabilitet i utvecklingen av antalet bilar. Det sista är värt att notera. Även om vi ofta pratar om urbanisering, bränslepriser, trängselskatter och värderingar kopplade till miljö som potentiella förändringsfaktorer så framstår utvecklingen av antalet bilar som tämligen odramatisk ur ett prognosperspektiv.



Figur 16. Antal bilar i trafik 1920-2021. Källa: Trafal, SCB.

Att det ur ett makroperspektiv är en beskedlig utveckling betyder inte att bilinnehavet inte varierar geografiskt eller mellan olika grupper. Tvärt om, variationerna är stora och det är i dessa olika dimensioner som bilinnehavsmodellen har en uppgift att fylla. Återkommer till detta.

Antalet körkort har vi inte lyckats följa så långt tillbaka historiskt. Innehavet av körkort visar en svag ökning över tid dock med variation de senaste tio åren.



Figur 17. Antal körkort per 1000 invånare. Källa: Transportstyrelsen och SCB.

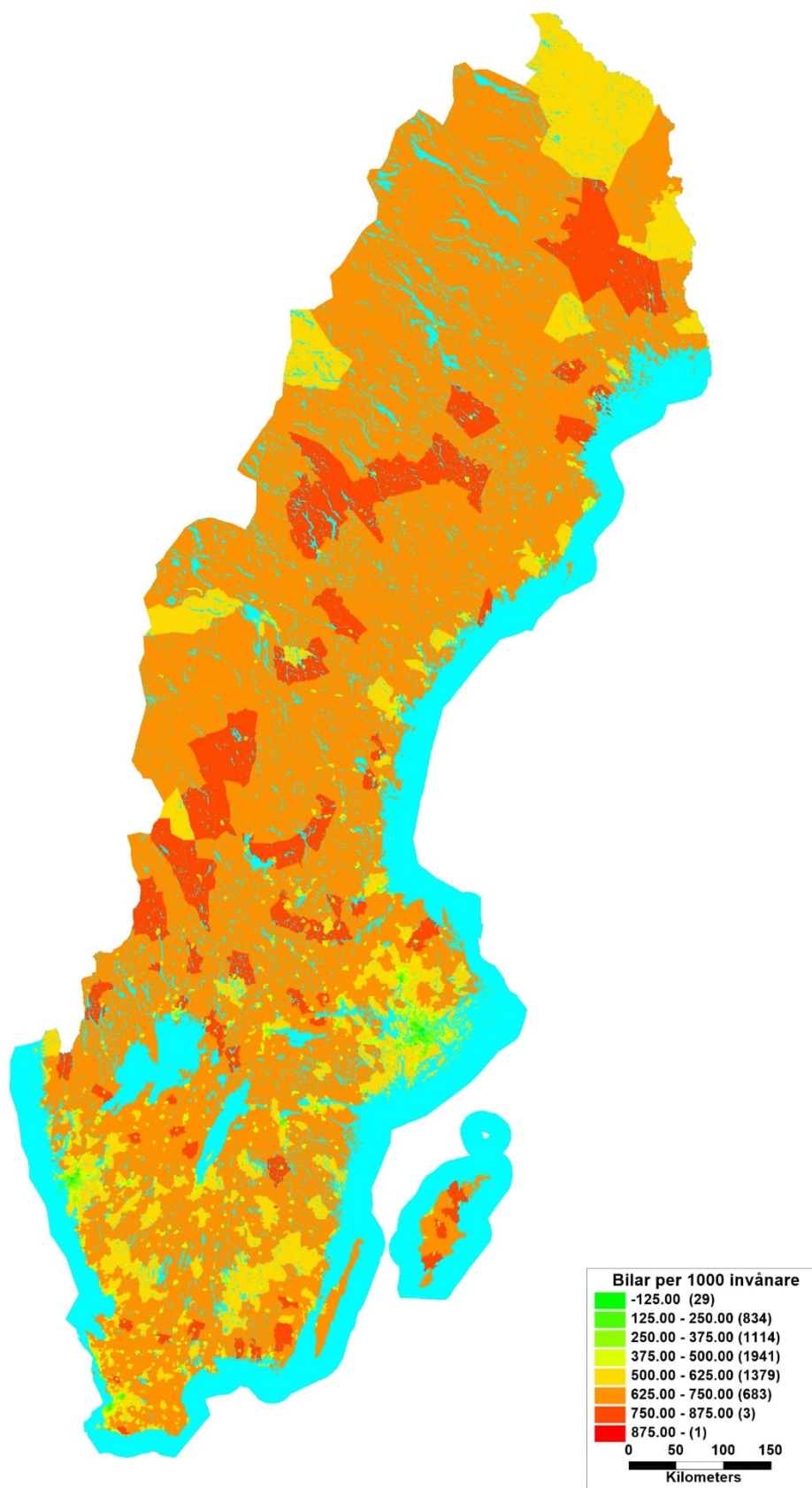
4.1.3 Geografiska skillnader

Det finns flera skäl till att bilinnehavet varierar mellan olika områden. Som alla andra indikatorer på hushållens resurser följer bilinnehavet i stora drag socioekonomin i området. Bilinnehavet är en spegling av

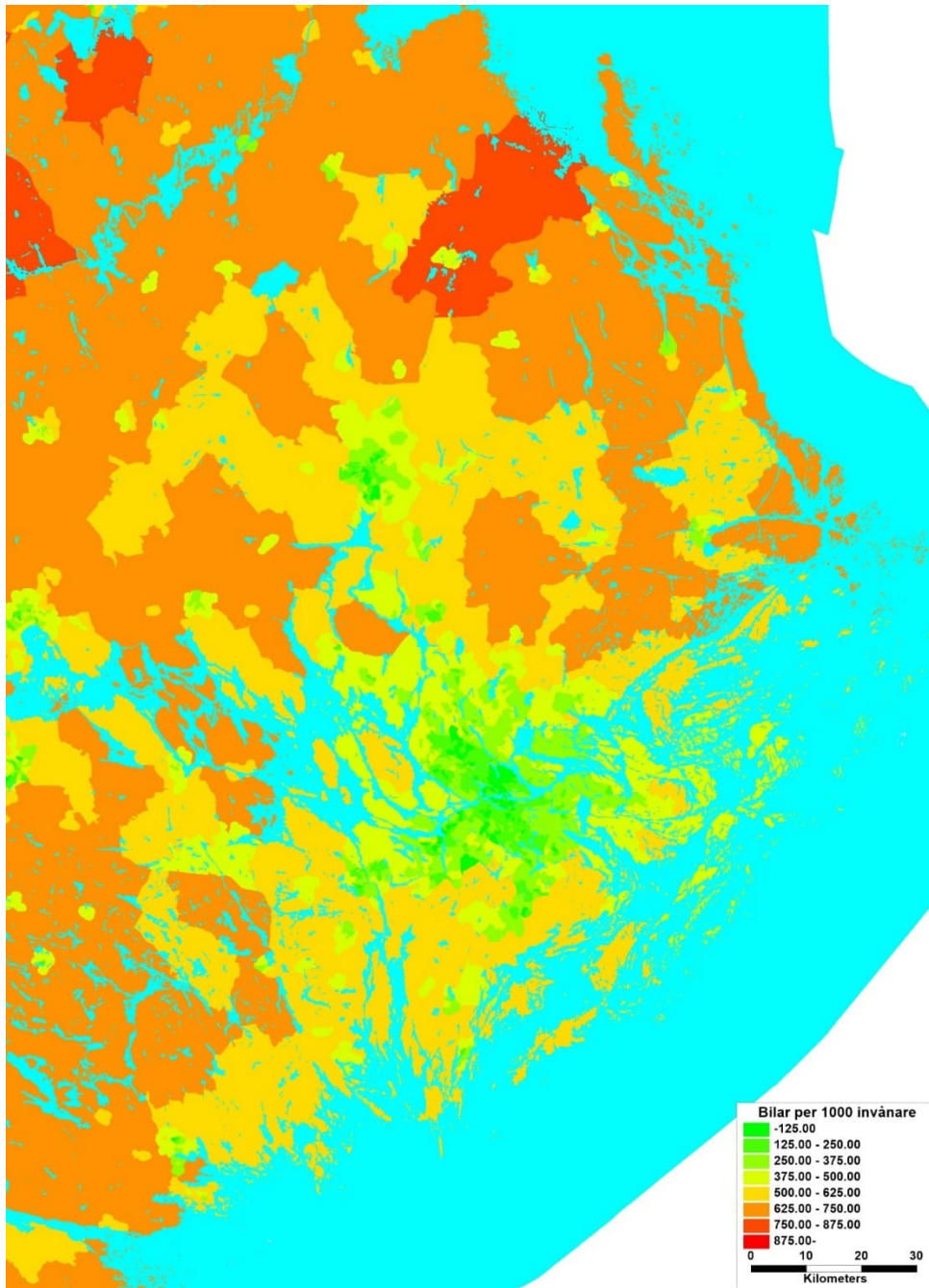
hushållssammansättningen, demografi, inkomster, bostädernas sammansättning i området, förutsättningarna att parkera och behovet av bil i området.

Det är viktigt att förstå att ett lågt bilinnehav kan bero på helt olika saker, exempelvis har, Stockholms innerstad (dyr/svår parkering, måttligt behov), förorter från miljonprogrammet (låga inkomster, många invånare som ännu ej etablerat sig i landet, måttliga behov) och vissa tätorter på landsbygd (ålder, inkomst, få barn) lågt bilinnehav men av helt olika orsaker.

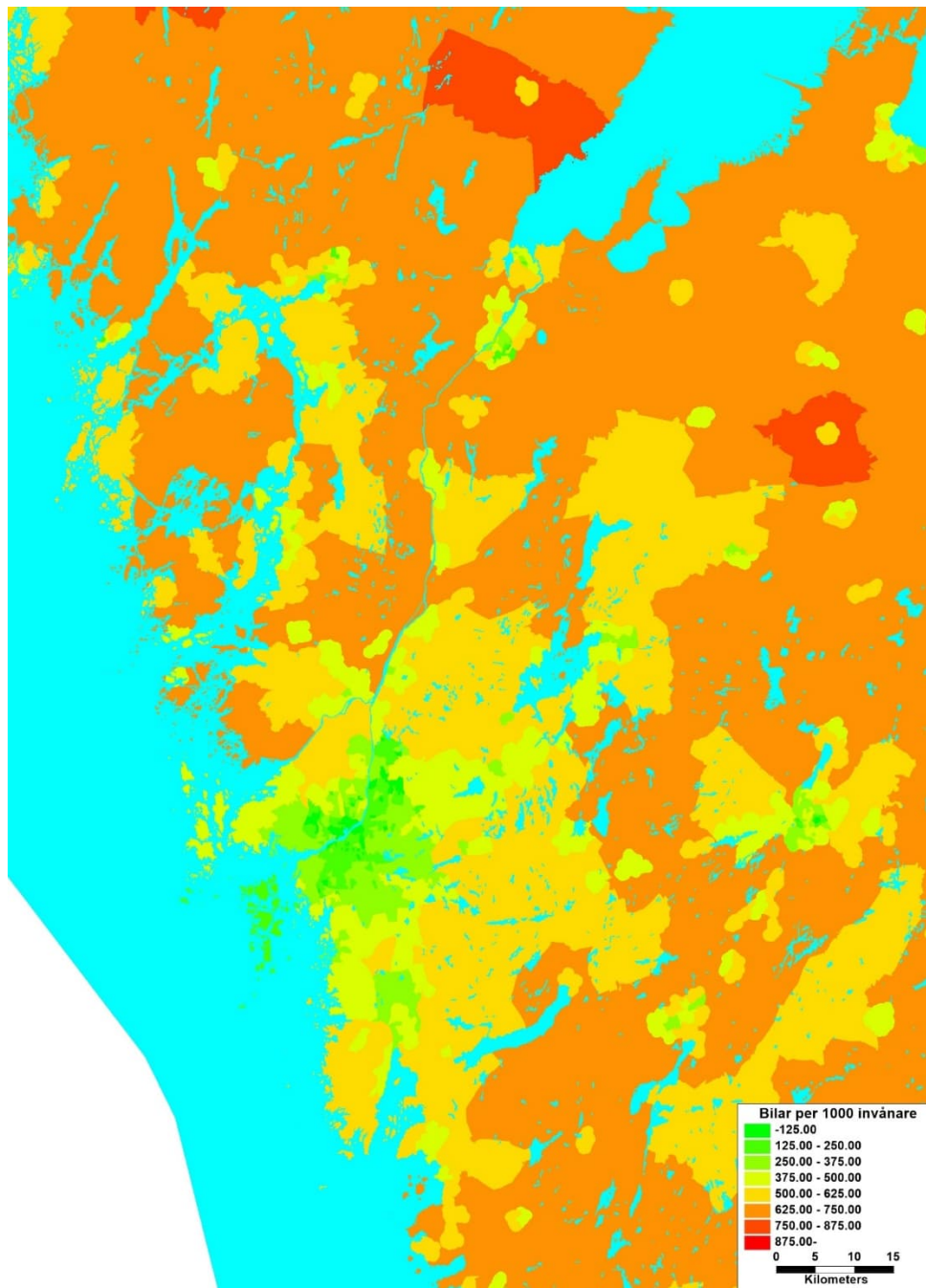
Nedan några kartor som baseras på bilinnehavsdata för DeSO från SCB.



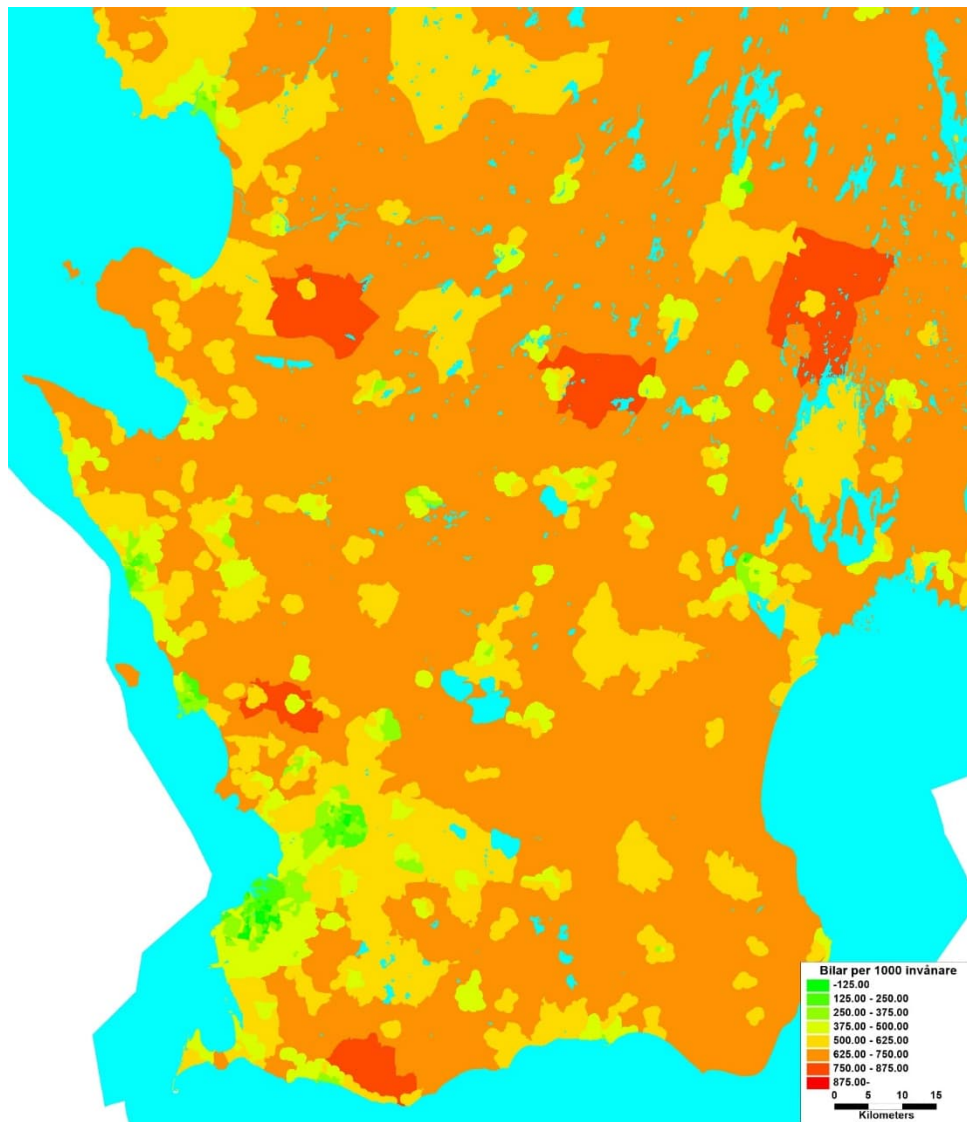
Figur 18. Bilar per 1000 invånare per DeSO 2021. Källa: SCB.



Figur 19. Bilar per 1000 invånare per DeSO 2021, detalj Stockholm. Källa: SCB.



Figur 20. Bilar per 1000 invånare per DeSO 2021, detalj Göteborg. Källa: SCB.



Figur 21. Bilar per 1000 invånare per DeSO 2021, detalj Skåne. Källa: SCB.

Kartan över hela landet visar en relativt sammanhållen bild där de stora ytorna präglas av ganska högt bilinnehav. Stor yta är inte detsamma som stor befolkning. I områden med höga befolkningskoncentrationer är bilinnehavet lägre. Går vi ner i detalj, exempelvis i Stockholmsregionen, ser vi en variation mellan centrala delar och områden längre ut. Samma mönster går igen i alla storstadsregioner och i medelstora städers mest centrala delar. Värt att notera är dock att de delar av medelstora städer som har lägre bilinnehav är begränsade.

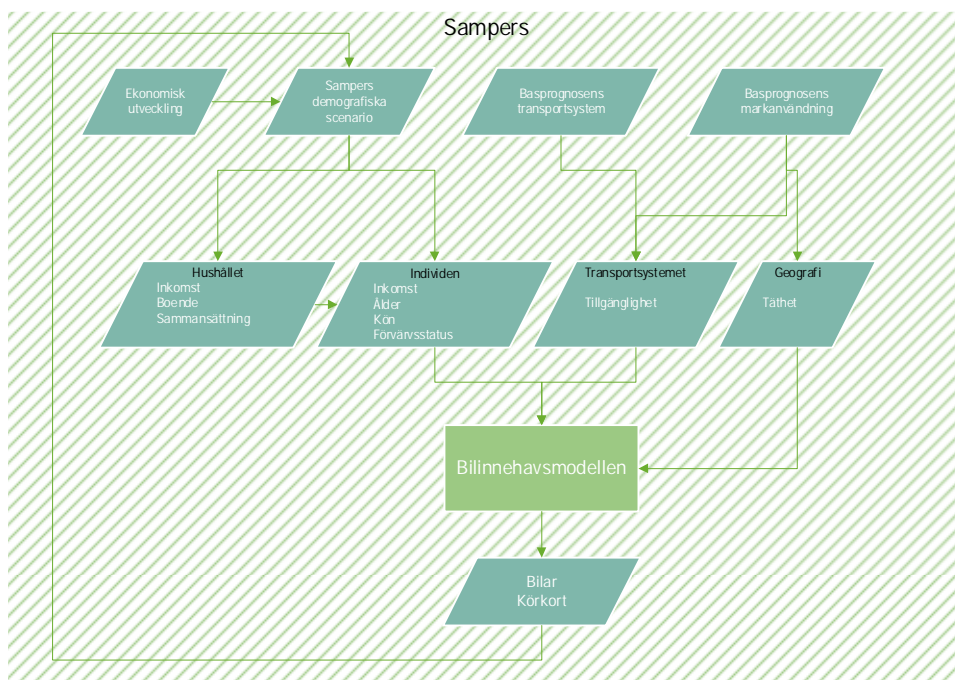
4.1.4 Prognosens drivkrafter

En prognos av bilinnehavet bygger på olika typer av förklaringsvariabler såsom demografi, inkomster, bebyggelse och nyttan med att ha bil (tillgänglighet). Samtliga data för bilinnehavsmodellen är gemensamma med de övriga modellerna i Sampers 4. För att undvika missförstånd så gör vi några förtydliganden.

Bilinnehavet är en del av prognosen och delar egenskaper med övriga efterfrågemodeller. Databildningsprocessen är gemensam. Det innebär att inkomsterna, demografin och markanvändningen är givna av basprognosen och

ligger i det demografiska scenariot. De här egenskaperna varierar i regel inte mellan olika JA/UA vilket gör att det mesta som rör bilinnehavet är fast. Över tid, från nuläget till ett prognosår däremot, rör sig de flesta prognosindata och prognosen kan följaktligen visa på variation.

Modellens variationer i prognossituationerna (UA/JA) avser oftast trafiksystemförändringar. Dessa påverkar restider och kostnader för olika färdstätt. En förändring i någon dimension ger som regel att nyttan med att använda bil förändras i förhållande till nyttan med övriga färdstätt. Bil blir lite bättre eller lite sämre vilket kan bero på investeringar i något färdstätt eller en prisförändring. Blir ett alternativ lite bättre ökar benägenheten att använda alternativet något. Sättet transportsystemförändringar mäts och förs vidare i modellsystemet är genom logsummer (se figuren nedan). Logsumman fångar upp attribut som tid och kostnad för samtliga färdstätt samt agenternas värdering av olika attribut.



Figur 22. Bilnehavsmodellens beroenden.

Flera av egenskaperna bakom bilnehav är stabila över tid, det gäller särskilt boendet men även arbetets lokalisering och platser för handel och annan service. Bebyggelsemönstret förändras mycket långsamt över tid, endast ca 1 % av byggnadsstocken omsätts (rivning + nyproduktion) per år. Även bland de byggnader som omsätts återskapas rådande bebyggelsemönster och funktion i betydande utsträckning vilket gör att de förändringar som är av betydelse för transporter i många fall blir marginella. Det finns dock undantag. Det gäller i växande regioner under förändringstryck. Med förändringstryck menas här betydande befolkningsförändringar och att arbetsplatser byter karaktär från exempelvis industri till tjänster vilket gör att innehåll, lokalisering och täthet förändras. Bebyggelsen representeras i modellen av variablerna täthet och om agenten bor i villa eller flerfamiljshus. Täthet ska ses som en proxy-variabel för tillgång och pris på parkering. Att ha explicit tillgång till antalet parkeringsplatser och parkeringsavgifter per trafikzon hade naturligtvis varit bra men det finns inte

i dagsläget, än mindre utvecklad metodik för att göra prognoser för parkeringsplatser.

Transportinfrastrukturen i ett ekonomiskt moget land som Sverige är även den en stor koloss som förändras mycket långsamt. Lokalt ger naturligtvis stora investeringar ett avtryck men på samhällsnivå sker förändringarna långsamt. Man bygger inte om samhället i brådrasket. Man kan förvänta sig att bilinnehavet går ner i anslutning till god kollektivtrafik eller att bilinnehavet går upp i anslutning till en väginvestering. Dessa effekter representeras av statistiskt stabila samband i modellen men styrkan är inte dramatisk.

En central variabel i modellerna är tillgänglighet (logsumma) vilket är en sammansatt variabel. Tillgänglighet säger något om utbudet av målpunkter, utbudet av transporter och kostnaderna för transporter. Tillgänglighet är lite av en sammanslagning av transportsystem, bebyggelsesystem och transportkostnader. Tillgänglighet kommer in dels som skillnaden mellan total logsumma och logsumma utan bil och dels som logsumma utan bil. Skillnaden i logsumma är en bra beskrivning av hur bra man klarar sig utan bil, liten skillnad innebär lägre bilinnehav. Tillgänglighet är den variabel som tar upp restidsförändringar i transportsystemet och olika policyåtgärder som påverkar kostnader.

Att centrala förutsättningar ligger i stela strukturer som bebyggelse och infrastruktur gör att vi inte ska förvänta oss snabba förändringar i bilinnehavet. Det är svårt för hushållen att anpassa sig mot ett ändrat bilinnehav annat än på lång sikt. Det hindrar inte att det skiljer påtagligt i bilinnehav mellan olika områden beroende på bebyggelse och befolkningssammansättning.

Vad ingår inte men borde kanske ha ingått? Vi hade gärna haft tillgång till variabler som beskriver tillgång till parkering och kostnad för parkering. Den typen av rikstäckande register finns inte tillgängliga och har därför inte använts. Som ersättning har vi använt täthet ((arbetsplatser + boende)/yta) och om agenten bor i villa eller flerfamiljshus. Dessa variabler har mycket god förklaringskraft och det finns etablerad metod för att skapa prognoser för framtidsscenarierna.

4.1.5 Modellens begränsningar

Sampers och dess stödmodeller (inkl. bilinnehavsmodellen) är främst utvecklade för att svara på de frågor som är relevanta för Trafikverket och som vi tror vi kan göra en stabil prognos för. Det som vi kan göra en prognos för är egenskaper i transportsystemet där vi observerat de bakomliggande drivkrafterna och dess effekt på exempelvis bilinnehavet. Även om vi observerat de bakomliggande drivkrafterna kan vi ändå hamna i problem om det i prognosen dyker upp värden på indata som ligger långt från de nivåer som modellen skattades på (vilket gäller modeller generellt). Vi nämner några exempel där man bör vara försiktig.

När det gäller just bilar befinner vi oss i en tid där det sker förändringar med elektrifiering och på sikt möjligen även självkörande fordon. Elektrifiering påverkar fordonens inköpspris, kostnad för service och marginell körkostnad.

Pris på bilar ingår inte bland modellens variabler. Skulle det ske en bestående generell prisförändring på bilar kommer det behövas någon form av handpåläggning av modellen. En sådan handpåläggning skulle kunna vara att

göra en inkomstförändring hos agenterna som motsvarar prisförändringen på fordonen. En generell prisförändring skulle kunna uppkomma om priset på batterier förändras kraftigt.

Drastiskt förändrade körkostnader kan medföra osäkerheter. Modellen är baserad på en tid när marginalkostnaden för bil helt baserades på fossildrivna fordon. Marginalkostnaden för eldrivna fordon är avsevärt lägre. I takt med att elbilar blir vanligare och kostnadsbilden klarnar kan implementationen av modellen behöva ses över.

Nya biltyper. Elektrifiering ger större frihet att utforma bilar och att variera egenskaperna vilket påverkar priset. Exempel är små och billiga bilar avsedda för korta till medellånga resor i främst städer. Sådana fordon finns på andra marknader och priserna går ner mot 100 000 kr. Det här innebär att månadskostnaden blir i nivå med ett månadskort i kollektivtrafiken medan restid och övriga egenskaper är som en vanlig bil så länge man håller sig inom en begränsad geografi. Samtidigt är det inte en bil som man klämmer i in hela familjen i och åker till fjälls med eller utför andra ärenden med flera passagerare eller skrymmande last. Skulle den här typen av fordon få ett genomslag kan bilinnehavsmodellen få vissa problem att dels träffa volymerna och dels hantera de begränsningar avseende ärenden som en sådan bil kan användas till.

4.2 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 imputerats⁸.

Innehav av bil är ett ganska typiskt hushållsbeslut. Det är hushållets samlade inkomst, demografi och boendeförhållanden som avgör bilinnehavet. Nu saknar i modellen kopplingar mellan hushåll och individ vilket gör att modelltillämpningen blir lidande om modellen är på hushållsnivå. Att göra en prognos för hushåll är ytterligare en utmaning. Genom att vi har ett etablerat lägenhetsregister går det att börja skapa hushåll som statistisk enhet vilket gör att det finns gott hopp om att inom en inte alltför avlägsen framtid etablera såväl statistik som prognoser för hushåll och därigenom övergå till hushållsbaserade modeller för bilinnehav. De modeller som presenteras i denna rapport baseras dock enbart på data om individer, dock med data om egenskaper hos individens hushåll.

I utvecklingen av modellerna har vi jobbat med ett antal variabler som beskriver befolkningen och 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

⁸ Se separat Bilaga 1 "Hantering av personer utan uppgiven inkomst i RES 05/06.

och zonen som individen bor i. 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 tillämpningen sker samtliga beräkningar av logsumma i Emme Agent.

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 påverkar 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. Medan det omvända gäller för en tät flerbostadshusbebyggelse.

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

4.2.1 Inkomst

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

- Inkomst < 50 000
- $50\,000 \leq \text{inkomst} < 200\,000$
- $200\,000 \leq \text{Inkomst} < 300\,000$
- Inkomst $\geq 300\,000$

För inkomstvariablerna har vi använt de gränser som arbetsresemodellen skattades med⁹. 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 undersökt hushållsinkomst när hushållet består av fler än en vuxen. I modellen för

⁹ Det skiljer tyvärr mellan modellerna om övre respektive undre klass inkluderas eller ej.

sannolikheten att barn under 18 ska tillhöra ett bilhushåll har också hushållsinkomsten använts vilket avsevärt förbättrar modellen.

4.2.2 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.

4.2.3 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.

4.3 Skattade modeller

Det finns 3 modeller för bilinnehav samt en hjälpmodell för att beräkna om agenten har körkort i ett hushåll med två personer och ett körkort.

4.3.1 Förekomst av bil i hushållet för personer under 18 år

För personer under 18 år beräknas endast förekomst av bil i hushållet.

Tabell 20. 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	Logsumma skillnad	.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	Ln(Täthet + 0.01)	-0.08628	-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.

Socioekonomiska förklaringsvariabler är starkt styrande för förekomst av bil i hushållet. Inkomst, hushållstorlek och boende i villa har en tydlig påverkan. En otydlighet i modellen är att de som uppgivit den lägsta inkomsten, under 50 000, har högre bilinnehav än mellan och låginkomsttagare.

4.3.2 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.

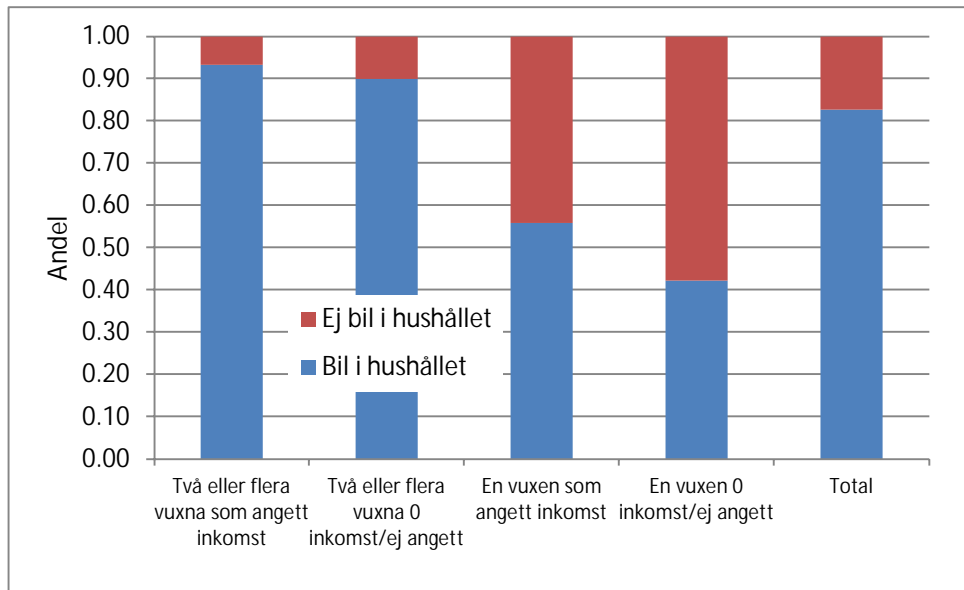
Tabell 21. Valmängd i modell för bilinnehav och körkort.

	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.

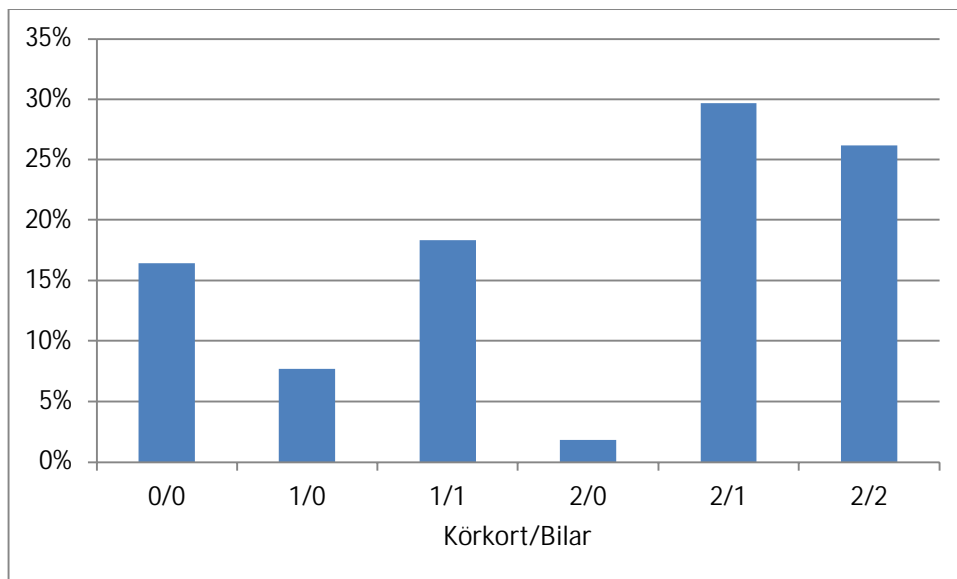
Denna modell ska inte stämma mot bilregistrets antal bilar i trafik utan helst ge en underskattning!

Först lite data över hur valen fördelar sig i resvaneundersökningen.

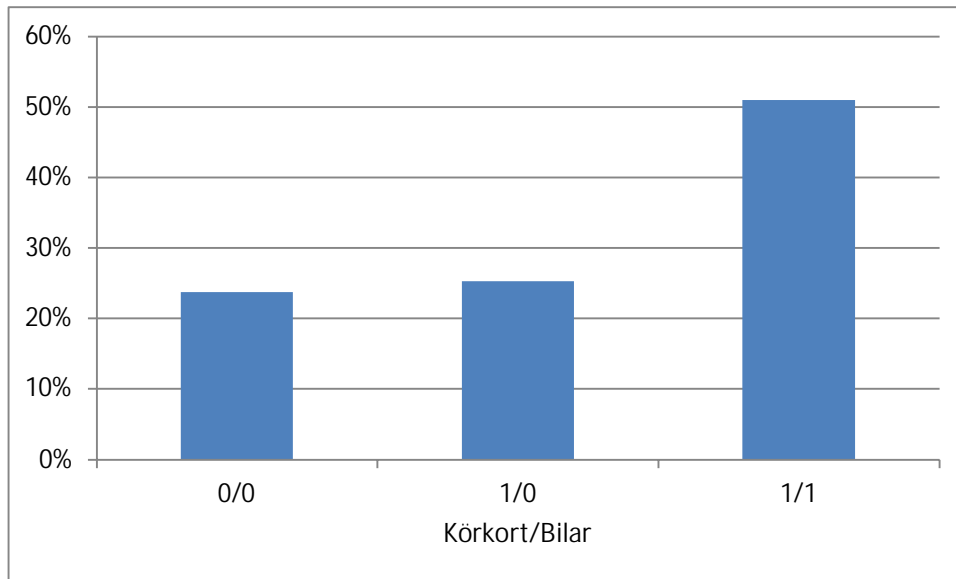


Figur 23. Andelar med bil i hushållet per segment.

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 24. Valfrekvenser för samtliga observationer av kombinationer av antal bilar och körkort i hushållet.



Figur 25. Valfrekvenser för hushåll med en vuxen.

4.3.3 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 logsumman för en vuxen där bil inte finns i hushållet. Variabeln är positiv och tydligt signifikant vilket innebär att i zoner med god tillgänglighet utan bil ökar sannolikheten att inte ha bil. Vi har också en dummyvariabel för att bo i Stockholms län som är negativ. Andra variabler testades också för alternativet 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. Även villa blev signifikant och ökar sannolikheten att ha bil. Det finns några geografiska variabler där täthet ökar sannolikheten att inte ha bil samt dummy-variabel för Stockholms kommun, båda negativa. Skillnaden i logsumma (bilinnehavare – ej bilinnehavare) är signifikant positiv och ökar sannolikheten att hushållet har bil där tillgängligheten med bil är hög i relation till alternativen.

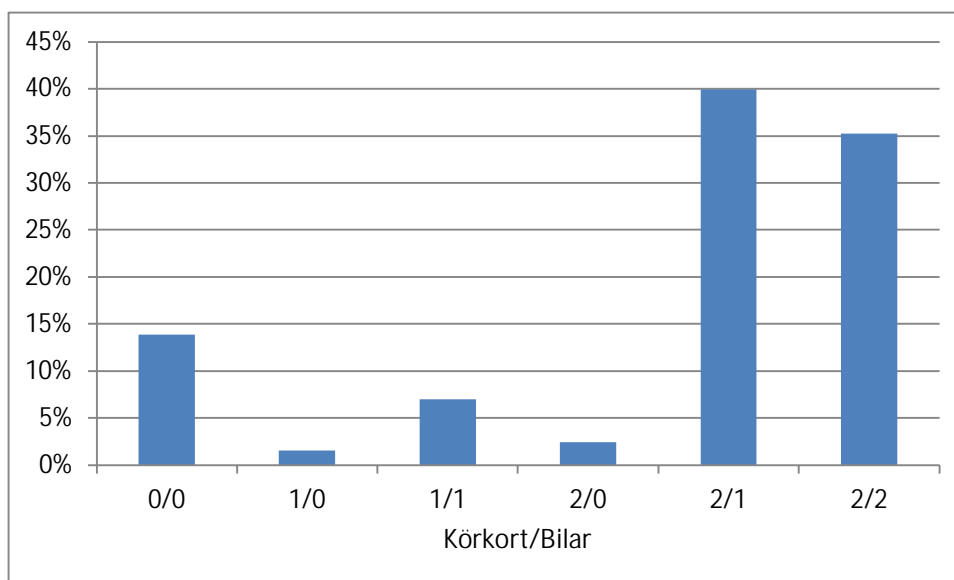
Tabell 22. Skattningsresultat för modell avseende bil- och körkortsinnehav för hushåll med en vuxen. Referensalternativ är inget körkort och ingen bil.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Alternativ
Utbudsvariabler				
LS_Koll_2	Logsumma ej bil	0.202481	5.7065	1kk/0Bil

LS_diff_3	Diff. Logsuma (1 bil – 0 Bil)	2.760263	27.075	1kk/1Bil
Socioekonomiska variabler				
Age_1819_2	Ålder 18-19 (Dummy)	-1.13912	-3.2956	1kk/0Bil
Age_1819_3	Ålder 18-19 (Dummy)	-1.32004	-2.7211	1KK/1Bil
Age_2025_3	Ålder 20-25 (Dummy)	-0.44903	-3.7606	1KK/1Bil
Age_6574_3	Ålder 65-74 (Dummy)	0.346444	2.9648	1KK/1Bil
Age_75w_2	Ålder 75- (Dummy)	-0.58021	-4.8081	1KK/0Bil
Age_75w_3	Ålder 75-w (Dummy)	-0.65065	-4.8579	1KK/1Bil
Inc_H_2	Ink 300 tkr – (Dummy)	0.998363	5.3265	1kk/0Bil
Inc_H_3	Ink 300 tkr – (Dummy)	1.151097	6.1873	1KK/1Bil
Inc_L_3	Ink 10 tkr-150tkr	-0.93643	-10.065	1KK/1Bil
Inc_Z_3	Ink 0- 10 tkr	-2.26658	-8.2529	1KK/1Bil
Villa_3	Bor i villa (Dummy)	0.688682	6.417	1KK/1Bil
Geografiska variabler				
Density_3	In(Täthet/1000 +0.01)	-0.04791	-2.2001	1KK/1Bil
Kn0180_3	Stockholms kn. (Dummy)	-0.48914	-4.5526	1KK/1Bil
Alternativspecifika konstanter				
Const_2	Alternativspecifik konstant	-1.30088	-4.4609	1kk/0Bil
Const_3	Alternativspecifik konstant	-0.91923	-8.2762	1KK/1Bil
Skattningsstatistik				
Antal Obs.	4789			
Rho2 (0)	0.3217			

4.3.4 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 26. 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 logsummer. Principen är att skillnaden i tillgänglighet (logsummer) 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. Vid exempelvis en ökning av körkostnaden med bil ser vi att andelen med 2 bilar går ned.

Tabell 23. Skattningsresultat för modell avseende bil- och körkortsinnehav för hushåll med två vuxna.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Alternativ
Utbudsvariabler				
LS_Koll_4	LS arbete ej bil förare	0.262703	4.6913	2KK/0Bil
LS_Diff_5	Diff. Logsuma (2 bil – 0 Bil)	2.232778	46.3944	2KK/1Bil
LS_Diff_6	Diff. Logsuma (2 bil – 0 Bil)	2.462809	47.342	2KK/2Bil
Socioekonomiska variabler				
Inc_H_5	Individinkomst > 300 000	0.112586	1.6646	2KK/1Bil
Inc_h_6	Individinkomst > 300 000	0.313114	4.2952	2KK/2Bil
Age_1819_2	Ålder 18-19 (Dummy)	-1.63596	-6.8864	1KK/0Bil
Age_2025_2	Ålder 20-25 (Dummy)	-0.3435	-2.3797	1KK/0Bil
Age_1819_3	Ålder 18-19 (Dummy)	-2.53035	-17.5506	1KK/1Bil
Age_2025_3	Ålder 20-25 (Dummy)	-1.74255	-14.4376	1KK/1Bil
Age_2630_3	Ålder 26-30 (Dummy)	-0.68343	-6.0795	1KK/1Bil
Age_75w_3	Ålder 75-w (Dummy)	-0.83023	-6.5187	1KK/1Bil
Age_1819_4	Ålder 18-19 (Dummy)	-2.30812	-6.8658	2KK/0Bil
Age_1819_5	Ålder 18-19 (Dummy)	-1.53815	-13.0586	2KK/1Bil
Age_2025_5	Ålder 20-25 (Dummy)	-1.30515	-14.1645	2KK/1Bil
Age_2630_5	Ålder 26-30 (Dummy)	-0.62044	-6.9014	2KK/1Bil
Age_3164_5	Ålder 31-64 (Dummy)	-0.46125	-6.3273	2KK/1Bil
Age_75w_5	Ålder 75-w (Dummy)	-1.39427	-10.3499	2KK/1Bil
Age_3164_6	Ålder 31-64 (Dummy)	0.397504	5.22	2KK/2Bil
Age_75w_6	Ålder 75-w (Dummy)	-2.46545	-12.0828	2KK/2Bil
Man_3	Man (Dummy)	1.258617	22.1734	1KK/1Bil
Arbetar_6	Arbetar (Dummy)	0.39034	7.3621	2KK/2Bil
Villa_2	Bor i villa (Dummy)	-1.1046	-7.6033	1KK/0Bil
Villa_4	Bor i villa (Dummy)	-0.58432	-3.6426	2KK/0Bil
Villa_5	Bor i villa (Dummy)	0.58844	9.2077	2KK/1Bil
Villa_6	Bor i villa (Dummy)	1.361094	18.4239	2KK/2Bil
Geografiska variabler				
Density_3	Ln(Täthet/1000 + 0.01)	-0.18614	-12.7878	1KK/1Bil
Density_6	Ln(Täthet/1000 + 0.01)	-0.18997	-18.622	2KK/2Bil
Kn_0180_3	Stockholms kommun (Dummy)	-0.43696	-4.9772	1KK/1Bil

KN0180_6	Stockholms kommun (Dummy)	-0.25499	-2.6767	2KK/2Bil
ABL_5	Stockholms län (Dummy)	-0.17442	-3.6914	2KK/1Bil
Skane_6	Skåne (Dummy)	0.17495	2.5902	2KK/2Bil
Alternativspecifika konstanter				
Const(KKB_10)	Alternativspecifik konstant	0.787936	9.2247	1KK/0Bil
Const(KKB_11)	Alternativspecifik konstant	2.143241	28.7002	1KK/1Bil
Const(KKB_20)	Alternativspecifik konstant	-1.72994	-3.5713	2KK/0Bil
Const(KKB_21)	Alternativspecifik konstant	1.218534	12.9992	2KK/1Bil
Const(KKB_22)	Alternativspecifik konstant	-1.10763	-11.6864	2KK/2Bil
Skattningsstatistik				
Antal Obs.		16811		
Antal skattade parametrar		36		
Rho ² (0)		0.424		

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 och vi kan inte förvänta oss något större förändring i bilinnehavet till följd av ökad inkomst från modellen. Det finns också en indirekt effekt från inkomst via logsumman.

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 individens inkomst som andel av hushållets (HH) inkomst och sannolikheten att ha körkort ökar med inkomstens andel. Förutom inkomst är kön och ålder starka förklaringsfaktorer.

Tabell 24. Skattningsresultat för sannolikhet att ha körkort givet att personen bor i ett tvåpersonshushåll med ett körkort. Att inte ha körkort är referensalternativ.

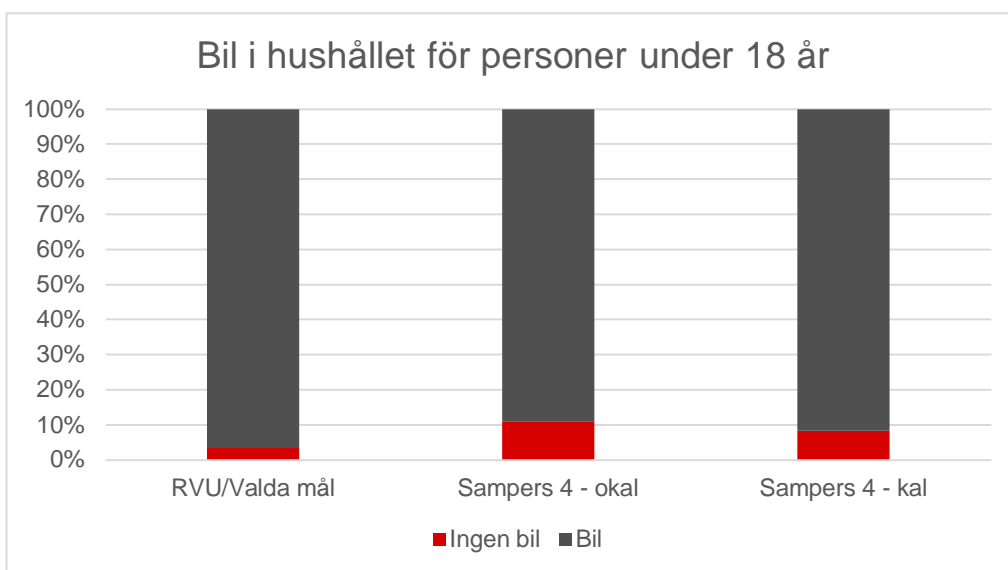
Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde
Socioekonomiska variabler			
Inc	Andel av inkomst i HH	0,6623	3,9
age_20	Ålder < 20 (Dummy)	-3,320	-9,3
age_25	20 ≤ Ålder < 25 (Dummy)	-1,237	-6,3
age_75	75 ≤ Ålder (Dummy)	-0,2821	-1,9
Man	Man (Dummy)	2,835	28,4
Alternativspecifika konstanter			
Asc2	Alternativspecifik konstant	-1,537	-11,5
Skattningsstatistik			
Antal Obs.		2804	
Log-Likelihood		-1342,8270	

Antal skattade parametrar	6		
Rho ² (0)	,3091		

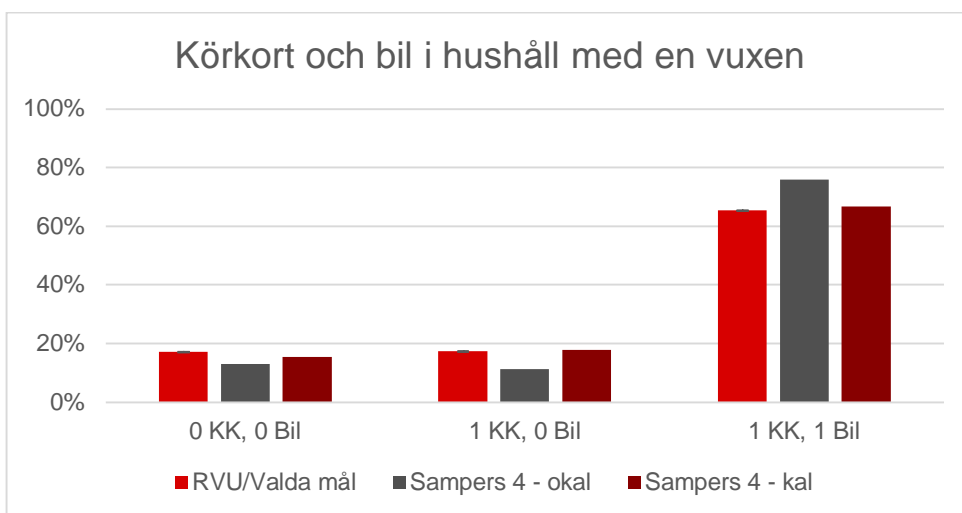
4.4 Jämförelse mot data

I likhet med andra modeller kalibreras modellerna för bilinnehav och innehav av körkort. Nedan redovisar vi exempel från några av modellerna från okalibrerad till kalibrerad modell. Kompletta redovisningar av samtliga modeller finns i respektive regional modells valideringsrapport. Kalibreringsmål och modellkörningar avser år 2017.

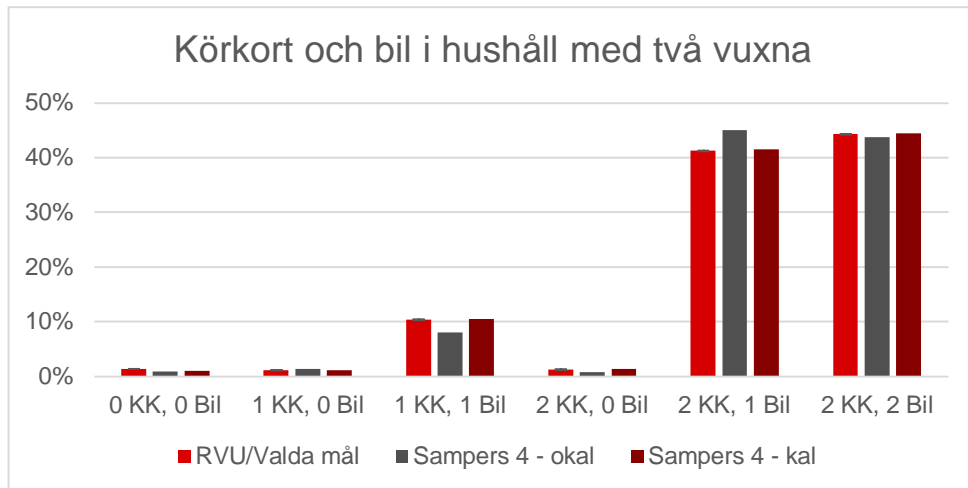
4.4.1 Palt



Figur 27. Bil i hushållet, personer under 18 år i Palt.



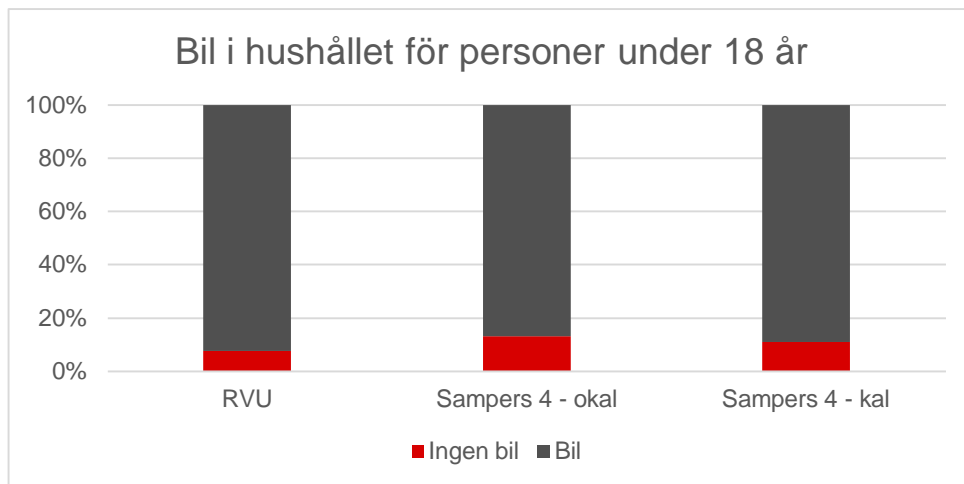
Figur 28. Körkort och bil i hushåll med en vuxen i Palt.



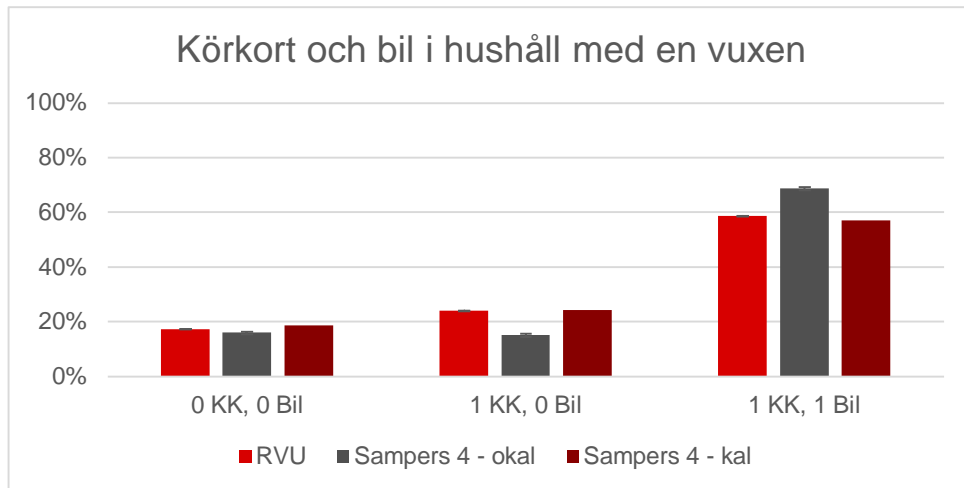
Figur 29. Körkort och bil i hushåll med två vuxna i Palt.

Det finns vissa avvikelser i modellerna som kalibrerats in. Vi kan notera att i kalibreringsmålen för bil i hushållet för personer under 18 år är det mycket höga nivåer på bilinnehavet (97 %). För hushåll med två vuxna i ger modellen att det vanligaste alternativet ska vara två körkort och en bil medan kalibreringsmålen ger att två körkort och två bilar ska vara det vanligaste. Skillnaderna är dock inte stora.

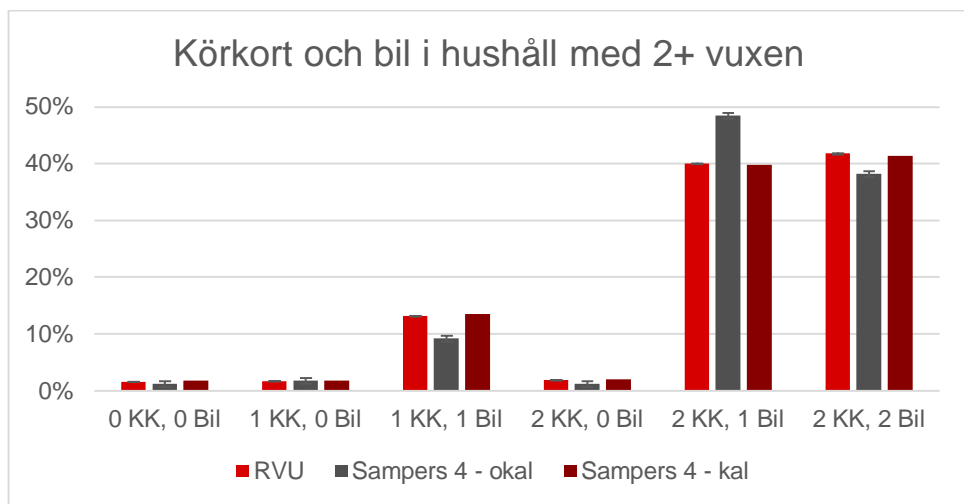
4.4.2 Samm – Mälardalen



Figur 30. Bil i hushållet, personer under 18 år i Mälardalen.



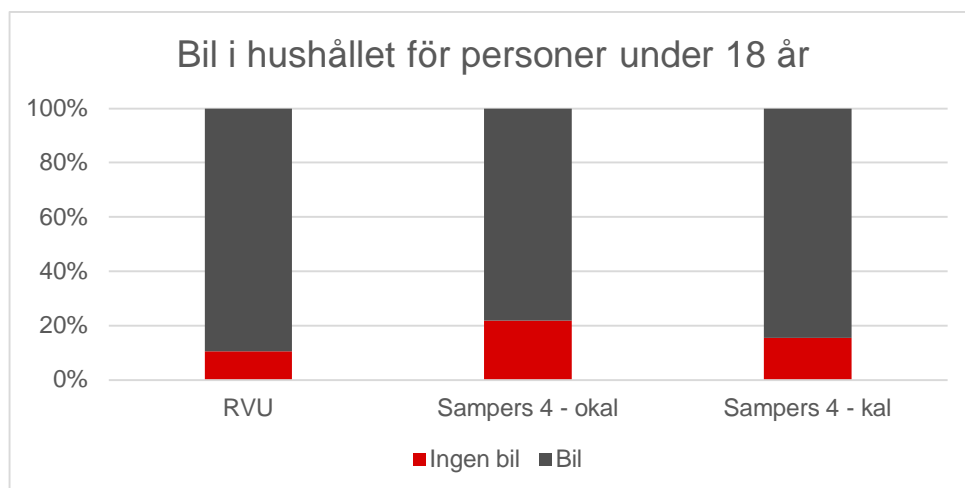
Figur 31. Körkort och bil i hushåll med en vuxen i Mälardalen.



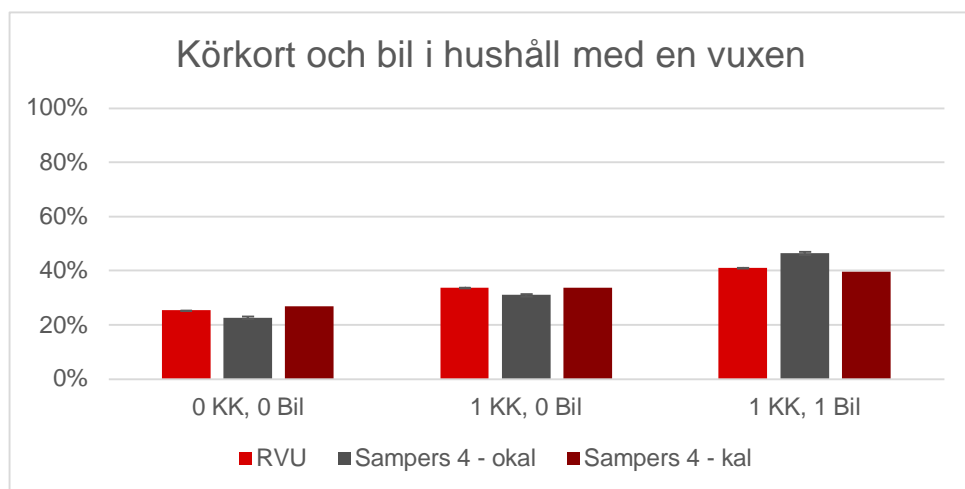
Figur 32. Körkort och bil i hushåll med två vuxna i Mälardalen.

Den tydligaste avvikelser i modellen för Mälardalen är en överskattning av andelen med två körkort och en bil på bekostnad av andelen hushåll med två körkort och två bilar samt andelen med ett körkort och en bil.

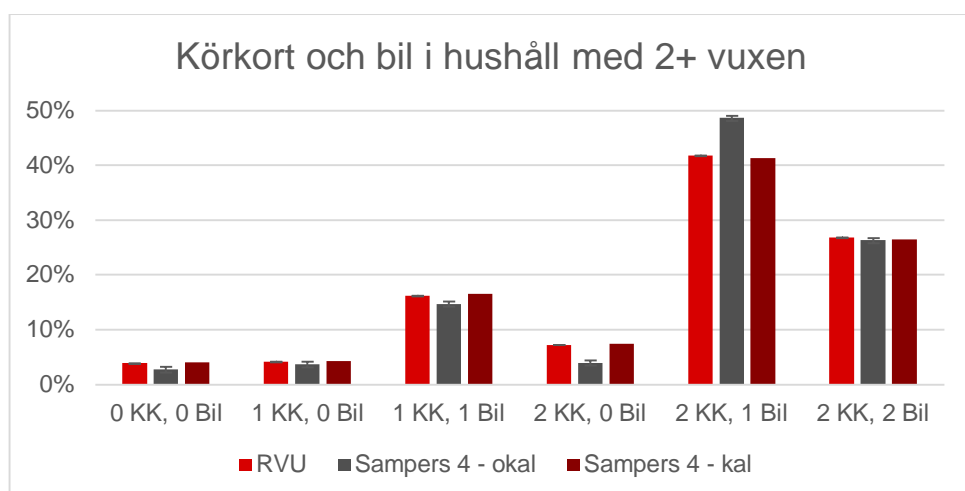
4.4.3 AB-län



Figur 33. Bil i hushållet, personer under 18 år i AB-län.



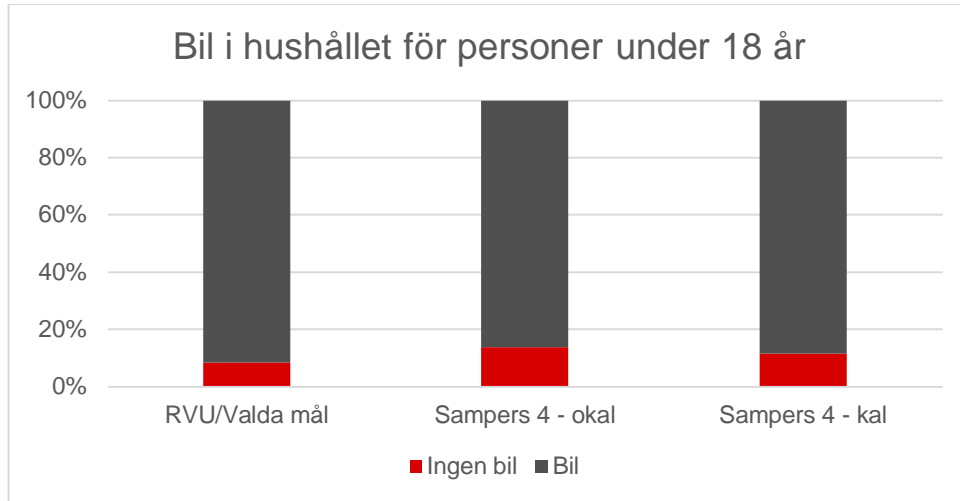
Figur 34. Körkort och bil i hushåll med en vuxen i AB-län.



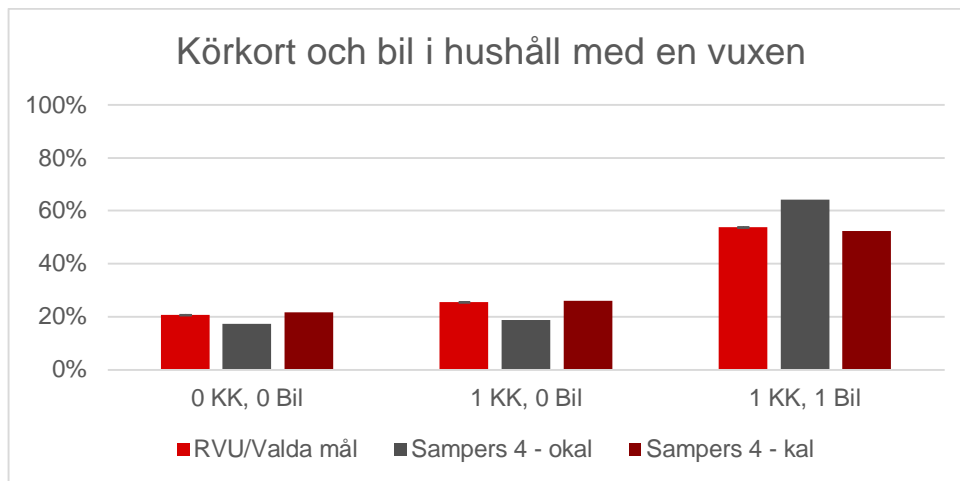
Figur 35. Körkort och bil i hushåll med två vuxna i AB-län.

Huvuddragen i tidigare avvikelser går igen även för AB-län, en överskattning av andelen med två körkort och en bil. Den i data och modellen, relativt andra regioner, låga andelen med två körkort och två bilar lyckas modellen återskapa.

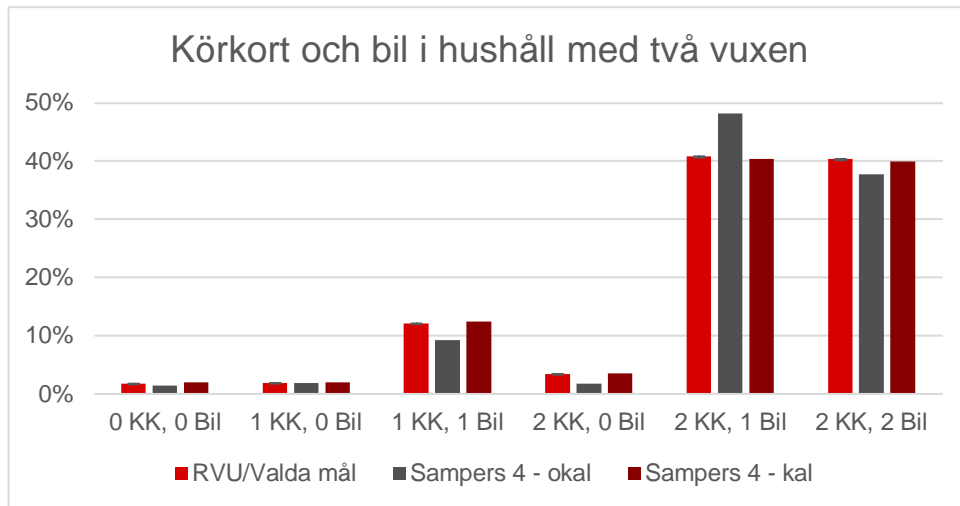
4.4.4 Skåne



Figur 36. Bil i hushållet, personer under 18 år i Skåne.



Figur 37. Körkort och bil i hushåll med en vuxen i Skåne.



Figur 38. Körkort och bil i hushåll med två vuxna i Skåne.

Modellen för Skåne har samma avvikelser okalibrerad som övriga modeller.

5 Modell för innehav av periodkort i kollektivtrafiken

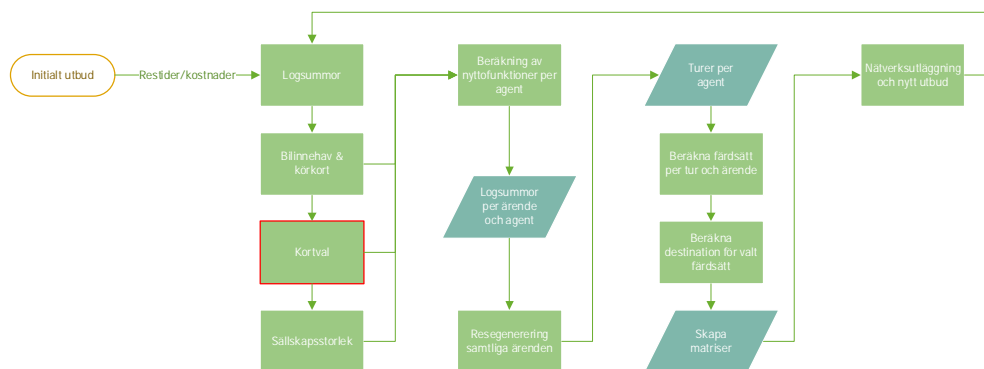
Vid skattningen av efterfrågemodellerna till Sampers 4 fanns förekomst av månadskort som variabel i skattningsdata (RVU), vilket också användes i skattningarna. Vid samma tidpunkt fanns emellertid ingen modell för innehav av månadskort varför det antogs vara exogent, exempelvis ett medelvärde.

Medelvärden kan fungera väl om dessa är representativa för populationen, dvs det skiljer inte så mycket mellan olika individer eller att man kan segmentera väl efter geografi och socioekonomi i händelse av variation. Om det skiljer mycket mellan individer och i geografin framgår vid modellskattning genom att variabler som skiljer i dessa avseenden antingen blir signifikanta eller inte. Vid en implementation på agenter framstår medelvärden som problematiska då variabeln egentligen är 0/1, därför beslutades inom delprojektet att skatta en modell för innehav av månadskort. Det upplevdes också som rimligt att kollektivtrafik behandlas på liknande sätt som bil (där det finns en bilinnehavsmodell) och att se om samma bakomliggande faktorer påverkar.

Förhoppningen med en modell för innehav av kort är att den ska ge intuitivt rimliga resultat såsom att innehavet av kort är högre i områden där tjänsten kollektivtrafik håller en hög kvalitet och att modellen kommer att reagera på ett teoretiskt önskvärt sätt vid investeringar i kollektivtrafik. Det skulle innebära att på platser där tillgängligheten med kollektivtrafik förbättras kommer antalet månadskort också att öka bland befolkningen.

Alla agenters val av kortinnehav modelleras inte. Utgångspunkten i modellen för arbetsresor är att de som gör en arbetsresa med kollektivtrafik också har ett månadskort som de kan använda för övriga resor. I det fallet betraktar vi modellen för färdmedelsval som en indirekt modell för kortinnehav. I data ser vi också att det finns gott stöd för förfarings sättet. För den övriga befolkningen görs en beräkning med en direkt modell för skattning av kortinnehav fördelat på förvärvsarbete som inte gjort en arbetsresa med kollektivtrafik, samt ej förvärvsarbete under respektive över 20 år.

I figuren nedan som illustrerar modellstrukturen i Sampers 4 är kortvalsmodellen markerad med röd ram. Vi betraktar här valet av innehav av periodkort som underordnat valet av bil och körkort. Det betyder att innehav av bil och körkort är ett mer långsiktigt val där modellens resultat kan användas som indata i en kortvalsmodell.



Figur 39. Modellstruktur för efterfrågemodellerna med kortvalsmodellen markerad.

Återkopplingen i modellen innebär att nyttan med kort förändras mellan iterationer beroende på den beräknade trängseln.

En central variabel vi använder för att förklara innehavet av periodkort är den nivå på nytta som uppnås med kollektivtrafik och andra färdstätt utom bil (logsumma samtliga färdstätt minus logsumma exkl. bil). Det är samma variabel som användes för att skatta bilinnehavsmodellerna (och skälet att vi inte prövade andra variabler på samma tema). Täthet är besläktad eller i vart fall korrelerad med logsumma och används i såväl modellerna för bilinnehav som modellen för periodkort. Hushållsinkomst är en annan central variabel som ingår samt ett antal dummyvariabler. Variablerna ingår i modellerna för alla tre segment om den är relevant och inte är noll oberoende av tecken och signifikans. Skattningsresultat i tabellen nedan.

Tabell 25. Skattningsresultat för modell för innehav av periodkort.

Variabel	Förvärvsarbetande		Ej förvärvsarbetande < 20		Ej förvärvsarbetande > 19	
	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Logsumma (Total - Ej bil)	-0.2258	-3.5	-0.3045	-2.2	-6.29E-02	-1
Hushållsinkomst log	0.124	2.5	0.1282	2.6		
Individinkomst lin					-1.143E-06	-2.7
Bil och körkort	-1.308	-14.4			-0.9909	-9.2
Täthet log	7.15E-02	4	-0.1275	-6.4	0.1672	7.9
En vuxen i HH			0.266	2.4		
Man	-0.2926	-4.1	-0.2277	-2.8		
Ålder -12			-1.932	-14,3		
Ålder 13-16			-0.6701	-5.1		
Ålder 65-	-0.55	-1.8				

Ålder 20-24					0.3699	3.3
Ålder 55-59					-0.5206	-2.4
Ålder 60-64					-0.6806	-3.8
Ålder 65-69					-0.7509	-5.1
Ålder 70-74					-0.7948	-5.3
Ålder 75-					-1.209	-9.4
PALT	0.5871	3.4				
Skåne	0.778	5.1			0.7158	2.0
Stockholms län	2.091	20.5	0.6923	1.7	1.224	7.4
Västra Götaland	0.8487	5.6	0.8626	1.9	0.7676	2.7
Stockholms kommun	0.3698	3.5	1.224	8.4	1.148	10.7
Göteborgs kommun	0.4681	2.5			0.3627	2.1
Universitetsort					-1.058	-5.5
Juli-augusti					-0.2417	-2.1
Konstant för kort	-3,472	-4.8	1.652	2.6	-1.324	-13.1
rho2	0.6083		0.2793		0.6137	

Skillnaden i logsumma har genomgående negativt tecken vilket innebär att om det är stor skillnad i tillgänglighet mellan att ha bil och inte ha det så minskar sannolikheten att inneha periodkort. För gruppen ej förvärvsarbetande över gymnasieåldern är logsumman ej signifikant. Den gruppen har sannolikt mindre behov av att göra regelbundna och frekventa resor vilket gör att tillgänglighet till arbete inte har särskilt stor betydelse.

Hushållsinkomst är positiv för de som arbetar och unga medan individinkomst är negativ för de över 20 och inte arbetar. Arbetande avser här de som inte valt att använda kollektivtrafik för arbetsresan men ändå köper ett periodkort. För ej förvärvsarbetande är inkomst negativt, de som kommer från hushåll med högre inkomster har sannolikt tillgång till bil. Modellen för periodkort ligger efter modellen för bil och körkort vilket gör att vi kan ha det som indata. Förekomst av bil och körkort är kraftigt negativt för innehav av periodkort.

Täthet är en variabel med komplex inverkan på såväl bilinnehav som innehav av periodkort. Täthet innebär svårigheter att parkera en bil och att det ofta går att hålla god kollektivtrafik i området, det talar för att täthet ska öka benägenheten att inneha periodkort. Täthet innebär också förutsättningar för lokalt utbud av funktioner vilket ökar möjligheten att gå och cykla. Det senare skulle kunna göra att periodkort väljs bort. Vi ser att för vuxna ökar täthet sannolikheten att inneha ett periodkort medan det omvända gäller för barn och ungdomar.

Modellerna har ett antal dummyvariabler som fångar upp regionala skillnader och ålder. För universitetsorter finns en negativ dummy som troligen hanterar benägenheten att cykla istället för att åka kollektivt.

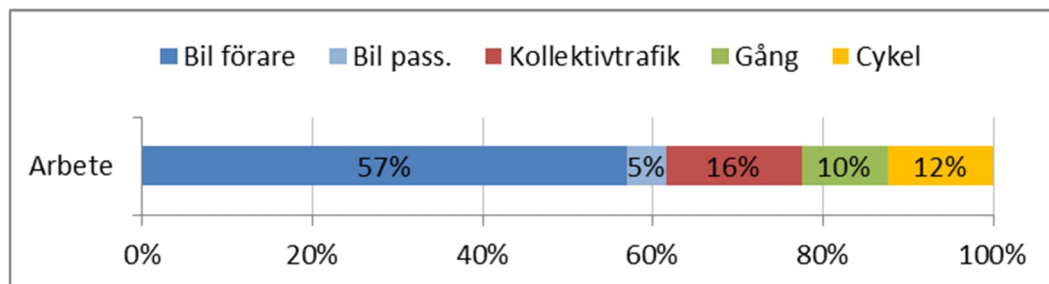
6 Resultat – Skattning av modeller för färdmedels- och destinationsval

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

6.1 Arbete

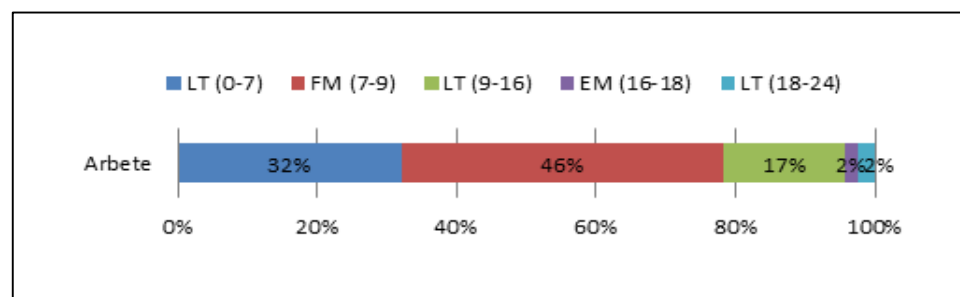
En arbetsresa är en tur-och-retur-resa från bostaden till arbetet. Kedjeresor behandlas inte. Resans ärende bestäms för de flesta ärende-kombinationer av *aktivitetens* längd (om tiden respondenten är på gymmet är längre än tiden i butik på vägen hem blir resan en rekreativresa), men arbetsresor och 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 vanligaste¹⁰ färdmedlet för arbetsresor, se Figur 40. 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 40. Färdmedelsandelar för arbetsresor, RES 05/06 (ÅDT)

Figur 41 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 41. Fördelning av starttid för arbetsresor, RES 05/06.

¹⁰ Detta gäller även om man bara tittar på regionen SAMM där andelen bil som förare är 51 %.

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

6.1.1 Arbetsreseavdrag

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 skattningen¹¹. Beräkningen av bilkostnad sker på två ställen i skattningsdata. Först beräknas kostnaden per relation som:

$$\text{bilkostnad} = (\text{tull} + \text{Rörlig_kostnad} * \text{avstånd}) / \text{antal_resenärer}$$

Här har man alltså tagit hänsyn till antalet resenärer vid beräkning av kostnaden. I nästa steg som ligger i skattningsfilen beräknas arbetsreseavdraget baserat på kostnaden per resenär. Det innebär att resenären ärligt gör avdrag för en delad kostnad. I validering och kalibrering har vi antagit att folk gör korrekta avdrag (med undantag för Samm och Skåne där viss korrigerings skett) vilket inte överensstämmer med verkligheten. Valet kan ifrågasättas eftersom vi bygger systemet på beteendemodeller.

För beräkningen av kostnad till resegenereringen har använts ett förenklat antagande om att 80 % av arbetsresorna görs utan sällskap och 20 % med 2 personer inklusive förare. Parametrar som används nedan.

Avdragsgräns, det belopp som kostnaden måste överstiga: G (11 000 SEK år 2017)

Gräns för tidsvinst: T (enligt tabellen nedan per region). Det här innebär alltså att vi baserat på resultaten i RVU modellerar invånare i Samm och Skåne som mer ohederliga än i övriga landet.

Tabell 26. Tidsskillnad (T) mellan bil och kollektivtrafik vid vilken avdrag gjorts för bilresor.

Region	Tidsskillnad minuter (T)
Samm	105
Väst	120
Sydost	120

¹¹ År 2018 är denna gräns 11 000 kr.

Skåne	105
Palt	120

Minsta avstånd till arbetsplatsen: D

Marginalskatt: mg (se backlog för förbättrad hantering) är fast till 0,42.

Antal arbetsdagar: wd = 220

Kostnad kollektivtrafik

KC = kostnad för kollektivtrafik med periodkort per dygn

CC = Bilkostnad per dygn för arbetsresa

Kontrollera att $KC \geq 0$

Villkor 1, Bilavstånd ≥ 4 km, annars kostnad utan avdrag (månadskort/20 vilket är kostnad för turen)

Villkor 2, Kostnaden ska överstiga avdragsgränsen: $KC \cdot wd > G$, annars kostnad utan avdrag (månadskort/20 vilket är kostnad för turen)

Om båda villkor 1 och 2 ovan är uppfyllda:

$$KC' = (KC \cdot wd - mg \cdot (KC \cdot wd - G)) / wd$$

Annars $KC' = KC$

Kostnad bil

Villkor 1, krav på tidsvinst: $([Anslutningstid\ kollektiv] + [Första\ väntetid\ kollektiv] + [Restid\ i\ fordonet\ koll] + [bytestid\ koll]) - [Biltid] \geq T$, annars kostnad utan avdrag.

Villkor 2, Kostnaden ska överstiga avdragsgränsen: $CC \cdot wd - G > 0$, annars kostnad utan avdrag.

Om båda villkor 1 och 2 är uppfyllda:

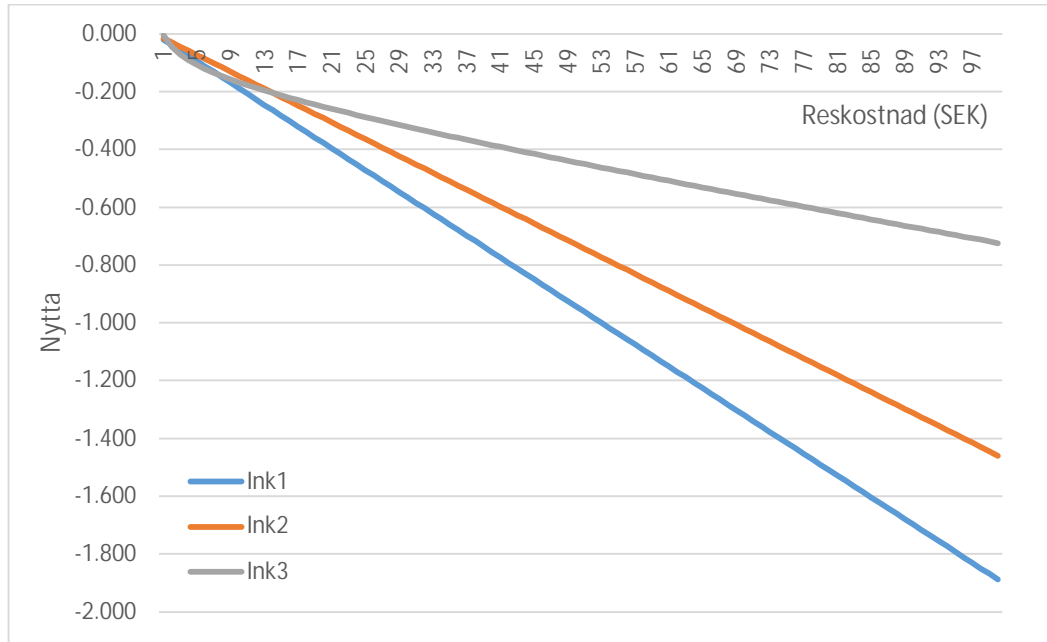
$$CC' = (CC \cdot wd - mg \cdot (CC \cdot wd - G)) / wd$$

Annars $CC' = CC$

6.1.2 Utbudsvariabler

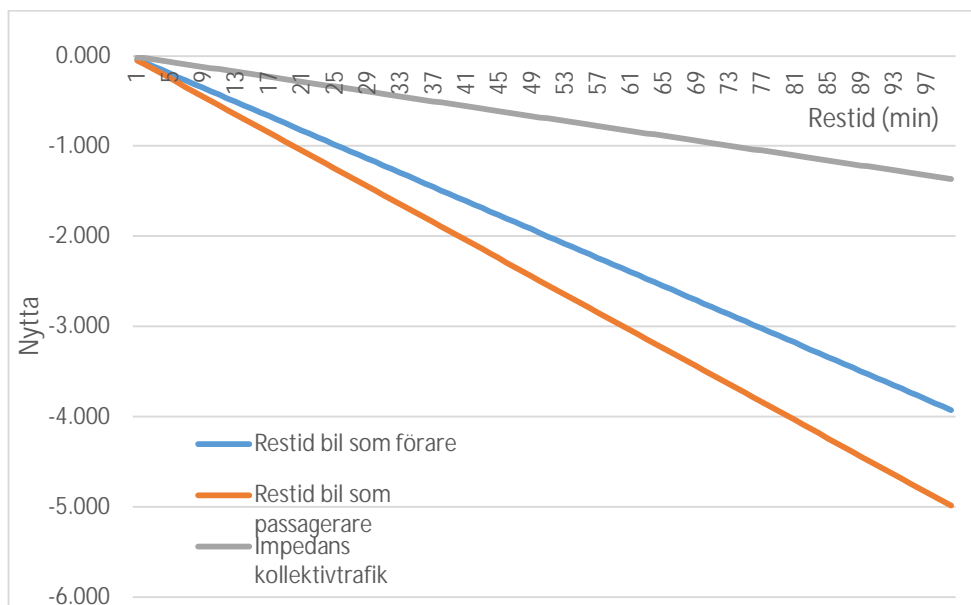
När det gäller reskostnaden är parametern skattad per individinkomstklass (för arbetsresor gav följande klassindelning bäst anpassning: klass 1: <200 tkr/år, klass 2: 200-300 tkr/år och klass 3: ≥ 300 tkr/år). För arbetsresor har inkomstklasserna 1 och 2 en linjär kostnadsformulering (CPPT_cost1 och CPPT_cost2), medan högsta inkomstklassen har en icke-linjär kostnadsformulering ($CPPT_cost3 \cdot reskostnad + CPPT_cosl3 \cdot \ln(reskostnad)$). Figur 42 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.



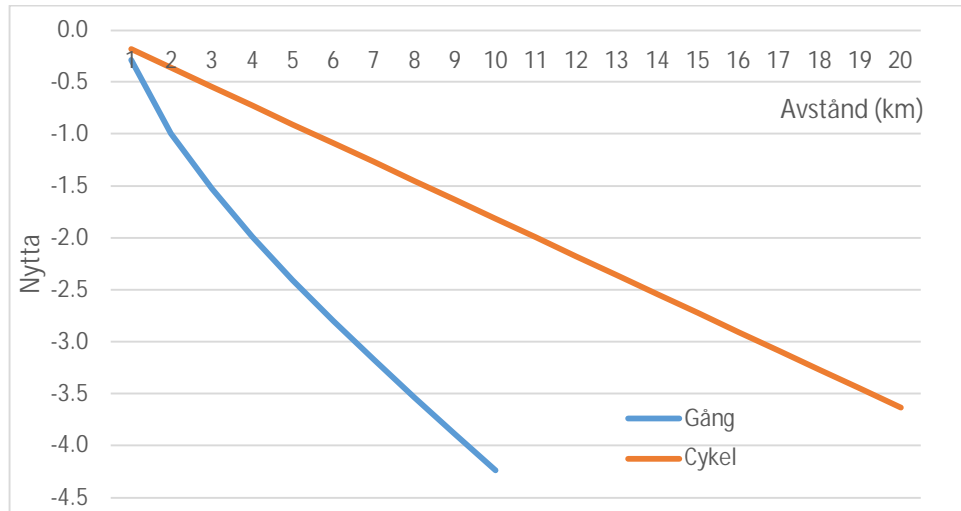
Figur 42. Reskostnadskänslighet för arbetsresor uppdelat på tre inkomstklasser.

Figur 43 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 modell Anpassning (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 43. Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för arbetsresor.

Figur 44 visar avståndskostnad för gång och cykel. För gång gav en icke-linjär avståndskostnad bästa modellenpassning (W_distLi och W_distLo), medan bara den linjära delen var signifikant för cykel (BC_distLi).



Figur 44: Avstånds-nyttan för gång och cykel för arbetsresor

6.1.3 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. Bilkonkurrensparametern är negativ och minskar sannolikheten att välja bil som förare när det finns konkurrens om bilen ($CComp_C$).

6.1.4 Socio-ekonomiska variabler

För arbetsresor och alternativen bil som förare och cykel visar sig dummyvariabler 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 avståndsvariabel 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_HHStik).

När det gäller färdmedlet gång finns i modellen en dummyvariabel 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. Dummyvariabeln för att bo i flerbostadshus är nära besläktad med de täthetsvariabler som beskrivs i nästa avsnitt.

6.1.5 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 stödsäker) 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.

6.1.6 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.

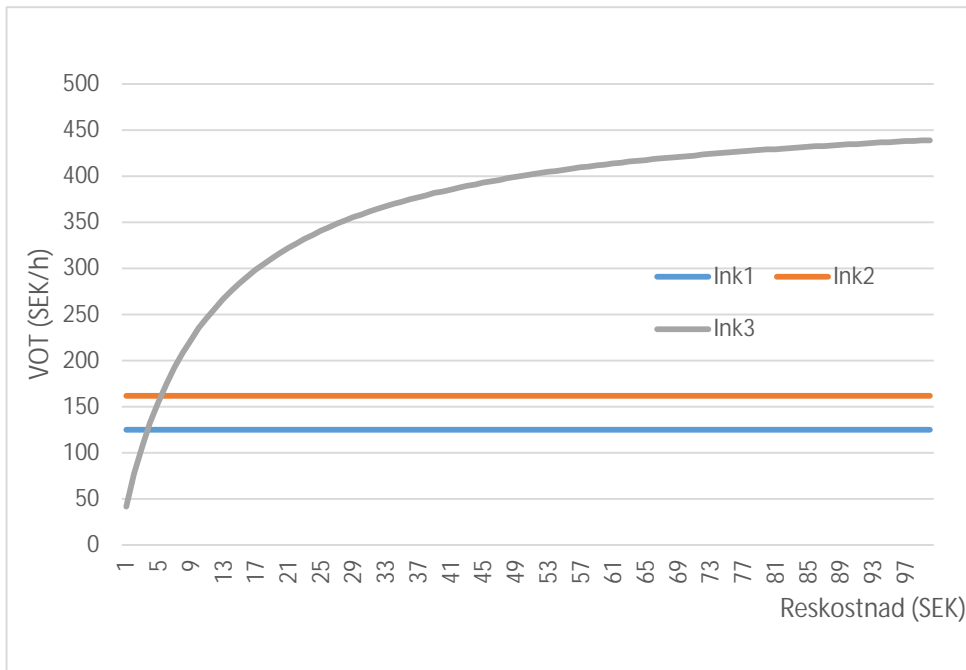
6.1.7 Strukturvariabler

Logsumme-parametern (Modes) är 0.73 i arbetsresemodellen, vilket är mycket likt värdet från tidigare Sampers-skattningar för arbetsresor¹². Trafiksystem- och destinationsvariabler har alltså relativt stor påverkan på färdmedelsvalet när det gäller arbetsresor.

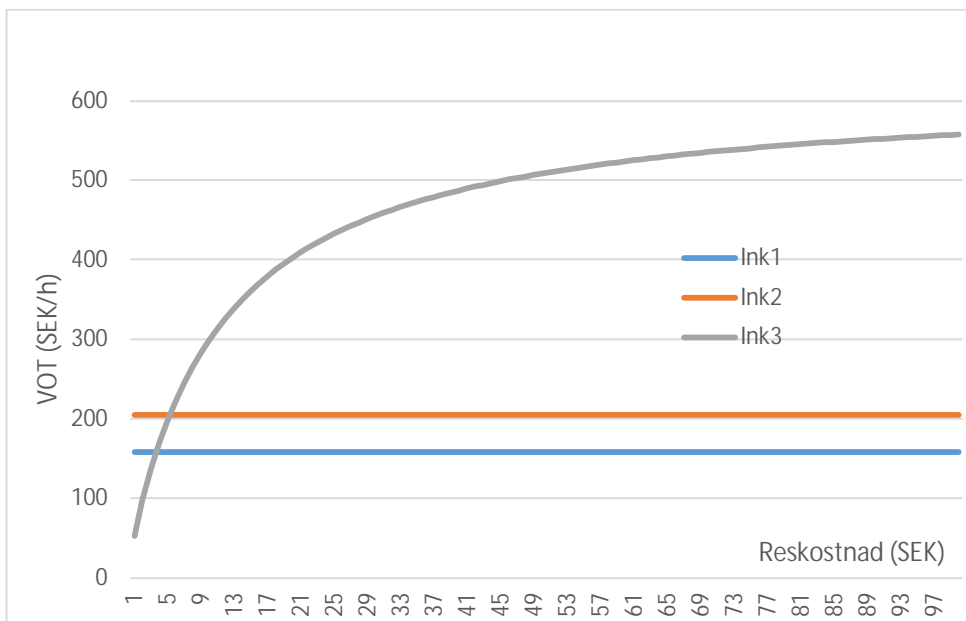
6.1.8 Av modellen implicerade tidsvärden

Figur 45 - Figur 47 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.

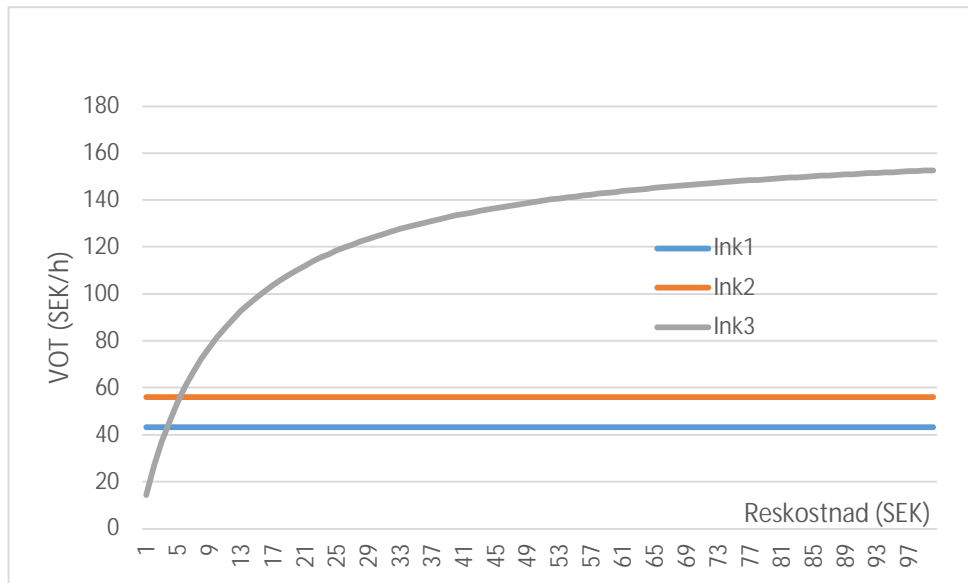
¹² För regionala modeller/arbetsresor var LSM_DC = 0.73 enligt dokumentation om Sampers 2.1



Figur 45. Tidsvärden för bil som förare för arbetsresor uppdelade per inkomstklass.



Figur 46. Tidsvärden för bil som passagerare för arbetsresor uppdelade per inkomstklass.



Figur 47. Tidsvärden för impedans i kollektivtrafiken för arbetsresor uppdelade per inkomstklass.

6.1.9 Parameterestimater

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 27 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.

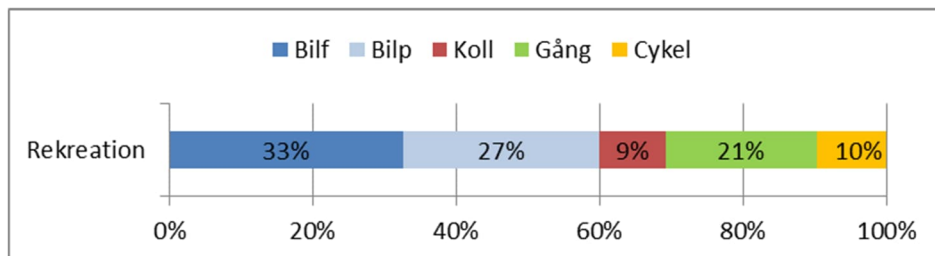
Tabell 27. Skattade parameter- och t-värden för arbetsresor.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsp parametrar</i>				
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
<i>Tillgångsparametrar</i>				
Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	3,388	13,7	B
CComp_C	Bilkonkurrens	-1,619	-15,4	B
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
Car_HHStk	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
<i>Geografiska parametrar</i>				
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
<i>Färdmedelsspecifika konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				
Bef (Work_pop)	Antal arbetande i målzon	1	N/A	S
<i>Strukturparametrar</i>				
Modes	Logsumme-parameter	0,73	9,7	N/A
<i>Skattningsstatistik</i>				
Antal observationer	6747			
Log-likelihood	-35 564			
Antal skattade parametrar	32			
Rho ² (0)	0,28			

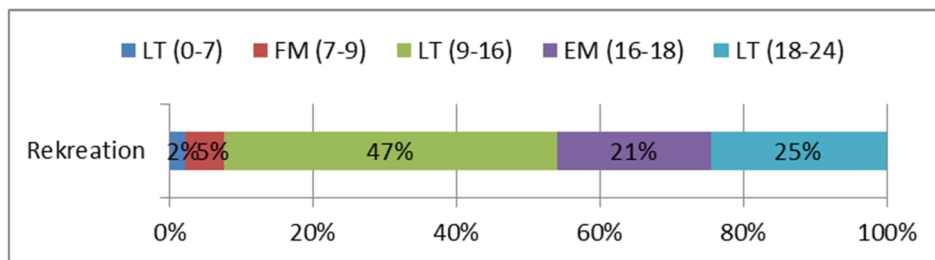
6.2 Rekreation

En rekreationsresa är en tur-och-retur-resa till en fritidsaktivitet, t.ex. en idrottsaktivitet, biobesök, restaurangbesök eller resa till fritidshus. Figur 48 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 48. Färdmedelsandelar för rekreationsresor, RES 05/06 (ÅDT).

Figur 49 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.

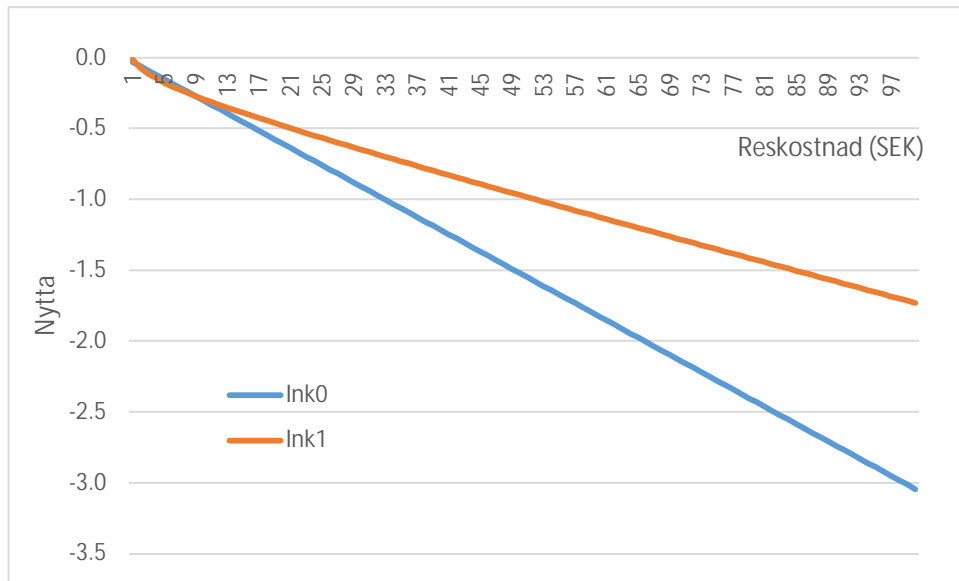


Figur 49. Fördelning av starttider för rekreationsresor, RES 05/06.

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.

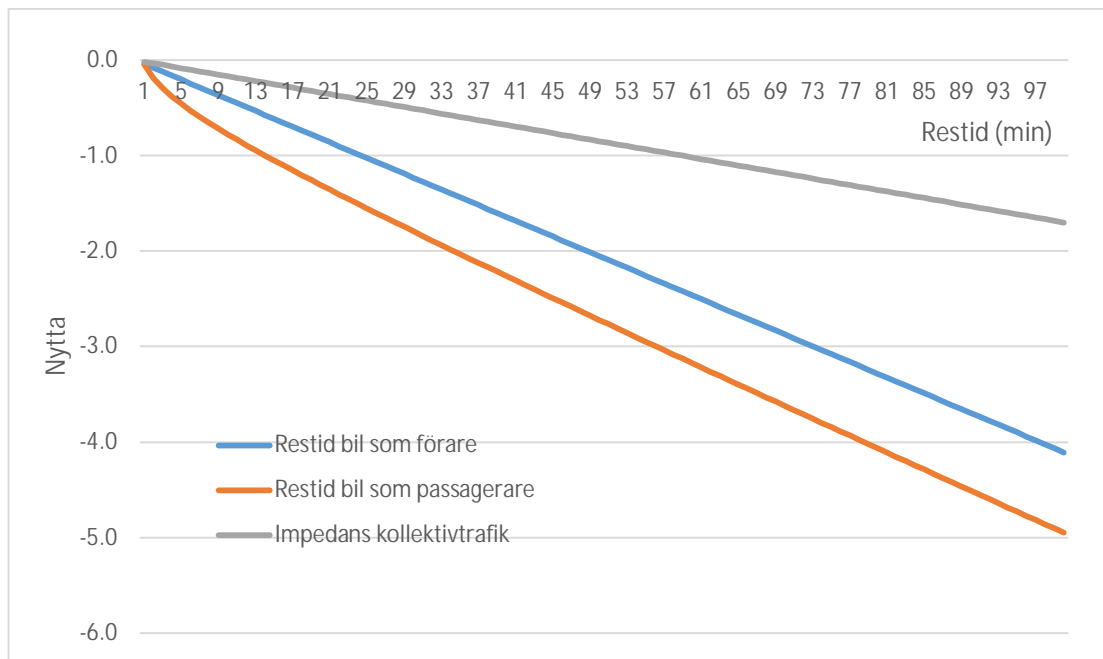
6.2.1 Utbudsvariabler

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 modell Anpassning. Som förväntat har den lägsta inkomstklassen högst kostnadskänslighet.



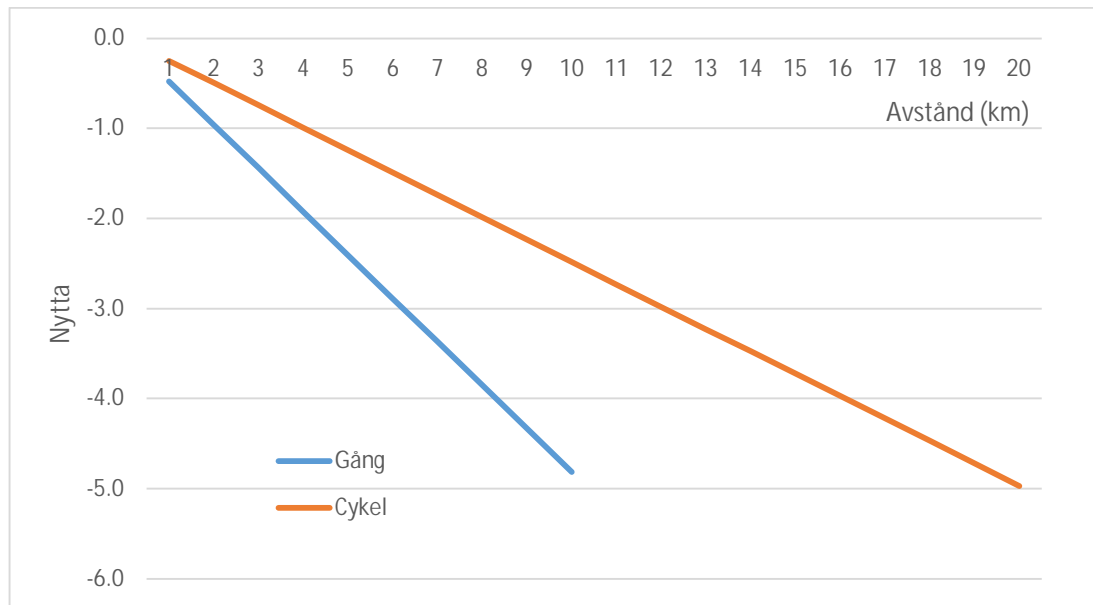
Figur 50: Reskostnadskänslighet för rekreationsresor uppdelat på två inkomstklasser.

Figur 51 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 51: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för rekreationsresor.

Figur 52 visar avståndskostnad för gång och cykel. För både gång och cykel ger linjär avståndskostnad bästa modellenpassning (W_distLi och BC_distLi).



Figur 52. Avstånds-nyttan för gång och cykel för rekreationsresor.

6.2.2 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 ($CComp_C$).

6.2.3 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_HHStik) 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 alternativet 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.

6.2.4 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 Södra och Skåne (W_Södra 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 Södra 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 rekreationsresomodellen (BC_Tat, Car_Tat, CarP_Tat och PT_Tat). Täthetsvariabeln blir negativ för bil som förare och bil som passagerare i rekreationsresomodellen 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 stödsäker) 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 biografier 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.

6.2.5 Storleksvariabler

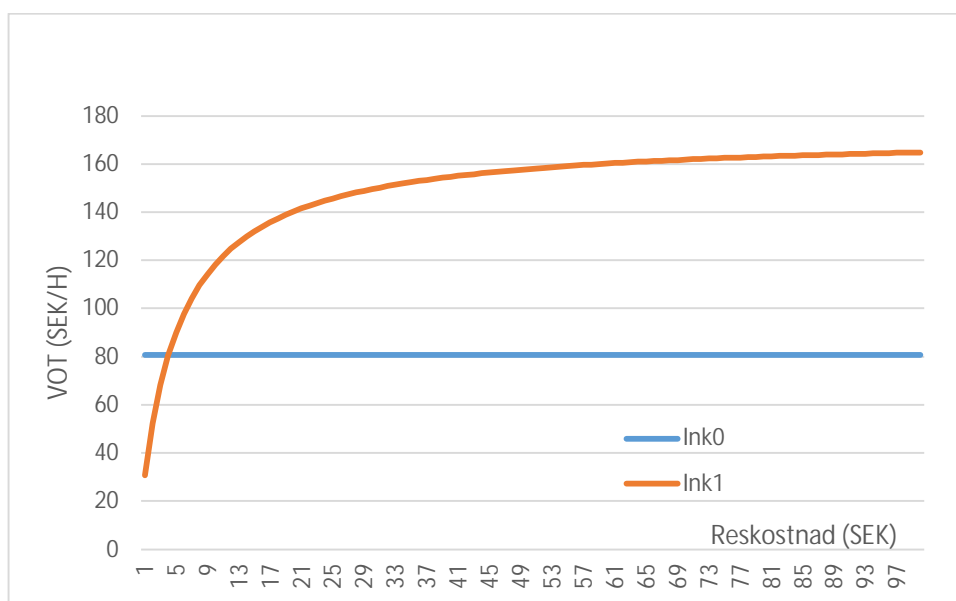
Modellen för rekreationsresor innehåller en rik uppsättning storleksvariabler som beskriver målzonens attraktivitet. Referens-storleksvariabel är antal boende i målzonen (Bef(LU_pop)), men utöver denna finns även antal arbetande i hotell och restaurang (Dag_55), antal arbetande i dagligvaruhandel (Dag_52),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

6.2.6 Strukturvariabler

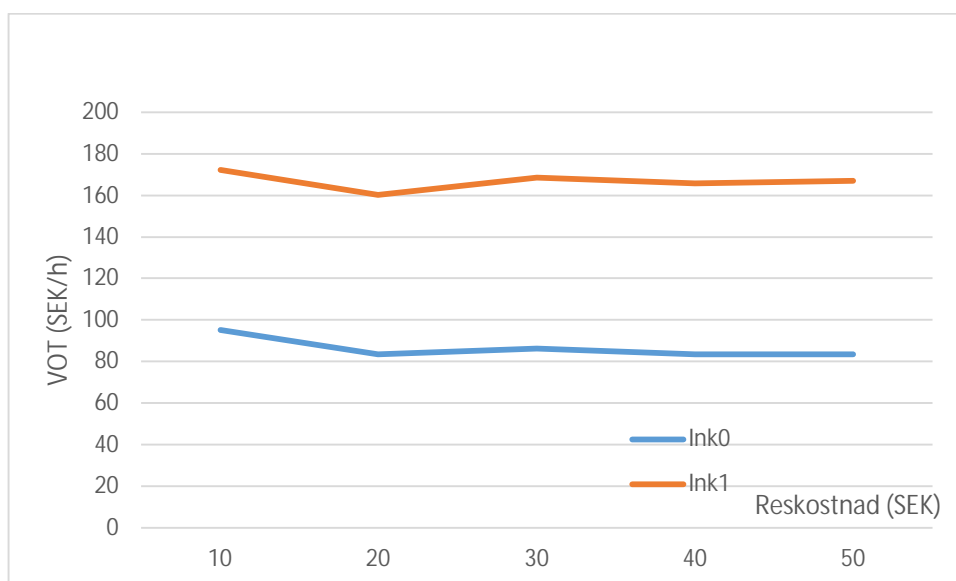
Logsumme-parametern (Modes) är 0.59 i rekreationsresemodellen. Trafikutbuds- och destinationsvariabler har alltså medelstor påverkan på färdmedelsvalet när det gäller rekreationsresor.

6.2.7 Av modellen implicerade tidsvärden

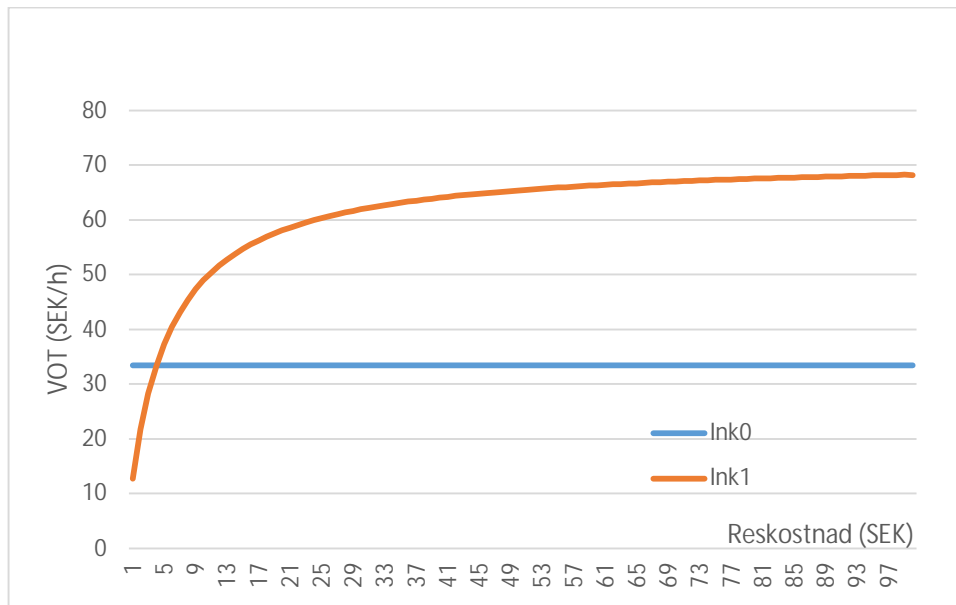
Figur 53 visar de tidsvärden som rekreationsmodellen implicerar. Den icke-linjära formuleringen av reskostnad för inkomstklass 1 ger ett tidsvärde som ökar med reskostnad för denna inkomstklass. Osäkerheterna är stora när det gäller tolkningen av tidsvärden för bil som passagerare eftersom både restid och reskostnad är icke-linjära för detta färdmedel för rekreationsresor och ett genomsnittligt värde har behövt anges på restid vid en viss reskostnad (Tabell 28) för att beräkna det implicerade tidsvärdet (Figur 54).



Figur 53. Tidsvärden för bil som förare för rekreationsresor uppdelat på de två inkomstklasserna.



Figur 54. Tidsvärden för bil som passagerare för rekreationsresor uppdelat på de två inkomstklasserna.



Figur 55: Tidsvärden för impedans i kollektivtrafiken för rekreationsresor uppdelat på de två inkomstklasserna.

Tabell 28: 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

6.2.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. *Tabell 29* 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.

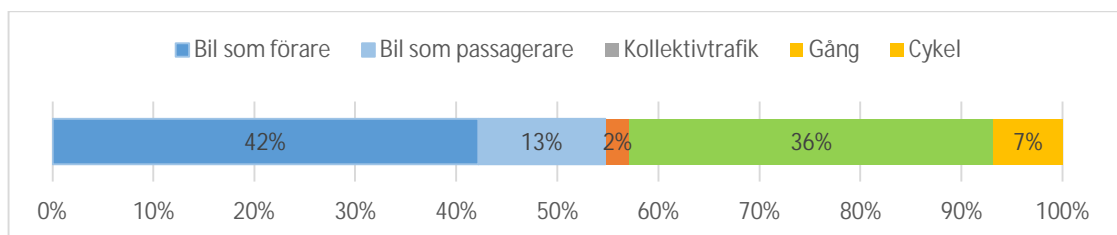
Tabell 29: Skattade parameter- och t-värden för rekreationsresor.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsp parametrar</i>				
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
<i>Tillgångsparametrar</i>				
Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	3,451	8,1	B
CComp_C	Bilkonkurrens	-1,204	-7,7	B
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
BC_alone	Ensamresenär	0,970	4,7	C
Car_HHStk	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
<i>Geografiska parametrar</i>				
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 Sann (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			

6.3 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 56.

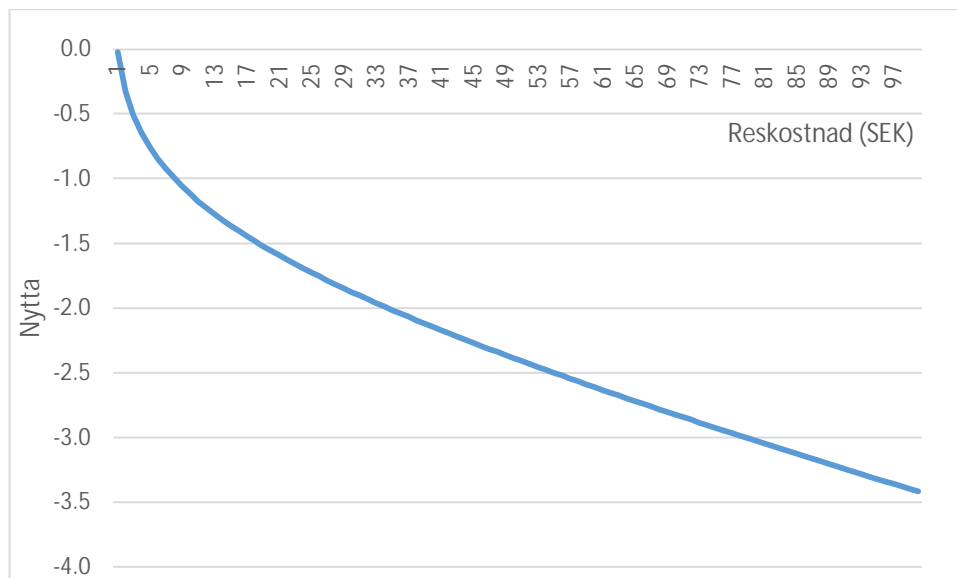


Figur 56. Färdemedelsandelar för dagligvaruinköpsresor

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.

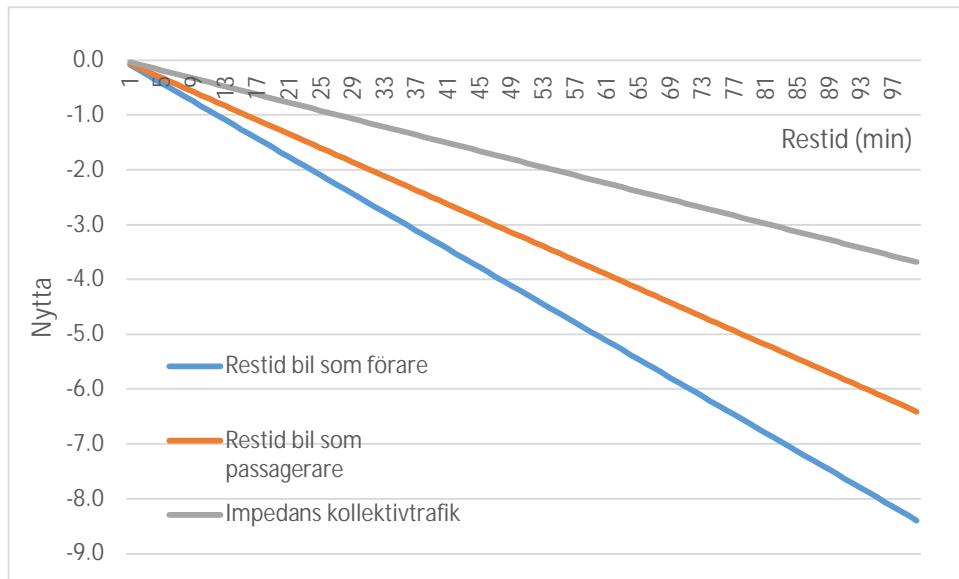
6.3.1 Utbudsvariabler

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 modellenpassning gav en icke-linjär kostnadsformulering: $(CPPT_cost * reskostnad + CPPT_cost * \ln(reskostnad))$. Kostnadskänsligheten för dagligvaruinköpsresor visas i Figur 57.



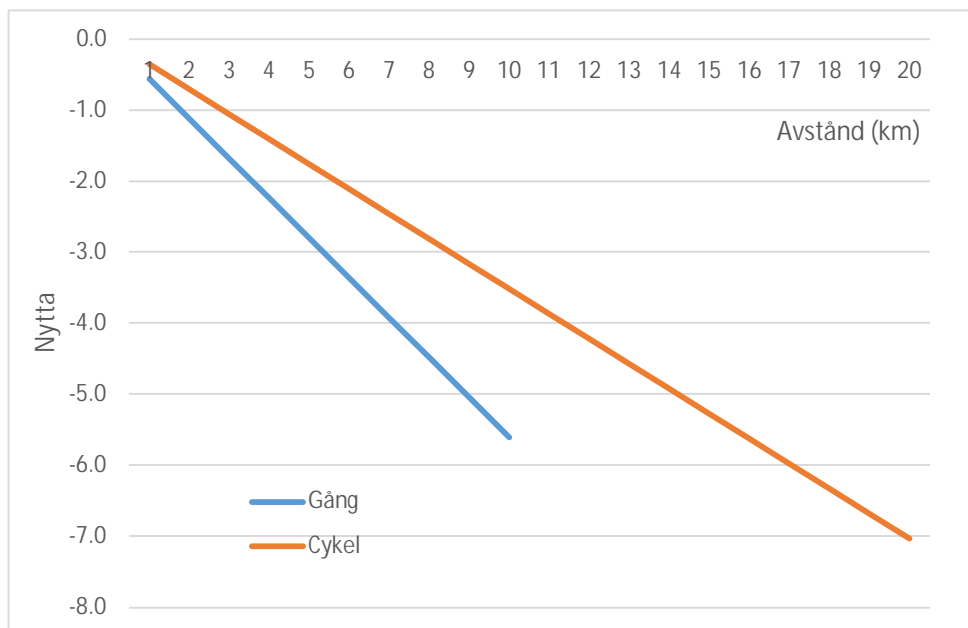
Figur 57. Reskostnadskänslighet för dagligvaruinköpsresor.

Figur 58 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 modellenpassning 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 58. Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot kollektivtrafikimpedans för dagligvaruinköpsresor.

Figur 59 visar avståndskostnad för gång och cykel. För både gång och cykel ger linjär avståndskostnad bästa modellenpassning (W_distLi och BC_distLi).



Figur 59. Avstånds-onytta för gång och cykel för dagligvaruinköpsresor.

6.3.2 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. Dummyvariabeln 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.

6.3.3 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_HHStk) 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 alternativet 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.

6.3.4 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 dagligvaruinköpsresomodellen (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.

6.3.5 Storleksvariabler

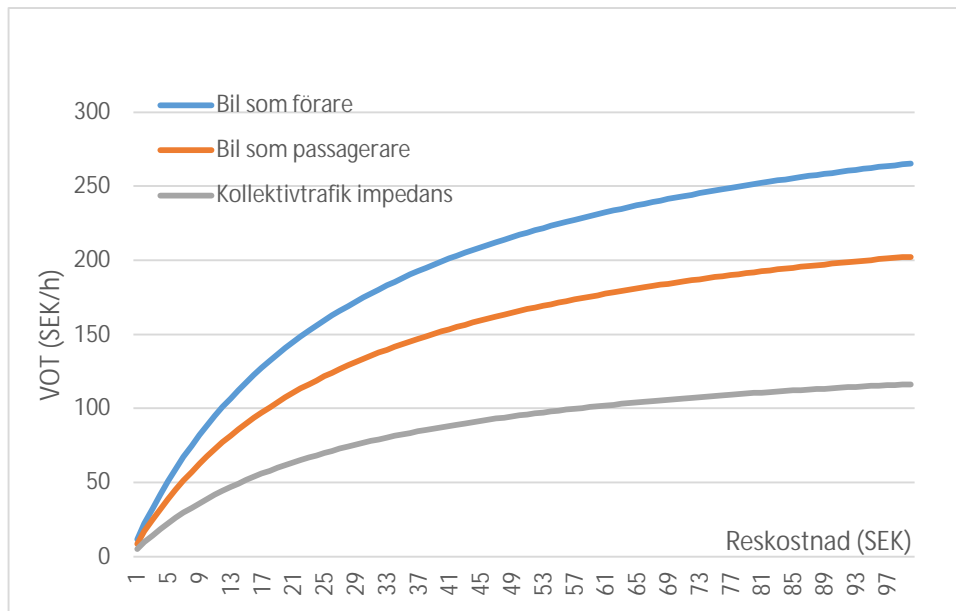
Modellen för dagligvaruinköpsresor innehåller flera storleksvariabler som beskriver målzonens attraktivitet. Referens-storleksvariabel är antal boende i målzonen (Bef(LU_pop)). Utöver denna finns även antal arbetande i dagligvaruhandel (Dag_52) med som storleksvariabel.

6.3.6 Strukturvariabler

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

6.3.7 Av modellen implicerade tidsvärden

Figur 60 visar de av dagligvaruinköpsmodellen 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 60. Tidsvärden för dagligvaruinköpsresor

6.3.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 30 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 tillåtit ett t-värde lägre än 1,96 – detta eftersom de i modellen har karaktären av kalibreringskonstanter vars värden kommer justeras regionvis vid kalibrering.

Tabell 30. Skattade parameter- och t-värden för dagligvaruinköpsresor.

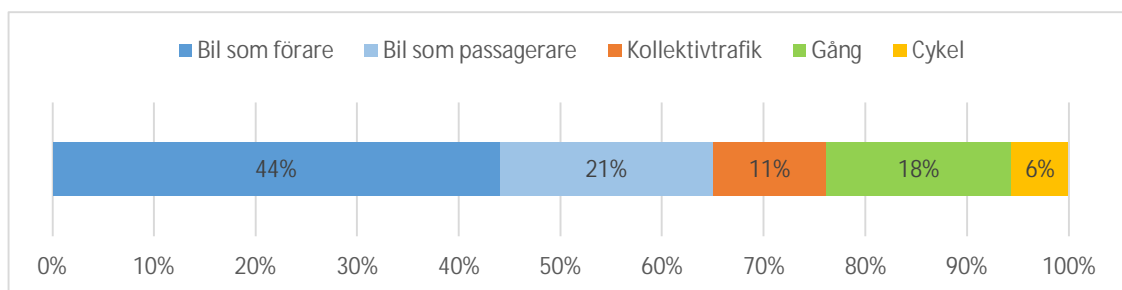
Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsparametrar</i>				
BC_distLi	Avstånd	-0,352	-13,4	C
Car_t_li	Restid	-0,084	-13,2	B
CarP_t_li	Restid	-0,064	-11,2	P
CPPT_cost	Reskostnad	-0,015	-4,3	B, P, K
CPPT_cosl	Ln(reskostnad)	-0,421	-6,2	B, P, K
PT_Imp_li	Restid	-0,037	-10,2	K
W_distLi	Avstånd	-0,560	-21,3	G
<i>Tillgångsparametrar</i>				
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
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
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_HHStk	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
<i>Geografiska parametrar</i>				
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			

6.4 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 61.



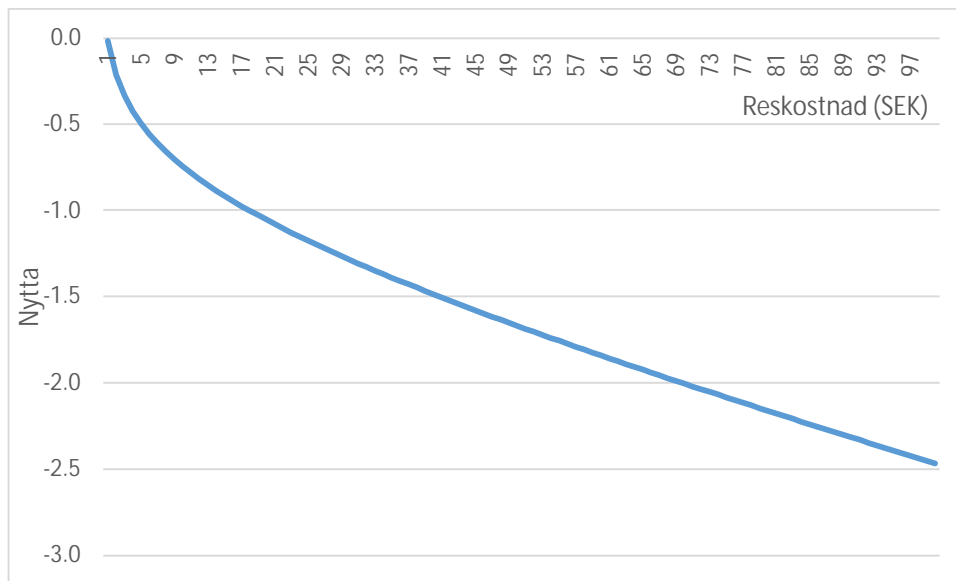
Figur 61. Färdmedelsfördelning för sällaninköpsresor.

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.

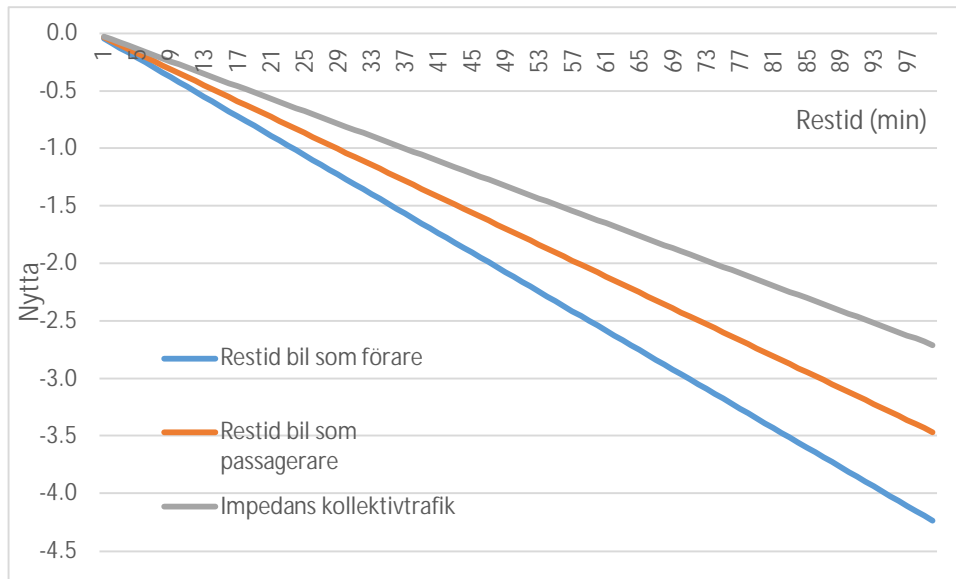
6.4.1 Utbudsvariabler

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 modellenpassning gav en icke-linjär kostnadsformulering: $(CPPT_cost * reskostnad + CPPT_cosl * \ln(reskostnad))$. Reskostnadskänsligheten för sällaninköpsresor visas i Figur 62.



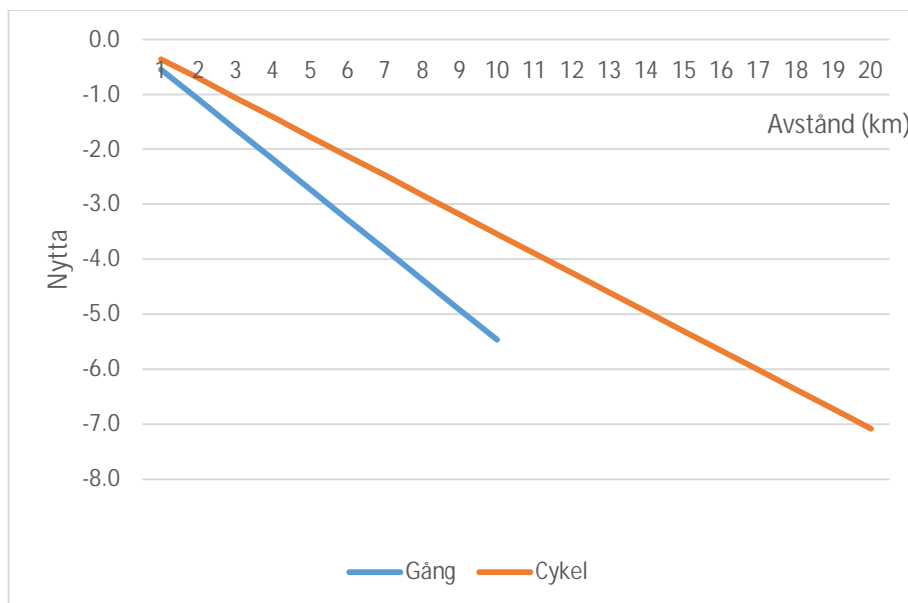
Figur 62. Reskostnadskänslighet för sällaninköpsresor.

Figur 63 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 modellenpassning 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 63: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot kollektivtrafikimpedans för sällaninköpsresor.

Figur 64 visar avståndskostnad för gång och cykel. För både gång och cykel ger linjär avståndskostnad bästa modellenpassning (W_distLi och BC_distLi).



Figur 64. Avstånds-nytta för gång och cykel för sällaninköpsresor.

6.4.2 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.

6.4.3 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_HHStik) 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.

6.4.4 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 sällaninköpsresomodellen (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).

6.4.5 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

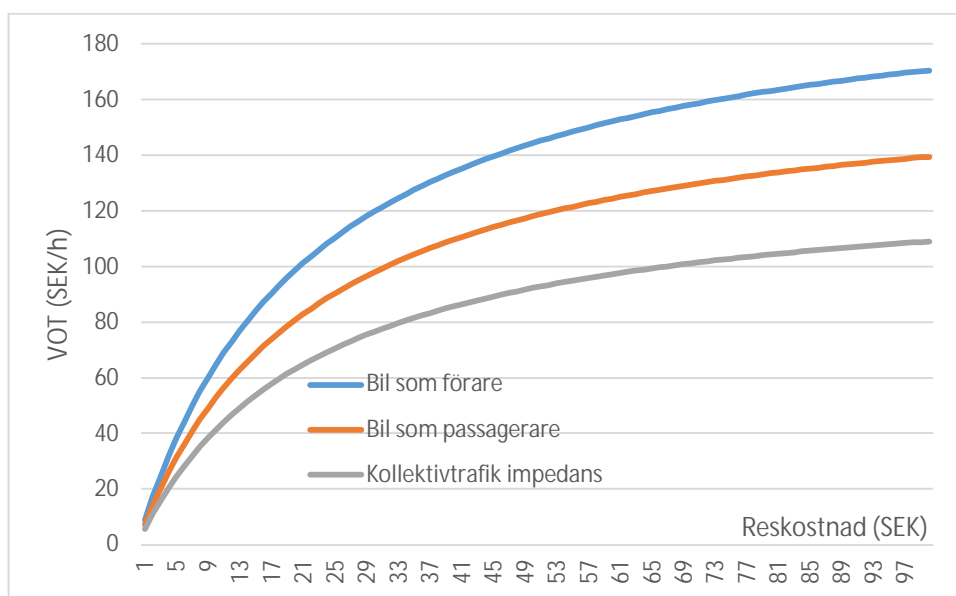
parametervärden * storleksvariabler logaritmeras i nyttofunktionen, se Ekvation 2.

6.4.6 Strukturvariabler

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

6.4.7 Av modellen implicerade tidsvärden

Figur 65 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 65. Tidsvärden för sällaninköpsresor.

6.4.8 Parameterestimater

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

Tabell 31 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 31. Skattade parameter- och t-värden för sällaninköpsresor.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsp parametrar</i>				
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
<i>Tillgångsparametrar</i>				
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
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
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
<i>Geografiska parametrar</i>				
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
<i>Konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				
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
<i>Strukturparametrar</i>				
Modes	Logsumme-parameter	0,463	12,1	N/A
<i>Skattningsstatistik</i>				
Antal observationer	1814			
Log-likelihood	-8113,77			
Antal skattade parametrar	35			
Rho ² (0)	0,40			

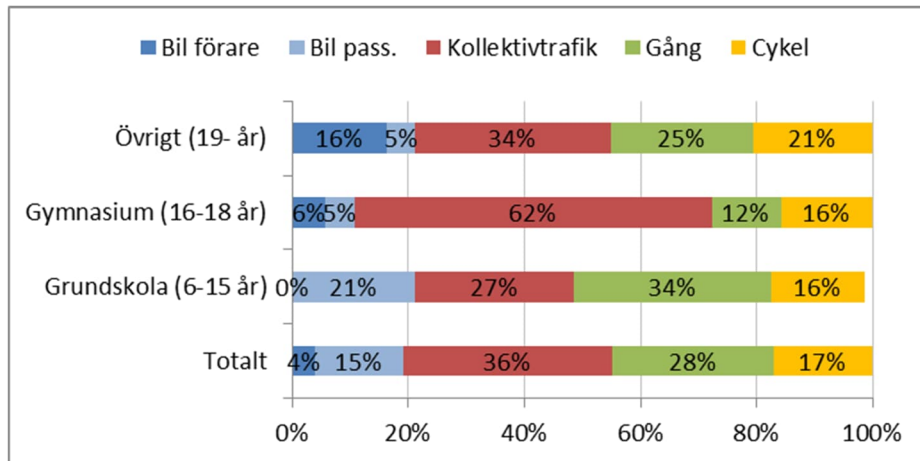
6.5 Övergripande om skolresor

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).

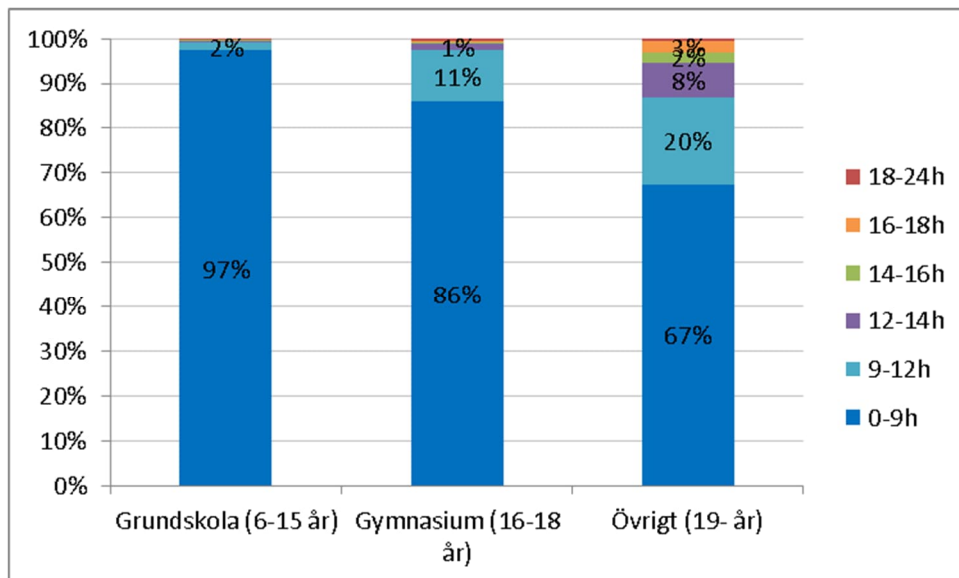
Skattningsantagande för att koppla ålder till skolans typ är följande:

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

Figur 66 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 67.



Figur 66. Färdmedelsandel per åldersgrupp för skolresor, RVU 05/06 (ÅDT).



Figur 67. 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.

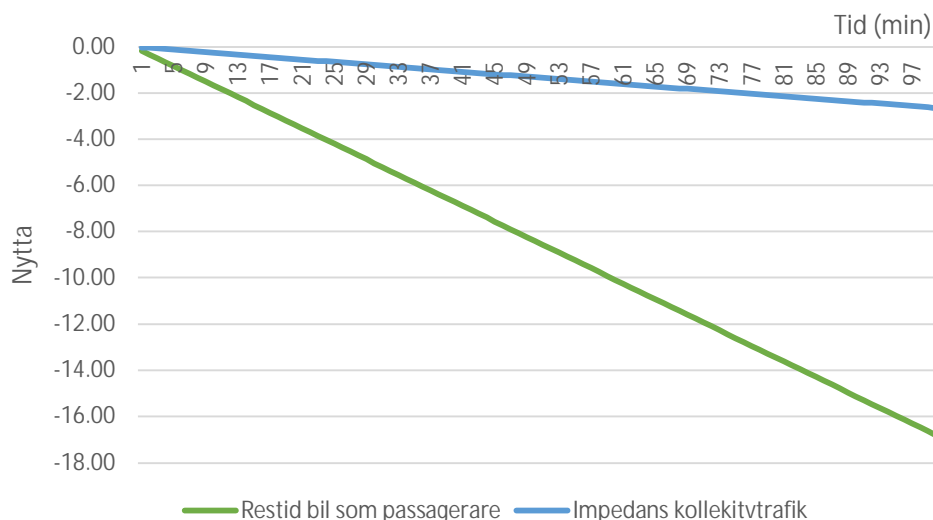
6.6 Grundskola

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.

6.6.1 Utbudsvariabler

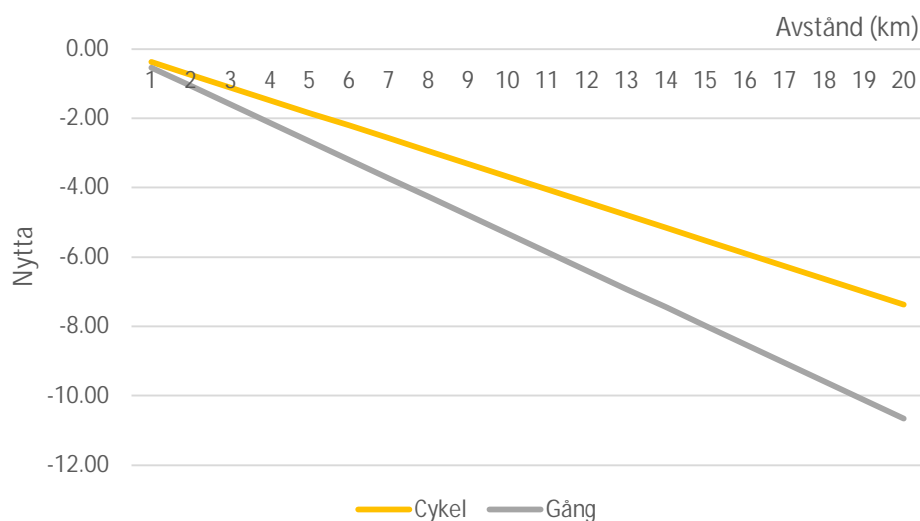
Reskostnaden ingår inte i modellen för skolresor till grundskola.

Figur 68 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 68. Restidskänslighet för bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för skolresor till grundskola

Figur 69 visar avståndskostnad för gång och cykel. För gång och cykel gav en linjär avståndskostnad bästa modellanpassning (W_distLi och BC_distLi).



Figur 69. Avstånds-nyttan för gång och cykel för skolresor till grundskola.

6.6.2 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.

6.6.3 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.

6.6.4 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_I) 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.

6.6.5 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).

6.6.6 Strukturvariabler

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

6.6.7 Av modellen implicerade tidsvärden

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

6.6.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 33 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 32. Skattade parameter- och t-värden för skolresor till grundskola.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsp parametrar</i>				
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
<i>Tillgångs parametrar</i>				
Car_HH_CP	Tillgång till bil i hushållet	14,020	2,8	P
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
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
<i>Geografiska parametrar</i>				
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_I	Länscenter (dummy)	-0,713	-6,3	P, K, C, G
<i>Färdmedelsspecifika konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				
Bef	Totalbefolkning	1,000	N/A	S
skola_1	Dagbefolkning sysselsatta inom grundskola	68,102	11,1	S
<i>Strukturparametrar</i>				
Modes	Logsumme-parameter	0,142	24,7	N/A
<i>Skattningsstatistik</i>				
Antal observationer	1 665			
Log-likelihood	-5 622			
Antal skattade parametrar	23			
Rho ² (0)	0,52			

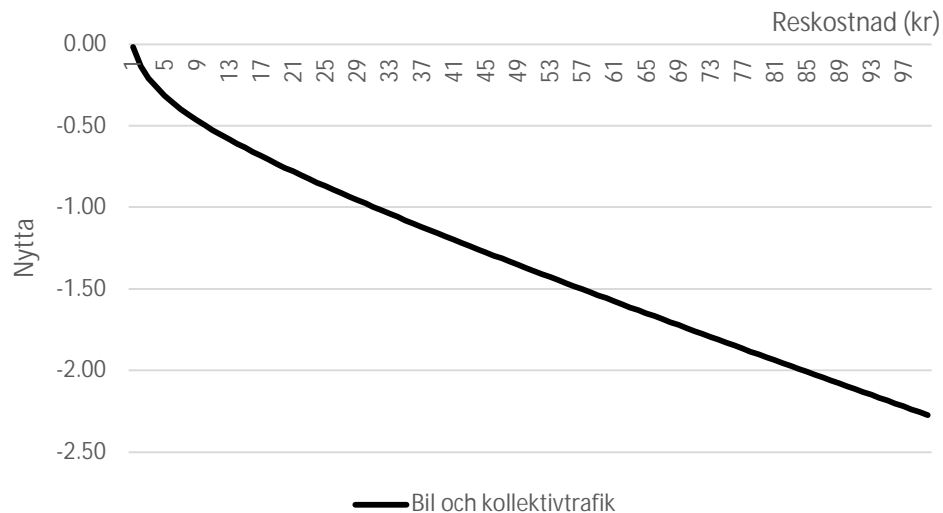
6.7 Gymnasium

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.

6.7.1 Utbudsvariabler

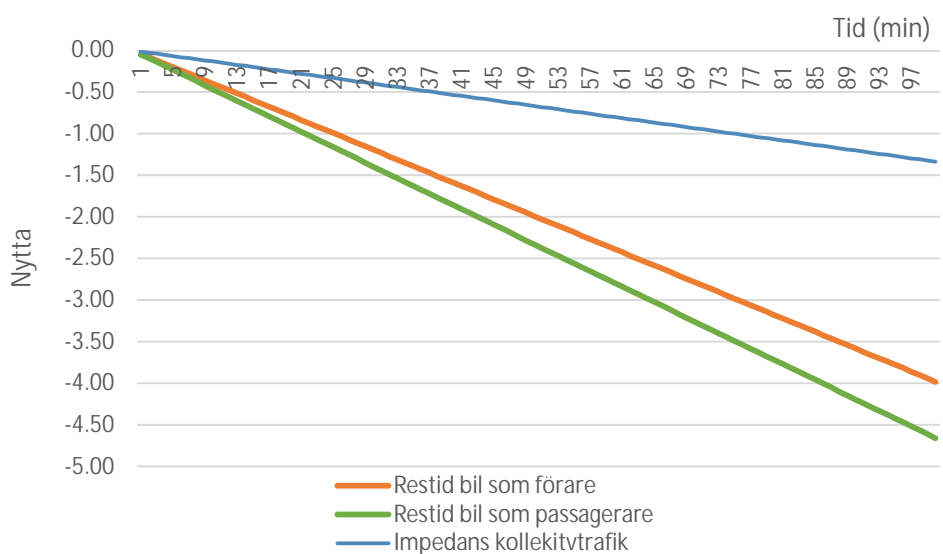
Kostnadsparameter för olika inkomstklasser blev inte signifikanta då det är väldigt få eller inga observationer i de högre inkomstklasserna för

skolresor till gymnasium. Därför valdes det att gå vidare med samma kostnadsparameter för alla inkomstklasser. Bästa modellenpassning gav en icke-linjär kostnadsformulering: $CPPT_cost0 * reskostnad + CPPT_cosIO * \ln(reskostnad)$. Reskostnadskänsligheten för skolresor till gymnasium visas i Figur 70.



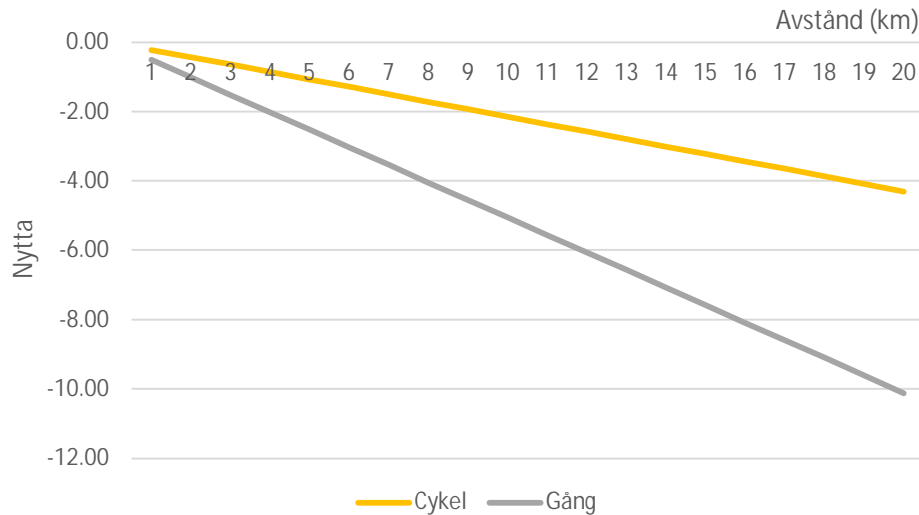
Figur 70: Kostnadskänslighet för skolresor till gymnasium (en inkomstklass)

Figur 71 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 modellenpassning (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 71: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för skolresor till gymnasium

Figur 72 visar avståndskostnad för gång och cykel. För gång och cykel gav en linjär avståndskostnad bästa modellenpassning (W_distLi och BC_distLi).



Figur 72: Avstånds-nyttan för gång och cykel för skolresor till gymnasium

6.7.2 Tillgångsvariabler

Inga tillgångsvariabler blev signifikanta för skolresor till gymnasium.

6.7.3 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.

6.7.4 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 dummies (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.

6.7.5 Storleksvariabler

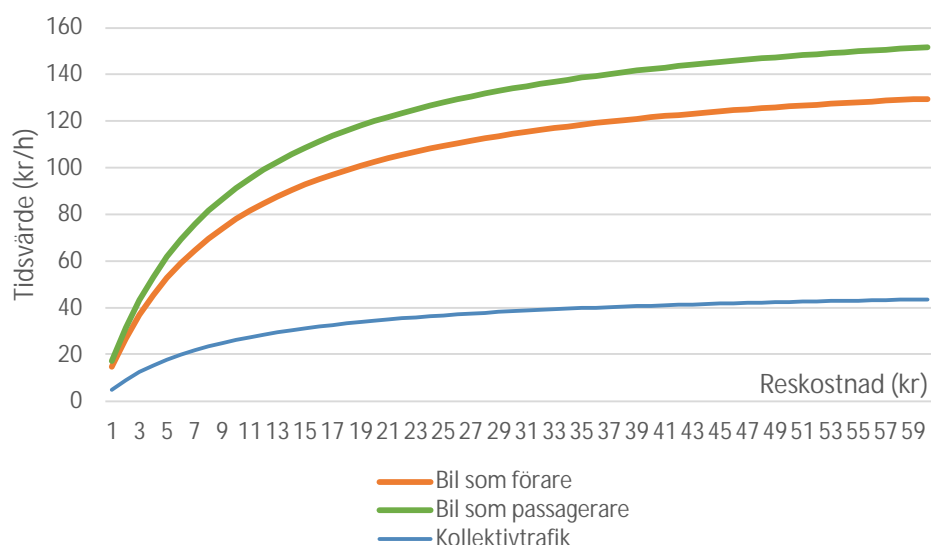
Total befolkning i målzon är referens-storleksvariabeln i gymnasieresemodellen. Dess parameter (Bef) är låst till 1 för att vara neutral i förhållande till zonindelningen. Den andra storleksvariabeln är antalet sysselsatta inom gymnasium i målzonen (skola_2).

6.7.6 Strukturvariabler

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

6.7.7 Av modellen implicerade tidsvärden

Figur 73 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 73: Tidsvärden för skolresor till gymnasium för olika färdmedel.

6.7.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 33 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 33: Skattade parameter- och t-värden för skolresor till gymnasium.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsparametrar</i>				
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
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
BC_villa	Bor i villa (dummy)	1,261	3,4	C
<i>Geografiska parametrar</i>				
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
<i>Färdmedelsspecifika konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				

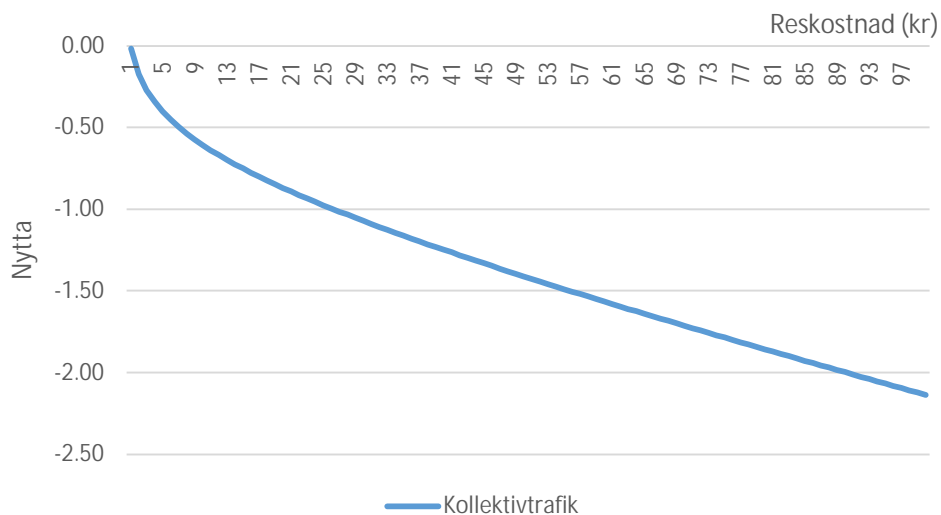
Bef	Totalbefolkning	1	N/A	S
skola_2	Dagbefolkning sysselsatta inom gymnasium	112,176	8,92	S
<i>Strukturparametrar</i>				
Modes	Logsumme-parameter	1	N/A	N/A
<i>Skattningsstatistik</i>				
Antal observationer	483			
Log-likelihood	-2 213			
Antal skattade parametrar	19			
Rho ² (0)	0,34			

6.8 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.

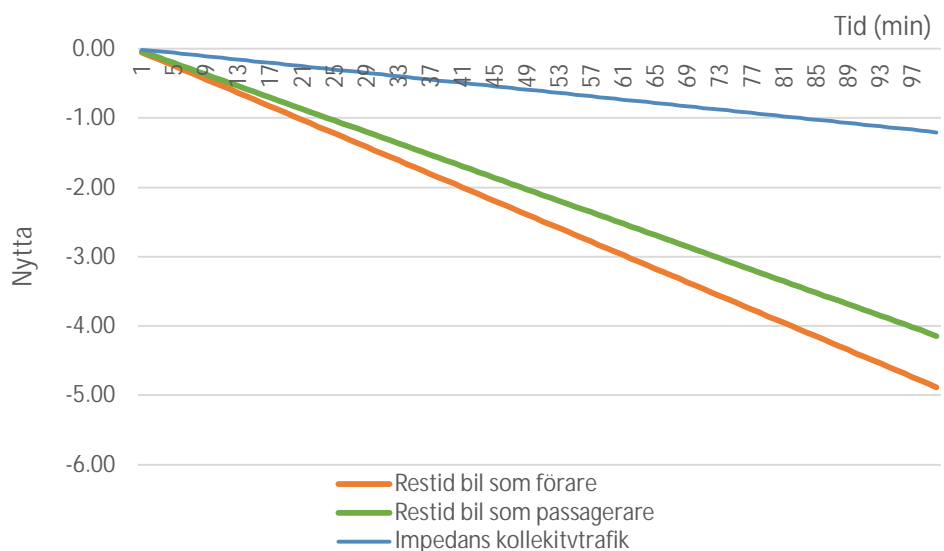
6.8.1 Utbudsvariabler

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 modellenpassning gav en icke-linjär kostnadsformulering endast för kollektivtrafik: $PT_cost0 * reskostnad + PT_cosl0 * \ln(reskostnad)$. Kostnadsparametern blev inte signifikant för bil som färd sätt. Reskostnadskänsligheten för skolresor till vuxenutbildning visas i *Figur 74*.



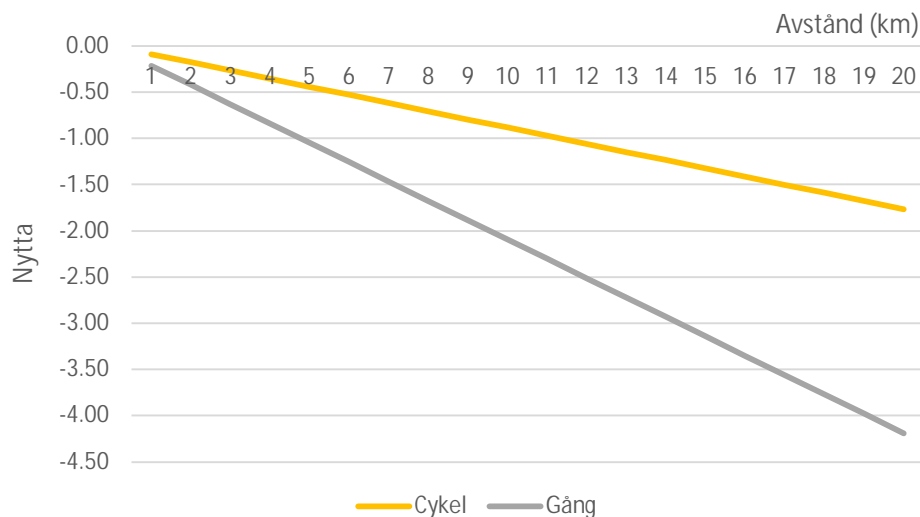
Figur 74: Kostnadskänslighet för skolresor till vuxenutbildning med kollektivtrafik (en inkomstklass).

Figur 75 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 75: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för skolresor till vuxenutbildning.

Figur 76 visar avståndskostnad för gång och cykel. För gång och cykel gav en linjär avståndskostnad bästa modellanpassning (W_distLi och BC_distLi).



Figur 76: Avstånds-nytta för gång och cykel för skolresor till vuxenutbildning.

6.8.2 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).

6.8.3 Socio-ekonomiska variabler

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

6.8.4 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.

6.8.5 Storleksvariabler

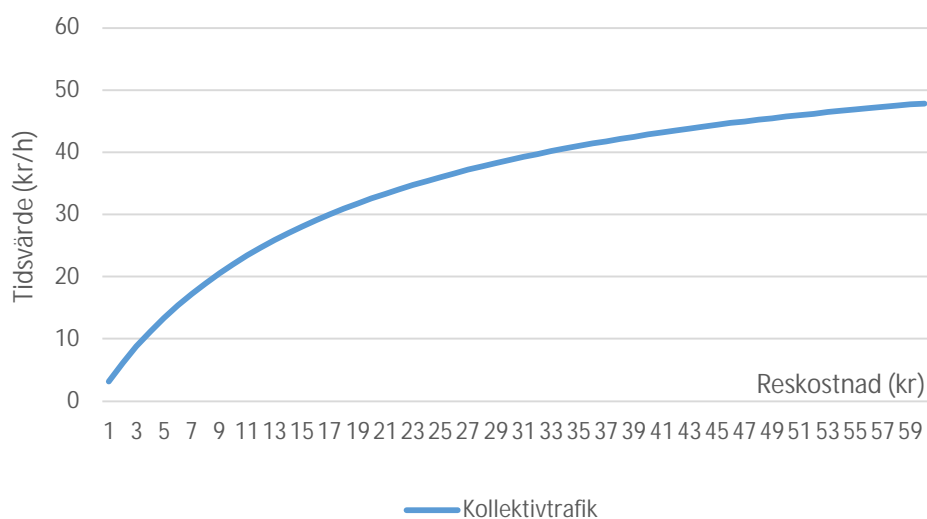
Total befolkning i målzon är referens-storleksvariabeln i vuxenutbildningsresemodellen. Dess parameter (Bef) är låst till 1 för att vara neutral i förhållande till zonindelningen. Den andra storleksvariabeln är antalet sysselsatta inom vuxenutbildning i målzonen (skola_3).

6.8.6 Strukturvariabler

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

6.8.7 Av modellen implicerade tidsvärden

Figur 77 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 färd sätt inte blev signifikant. Eftersom reskostnaden är skattad som icke-linjär i vuxenutbildningsresemodellen är de implicerade tidsvärdena inte konstanta utan ökar med ökande reskostnad.



Figur 77: Tidsvärden för skolresor till vuxenutbildning för kollektivtrafik.

6.8.8 Parameterestimat

Många olika modeller har testats i skattningen, t.ex. olika indelningar av inkomstklasser och olika formuleringar av kollektivtrafikutbudet i skattningen. Tabell 34 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 34: Skattade parameter- och t-värden för skolresor till vuxenutbildning.

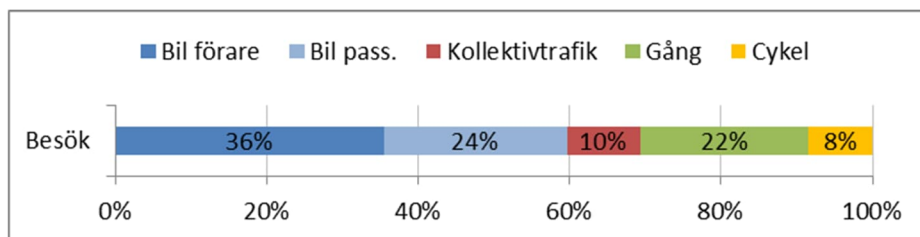
Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsp parametrar</i>				
BC_distLi	Avstånd	-0,088	-3,2	C
Car_t_li	Restid	-0,049	-10,9	B
CarP_t_li	Restid	-0,041	-4,8	P
PT_cosl0	ln(Reskostnad) för alla inkomstklasser	-0,213	-4,3	K
PT_cost0	Reskostnad för alla inkomstklasser	-0,012	-2,8	K
PT_imp_li	Impedans	-0,012	-9,9	K
W_distLi	Avstånd	-0,209	-3,5	G
<i>Tillgångs parametrar</i>				
CComp_C	Bilkonkurrens	-1,039	-3,1	B
Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	2,694	5,9	B
<i>Geografiska parametrar</i>				
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
<i>Färdmedelsspecifika konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				
Bef	Totalbefolkning	1	N/A	S
skola_3	Dagbefolkning sysselsatta inom vuxenutbildning	48,293	6,3	S
<i>Strukturparametrar</i>				
Modes	Logsumme-parameter	1	N/A	N/A
<i>Skattningsstatistik</i>				
Antal observationer	405			
Log-likelihood	-2 241			
Antal skattade parametrar	20			
Rho ² (0)	0,25			

6.9 Besök

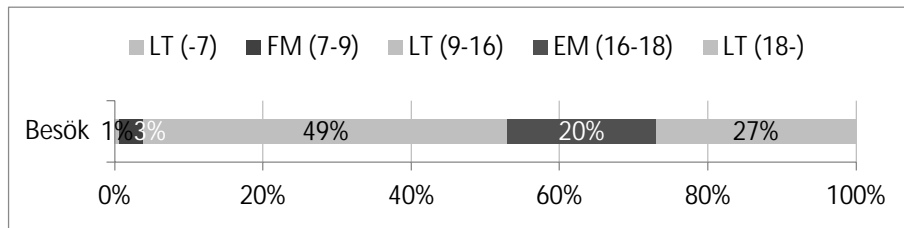
Besöksresor avser besök på fritiden till släkt och vänner. Ärendet är stort och antalet observationer är som går in i skattningen är 2 853. I samband med skattningen görs vissa kontroller varvid 165 observationer faller bort och 2 688 återstår för modellskattningen.

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 78*.



Figur 78: Färdmedelsandel för besöksresor, RES 05/06 (ÅDT).

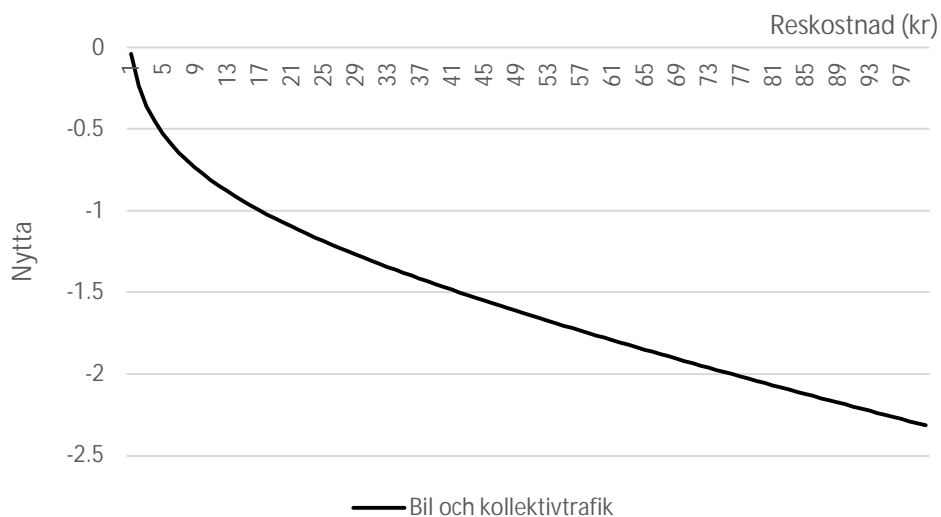
Besök är ett ärende som huvudsakligen utförs under lågtrafikperioden (ca 80 procent), resten sker under eftermiddagens högtrafikperiod, vilket kan ses i *Figur 79*.



Figur 79: Tidsfördelning för besöksresor, RES 05/06.

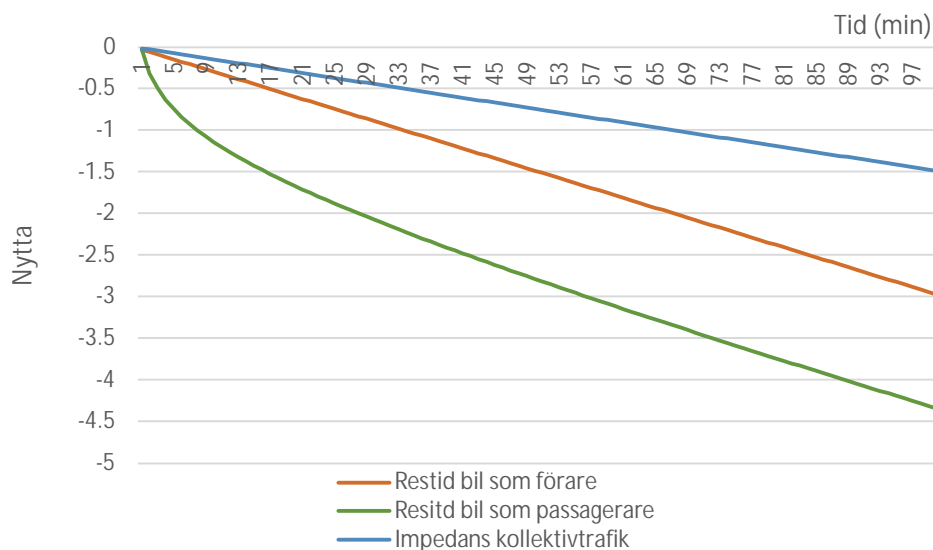
6.9.1 Utbudsvariabler

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 80* nedan visas reskostnadskänsligheten för besöksresor.



Figur 80: 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 81*. 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 81: Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare, samt känslighet mot totala impedansen från kollektivtrafikresan för besöksresor.

6.9.2 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.

6.9.3 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).

6.9.4 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 färd sätt med bil finns också en dummy för Stockholms innerstad.

6.9.5 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.

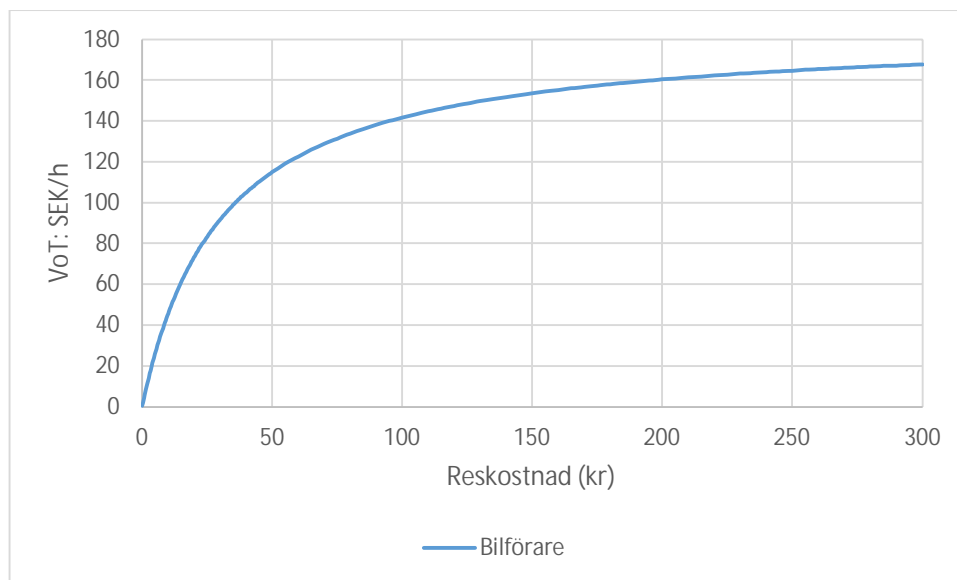
6.9.6 Strukturvariabler

Logsumme-parametern blir 0,46 i skattningen.

6.9.7 Av modellen implicerade tidsvärden

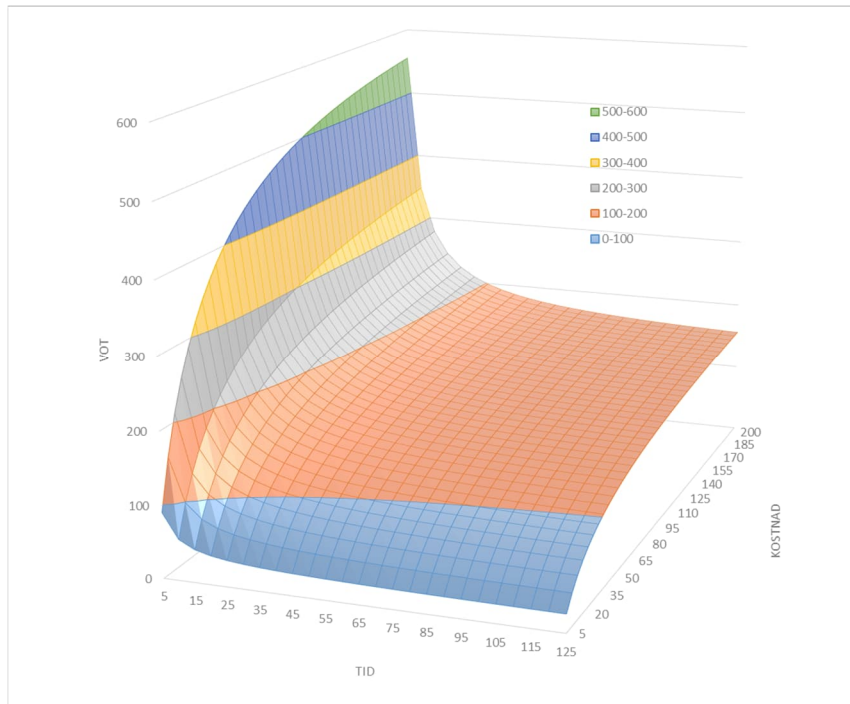
Modellen har en komplex struktur för att beskriva tid och kostnad där det förekommer både logaritmerade variabler och linjär i båda dimensioner. Resultatet blir i vissa fall tidsvärdesytor istället för tidsvärden eller tidsvärdeslinjer.

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



Figur 82. Tidsvärde bil som förare.

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



Figur 83. Tidsvärde bil som passagerare.

6.9.8 Parameterestimat

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

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsp parametrar</i>				
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
<i>Tillgångs parametrar</i>				

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
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
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
<i>Geografiska parametrar</i>				
BC_Uppsala	Regionkonstant för Uppsala län (dummy)	1.728	2.6	C
BC_Skane	Regionkonstant för Skåne (dummy)	1.654	2.9	C
BC_sydst	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	C
Car_Tat	Täthet i målzon /1000	-.4356E-01	-5.1	B
Car_OeqD	Inomzonsresa	-1.368	-4.0	B

CP_tat	Täthet i målzon	-.9691E-01	-7.2	P
CarP_Samm	Regionkonstant för Samm (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
<i>Färdmedelsspecifika konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				
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
<i>Strukturparametrar</i>				
Modes	Logsumme-parameter	.4604	11.4	N/A
<i>Skattningsstatistik</i>				
Antal observationer	2688			
Log-likelihood	-13086.3419			

Antal skattade parametrar	43
Rho ² (0)	.3358

6.10 Bostadsbaserade tjänsteresor

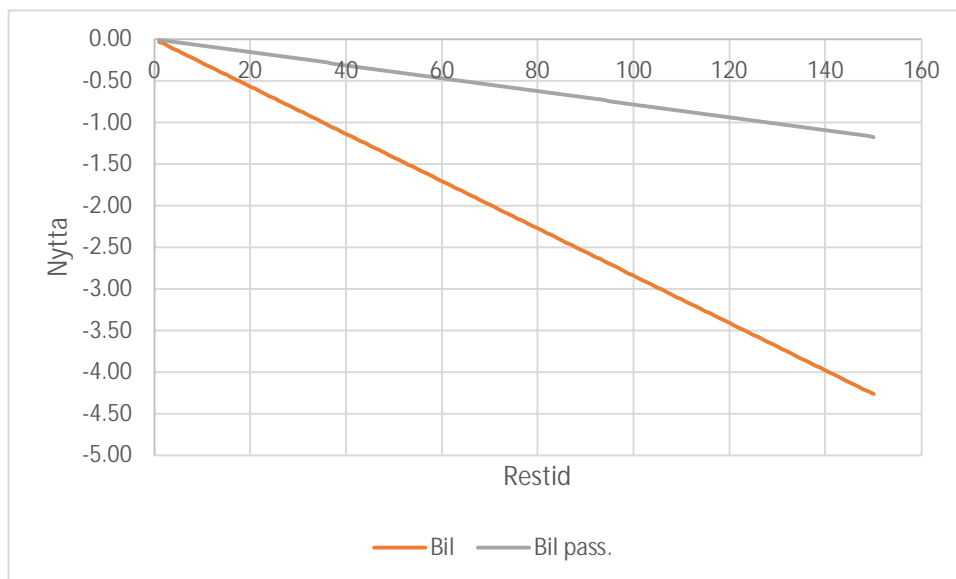
Tjänsteresor är ett utmanande ärende genom att det är relativt få observationer tillgängliga, endast 367. Det begränsade antalet variabler gör att nyttofunktionen blir relativt innehållsfattig.

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.

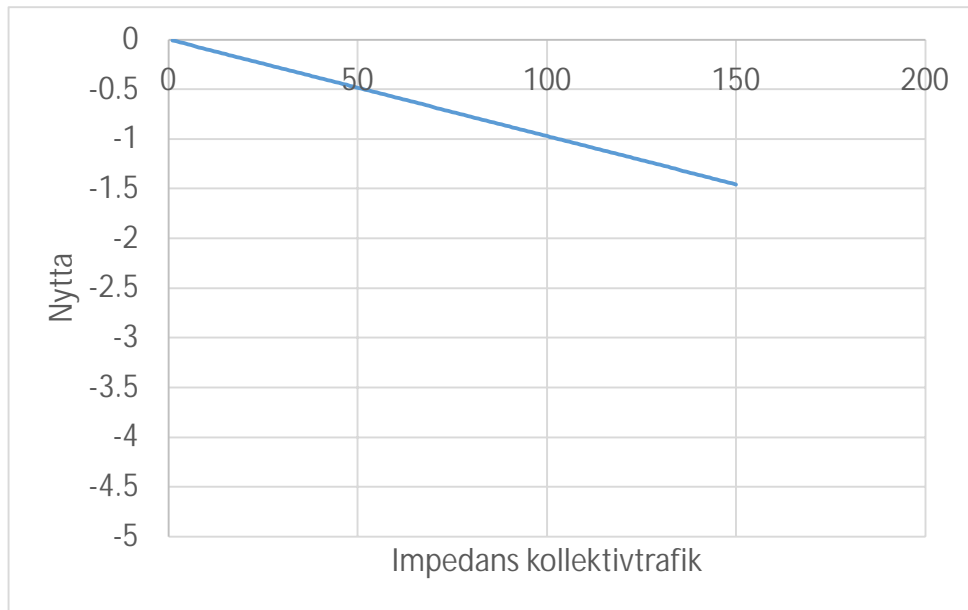
Inga tillgångsparametrar blev signifikanta såsom tillgång till bil. En förklaring är att för personer som gör tjänsteresor är inte egen bil en restriktion.

En socioekonomisk variabel blev signifikant, kvinna för bil.

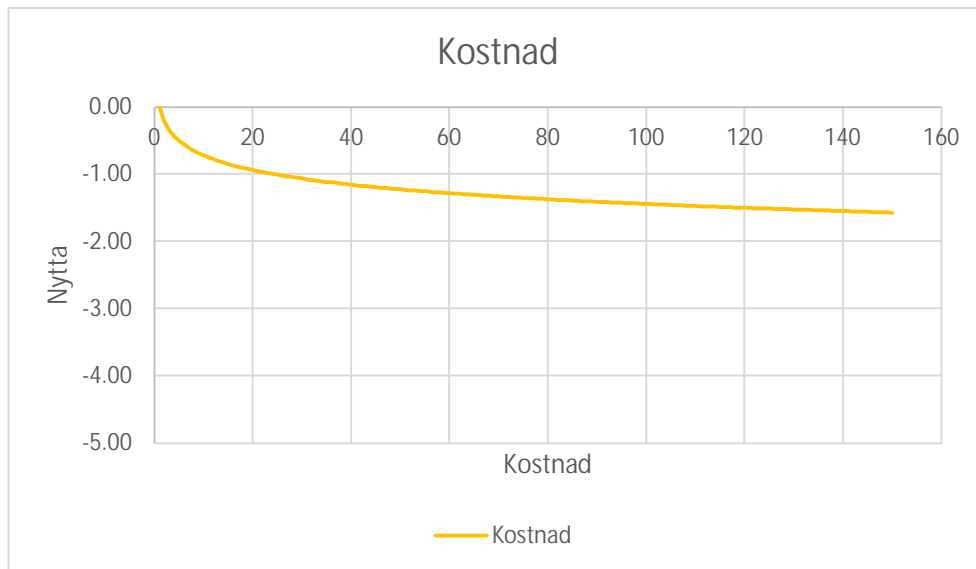
Nedan redovisas modellens känsligheter i *Figur 84-Figur 87*.



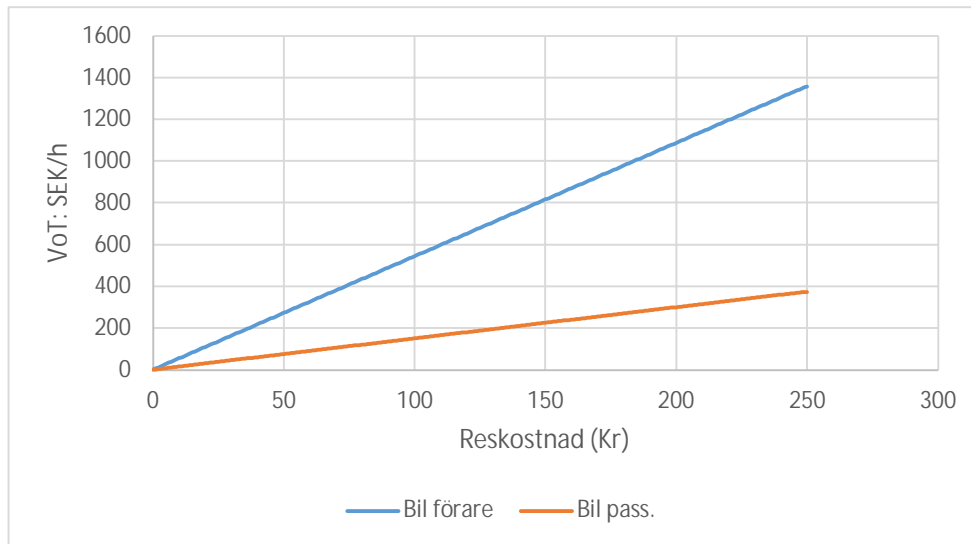
Figur 84. Restidskänslighet för bostadsbaserade tjänsteresor.



Figur 85. Känslighet impedans kollektivtrafik för bostadsbaserade tjänsteresor.



Figur 86. Kostnadskänslighet för bostadsbaserade tjänsteresor.



Figur 87. Av modellen implicerat tidsvärde för bostadsbaserade tjänsteresor.

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

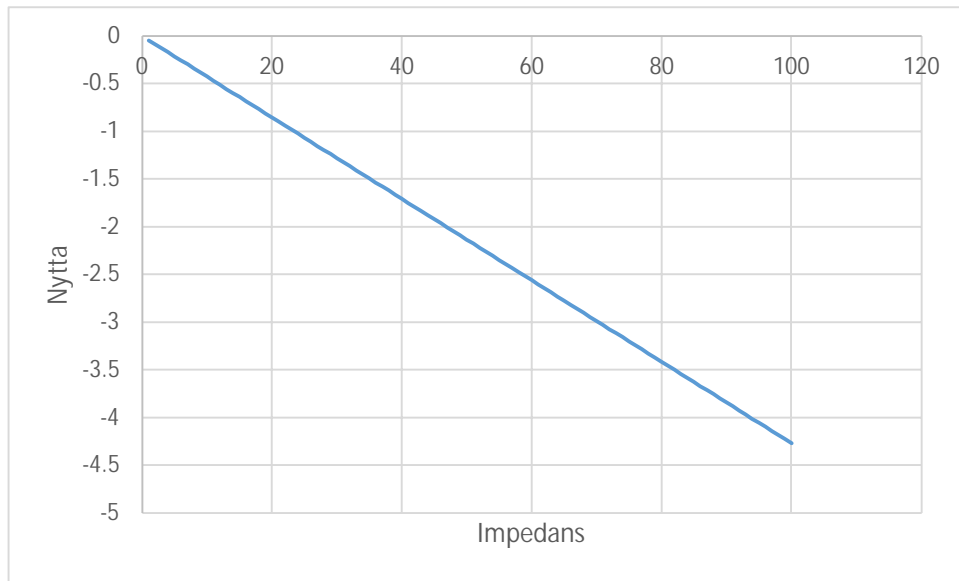
Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsparametrar</i>				
BC_distLi	Avstånd	-0.1731	-2.4	C
Car_t_li	Restid	-0.02843	-8.8	B
CP_t_li	Restid	0.007829	-1.0	P
CPPT_costl	Reskostnad log	-0.3137	-3.4	B, P, K
PT_Imp_Li	Impedans	0.009709	-4.1	K
W_distLi	Avstånd	-0.4896	-3.2	G
<i>Tillgångsparametrar</i>				
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
Wom_C	Kvinna (dummy)	-2.395	-2.8	B
<i>Geografiska parametrar</i>				
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
<i>Färdmedelsspecifika konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				
Bef (Work_pop)	Antal arbetande i målzon	1	-	S
<i>Strukturparametrar</i>				
Modes	Logsumme-parameter	0.4941	4.5	N/A
<i>Skattningsstatistik</i>				
Antal observationer	367			
Log-likelihood	-2196.4846			
Antal skattade parametrar	16			
Rho ² (0)	0.1924			

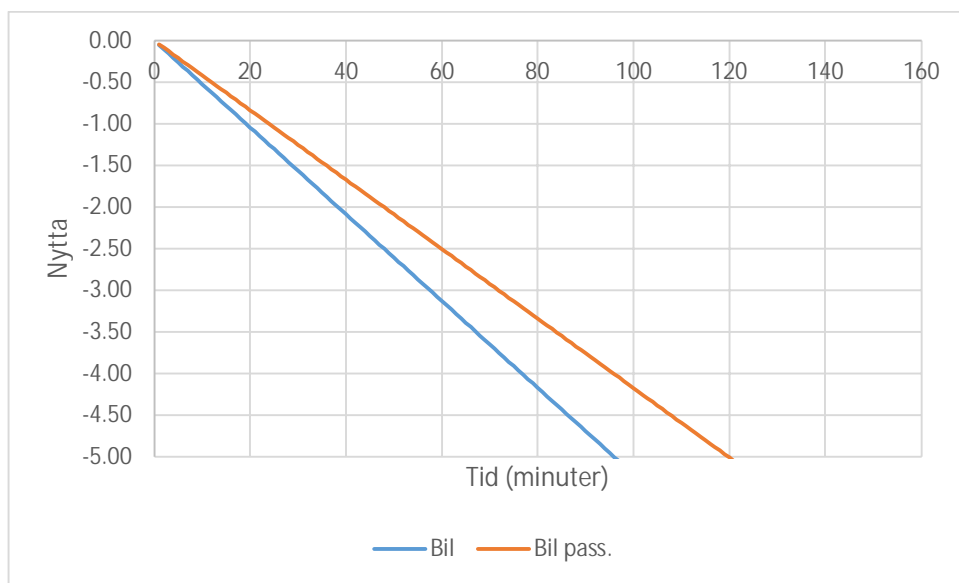
6.11 Arbetsplatsbaserade tjänsteresor

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.

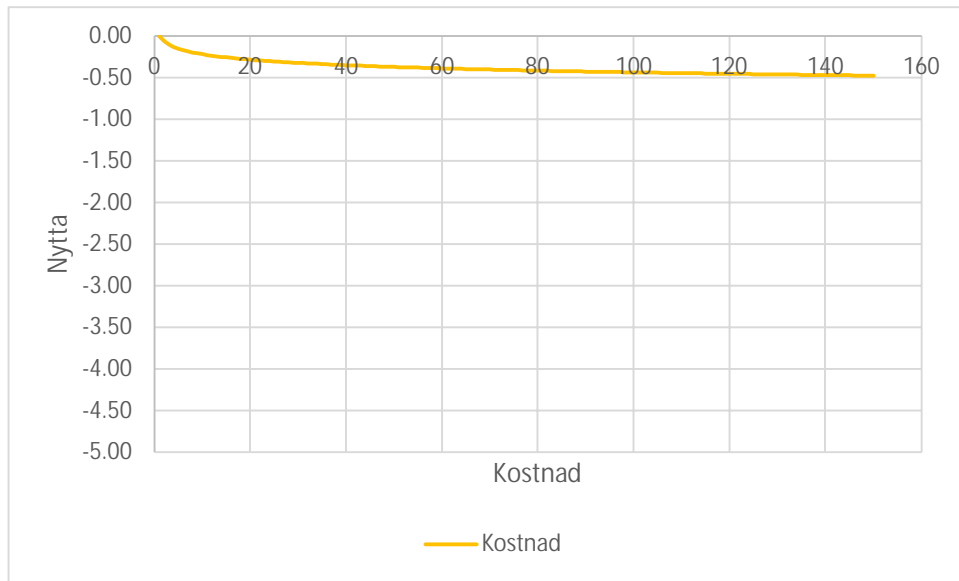
Nedan följer *Figur 88-Figur 91* som illustrerar känslighetsparametrarna.



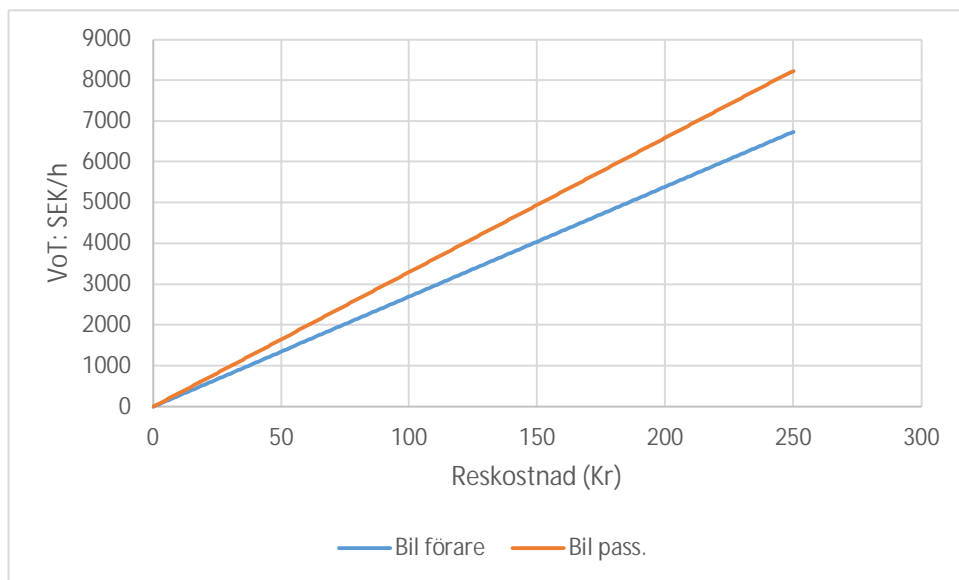
Figur 88. Känslighet impedans kollektivtrafik för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.



Figur 89. Restidskänslighet för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.



Figur 90. Kostnads känslighet för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.



Figur 91. Av modellen implicerat tidsvärde för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.

Tabell 35. Skattningsresultat för arbetsplatsbaserade tjänsteresor.

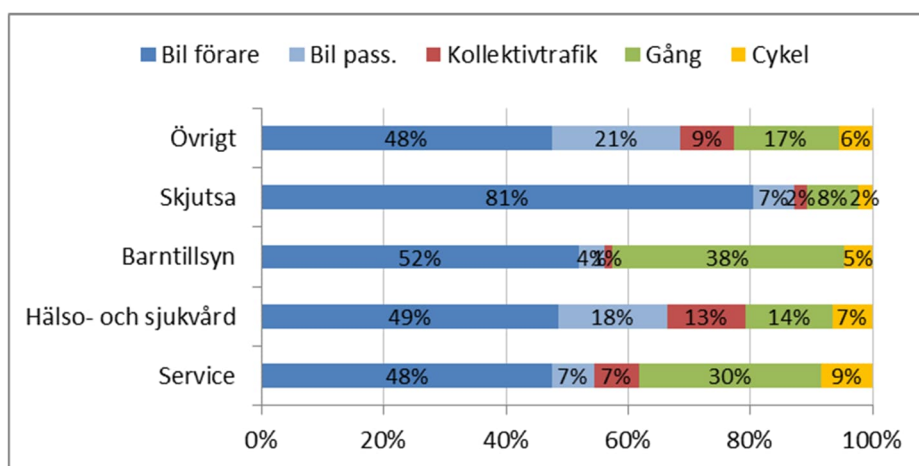
Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsparametrar</i>				
BC_distLi	Avstånd	-0.2334	-3.2	C
Car_t_li	Restid	-0.05216	-13.5	B
CP_t_li	Restid	-0.04177	-6.1	P

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
<i>Tillgångsparametrar</i>				
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
Wom_C	Kvinna (dummy)	-		B
<i>Geografiska parametrar</i>				
Cent_l	Länscentrum	1.118	2.5	K C G
Cent_k	Kommuncentrum	-0.7925	-4.8	BPKG C
Cent_Sl	Stockholm Innerstad (dummy)	-0.633	-2.9	B, P
W_OeqD	Inomzonsresa	1.468	3.2	G
<i>Färdmedelsspecifika konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				
Bef (Work_pop)	Antal arbetande i målzon	1	-	S
<i>Strukturparametrar</i>				
Modes	Logsumme-parameter	0.5843	4.4	N/A
<i>Skattningsstatistik</i>				
Antal observationer	367			
Log-likelihood	18850			
Antal skattade parametrar	15			

Rho ² (0)	0.3057
----------------------	--------

6.12 Skjutsa

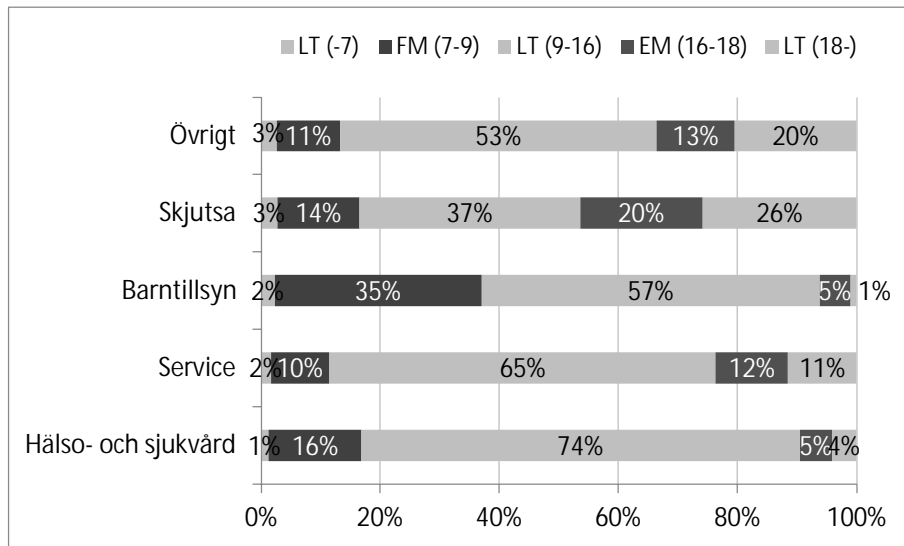
Övrigtresa-begreppet har ändrats från tidigare versioner av Sampers till nuvarande skattning genom att separera fler ärenden. I Sampers 2.1 omfattade övriga resor följande ärenden: inköp, service, hälsa, vård, skjutsa samt det som i RVU klassas som övriga ärenden. Inköpsresor är stora ärenden och separata modeller har skattats för inköp av dagligvaror respektive sällanköpsvaror (se avsnitt 6.3 och 6.4). De kvarvarande ärendena har emellertid fortfarande stora skillnader avseende färdmedelsval och tidpunkt för avresan (se *Figur 92*).



Figur 92: 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 färdmedlet 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 93: Tidsandel per ärende, övriga resor, RES 05/06.

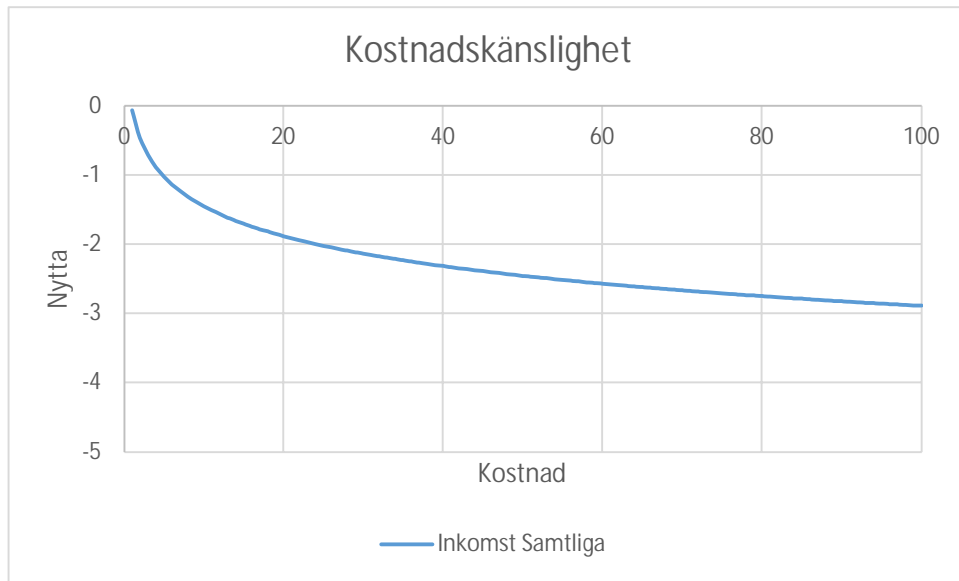
För prognosändamål är det en fördel om ärendena grupperas och fördelning i tid är homogena i tid och lättare att förstå resultat och beskriva efterfrågan, infrastrukturbehov samt implementera styrmedel om man delar upp ärendena. Därför skattar vi tre modeller för att få modeller med liknande storlek (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 36: Antal observation och resor per dag i RVU.

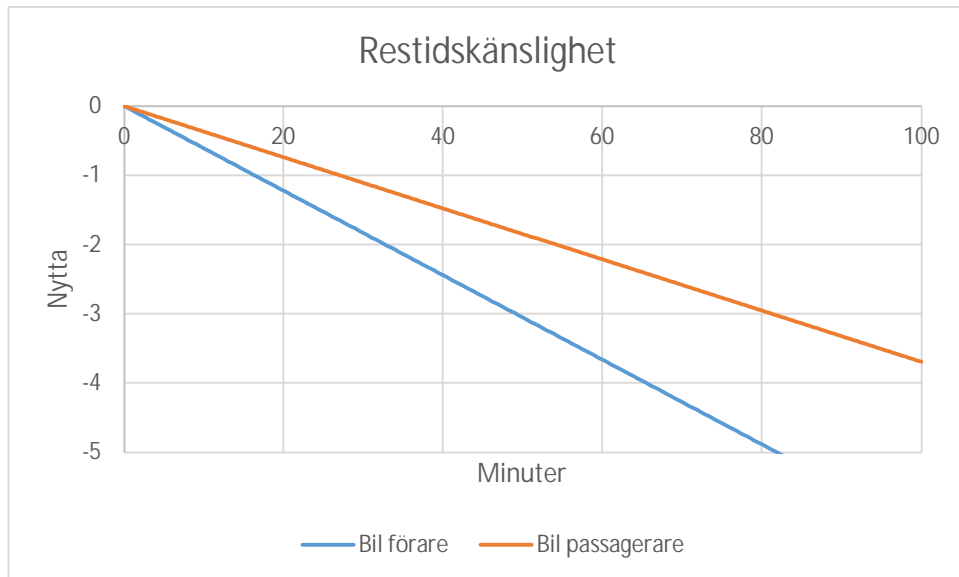
Huvudärende	Delärende	Antal observationer	Vikt per dag (tusen)
SE/BA/VA	Skjutsa	1 146	361
	Service	611	214
	Barntillsyn	470	141
	Vård	393	118
	Total	1 474	473
Övrigt		1 349	512

6.12.1 Utbudsvariabler

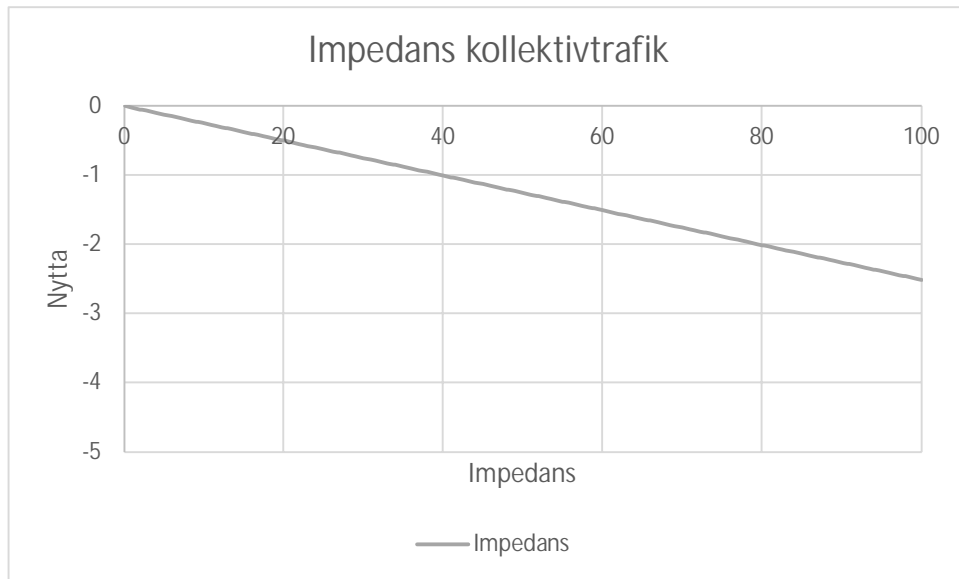
I modellen är kostnaden logaritmerad och parametrarna är i förväntat storleksordning.



Figur 94. Kostnadskänslighet för ärendet skjutsa.



Figur 95. Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare för skjuts.



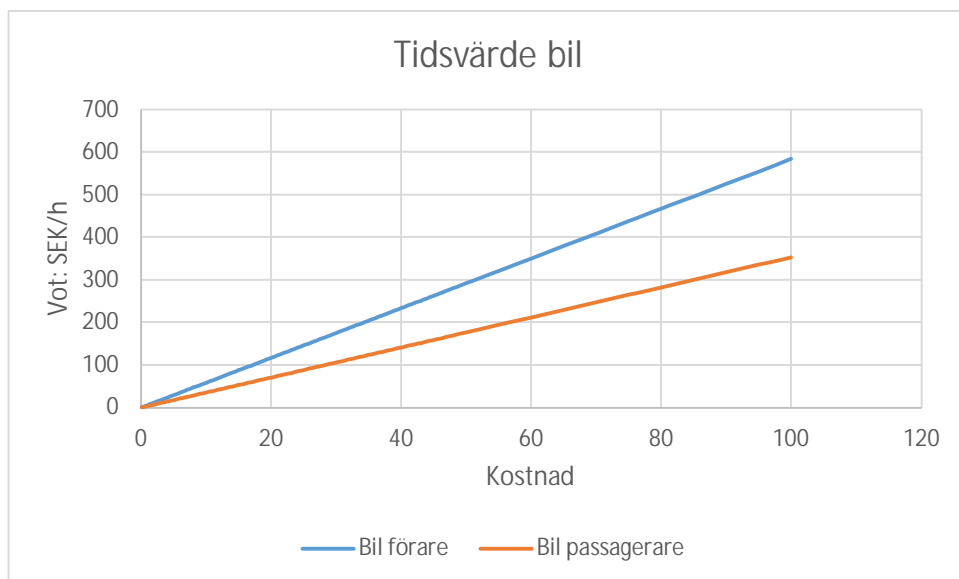
Figur 96. Impedans i kollektivtrafiken för ärendet skjutsa.

6.12.2 Tillgångsvariabler

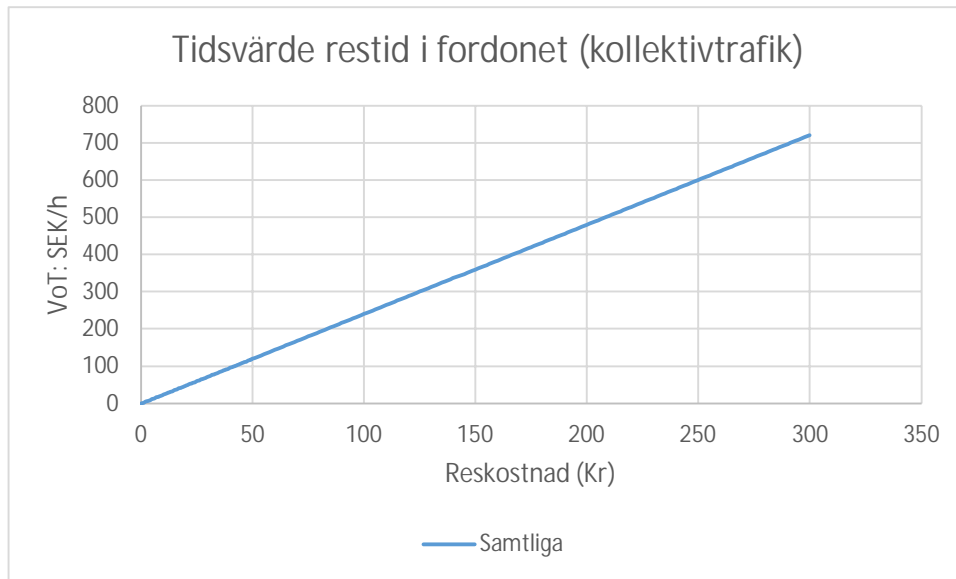
Modellens enda tillgångsvariabel är förekomst av bil i hushållet. Den är dock mycket stark vilket är förståeligt mot bakgrund av ärendets karaktär.

6.12.3 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 färd sätt utom bil.



Figur 97. Av modellen implicerade tidsvärden för bil.



Figur 98. Av modellen implicerade tidsvärden för kollektivtrafik.

6.12.4 Parameterestimat

Tabell 37. Estimat modell för ärendet skjutsa.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsp parametrar</i>				
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
<i>Tillgångs parametrar</i>				
Car_HH	Tillgång till bil i hushållet	7.117	2.9	B
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
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
<i>Geografiska parametrar</i>				

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
<i>Färdmedelsspecifika konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				
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
<i>Strukturparametrar</i>				
Modes	Logsumme-parameter	.2968	4	N/A
<i>Skattningsstatistik</i>				
Antal observationer	1146			
Log-likelihood	-4808.0053			
Antal skattade parametrar	31			

Rho ² (0)	.4384
----------------------	-------

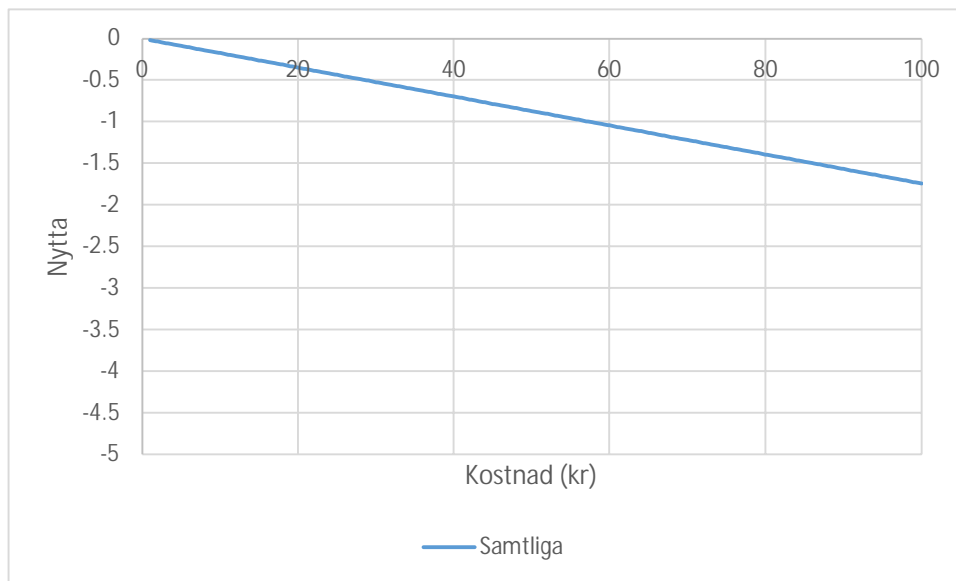
6.13 Service, barntillsyn och vård (SeBaVa)

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 kostnadsparameterna är fortsatt på ungefär samma nivåer som tidigare.

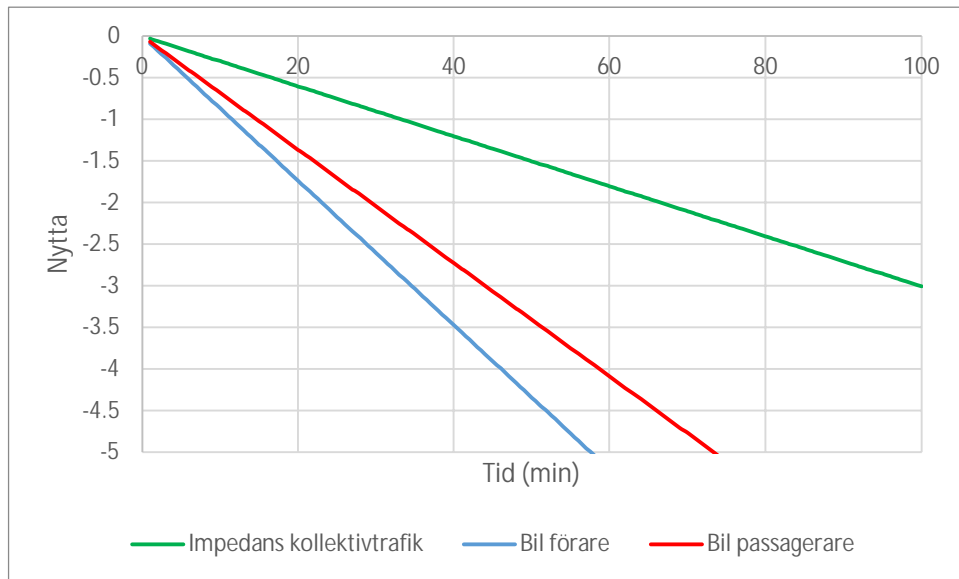
6.13.1 Utbudsvariabler

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.

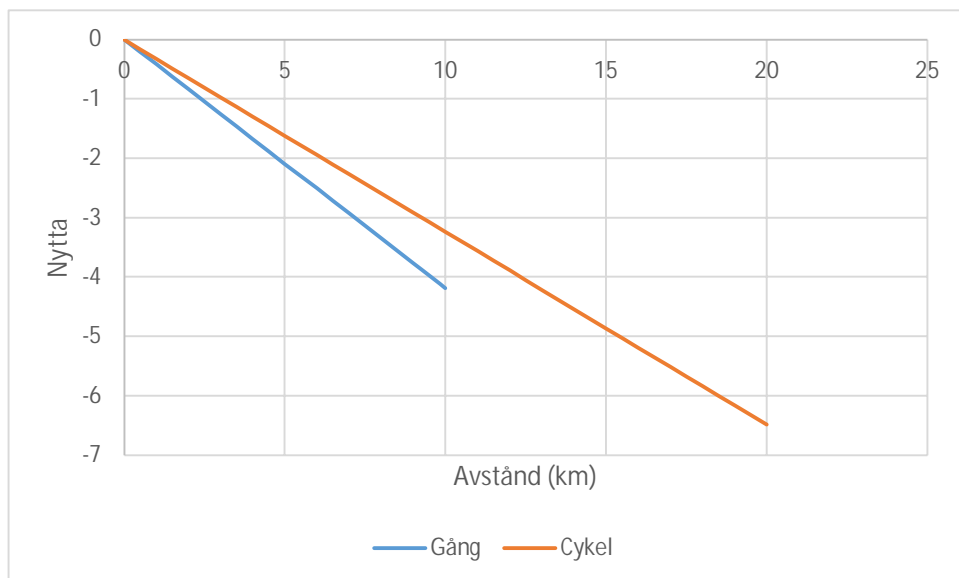
I figurerna nedan följer illustrationer av känsligheten för kostnad, tid och avstånd.



Figur 99. Kostnadskänslighet för resor till service, barntillsyn och vård.



Figur 100. Restidskänslighet för resor till service, barntillsyn och hälsovård.



Figur 101. Avståndskänslighet för gång och cykel för resa till service, vård och barntillsyn.

6.13.2 Tillgångsvariabler

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

6.13.3 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.

6.13.4 Geografiska variabler

Det finns ett antal variabler som skiljer i geografien. Det är variabler definierade för områden och dels variabler som beskriver områdenas geografi. För gång och cykel har vi regionala konstanter 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.

6.13.5 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.

6.13.6 Strukturvariabler

Logsumme-parametern är låg, endast 0.208.

6.13.7 Parameterestimat

Tabell 38. Skattningsresultat för resa till service, barntillsyn och vård.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsparametrar</i>				
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

<i>Tillgångsparametrar</i>				
Car_HH_C	Tillgång till bil i hushållet	10.578	3.7	B
CComp_C	Bilkonkurrens	-2.170	-3.6	B
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
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
<i>Geografiska parametrar</i>				
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
<i>Färdmedelsspecifika konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				
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

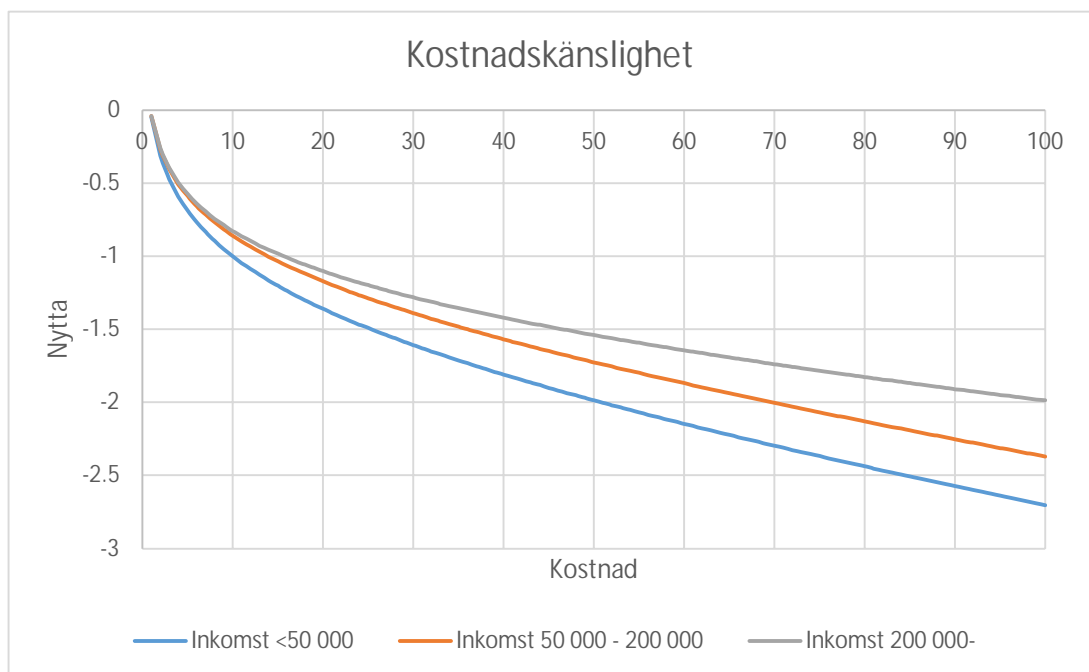
Strukturparametrar				
Modes	Logsumme-parameter	0.208	4.7	N/A
Skattningsstatistik				
Antal observationer	1470			
Log-likelihood	-6280.6153			
Antal skattade parametrar	28			
Rho ² (0)	.4239			

6.14 Övriga resor

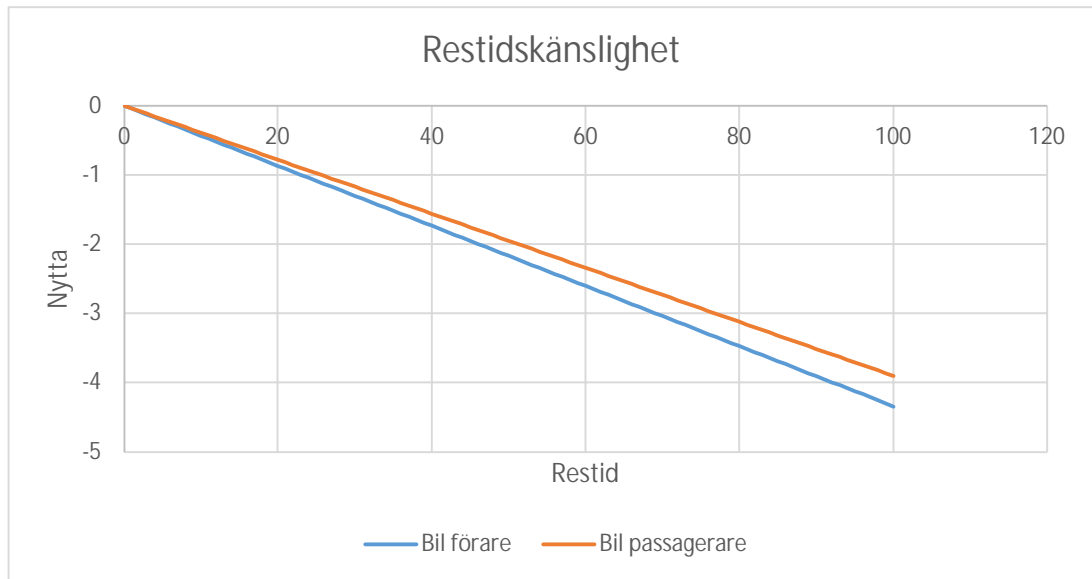
Övriga resor är en diffus samling ärenden som i den här versionen av Sampers verkligen blivit övriga. Tidigare gick det att utskilja ganska stora block av ärenden såsom inköpsresor. Nu utgörs övrigt av det dom i RVU är kod 25, "Annat ärende".

6.14.1 Utbudsvariabler

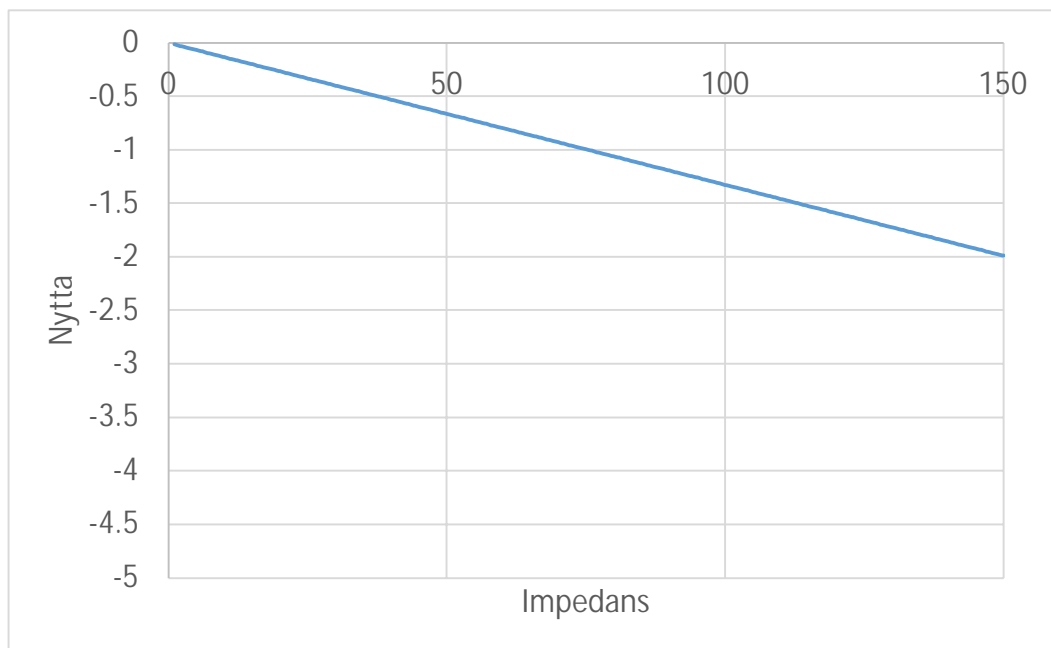
Utbudsvariablerna är fördelade på kostnad och tid. I modellen finns tre olika inkomstklasser som har en förväntad relation mellan parametrarna. Tidskänsligheten är förhållandevis lika mellan bil som passagerare och bil som förare.



Figur 102. Kostnadskänslighet för övriga resor efter inkomstklass.



Figur 103. Restidskänslighet för bil som förare och bil som passagerare.



Figur 104. Restidskomponenter kollektivtrafik.

6.14.2 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.

6.14.3 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.

6.14.4 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.

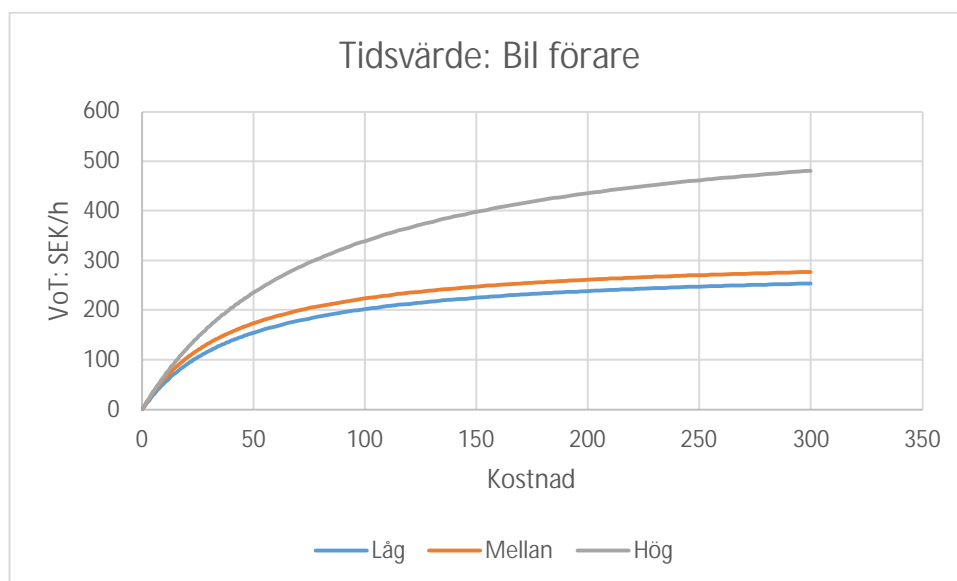
Övriga geografiska variabler har förväntade tecken och storlekar som inte sticker ut.

6.14.5 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.

6.14.6 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 105. Tidsvärde för bil som förare efter inkomstklass.

6.14.7 Parameterestimat

Tabell 39. Parameterestimat för resor övriga ärenden.

Parameternamn	Beskrivning	Estimat	t-värde	Färdmedel
<i>Utbudsparametrar</i>				
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
<i>Tillgångsparametrar</i>				
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
<i>Socio-ekonomiska parametrar</i>				
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
<i>Geografiska parametrar</i>				
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 /1000	-0.06121	-6.9	B
C_OeqD	Inomzonsresa	-1.413	-2.9	B
CP_tat	Täthet målzon/1000	-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
<i>Färdmedelsspecifika konstanter</i>				
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
<i>Storleksparametrar</i>				
TotB_ant	Antal boende	1	N/A	S
Dag_55	Antal sys. Hotell, rest.	2.972	15.5	S
<i>Strukturparametrar</i>				
Modes	Logsumme-parameter	0.3611	6.7	N/A
<i>Skattningsstatistik</i>				
Antal observationer	1342			
Log-likelihood	-6377.0523			
Antal skattade parametrar	32			
Rho ² (0)	0.3487			

7 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 kvalitet 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 reseuppostringen 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.

7.1 Framtida förbättringar av Sampers

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

7.1.1 Förbättringar på kort sikt

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.

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.

7.1.2 Förbättringar på lång sikt

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

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.

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 mobilnätdata". 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_Traf_a_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_Traf_a_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_LO_20160116.pdf.

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

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):

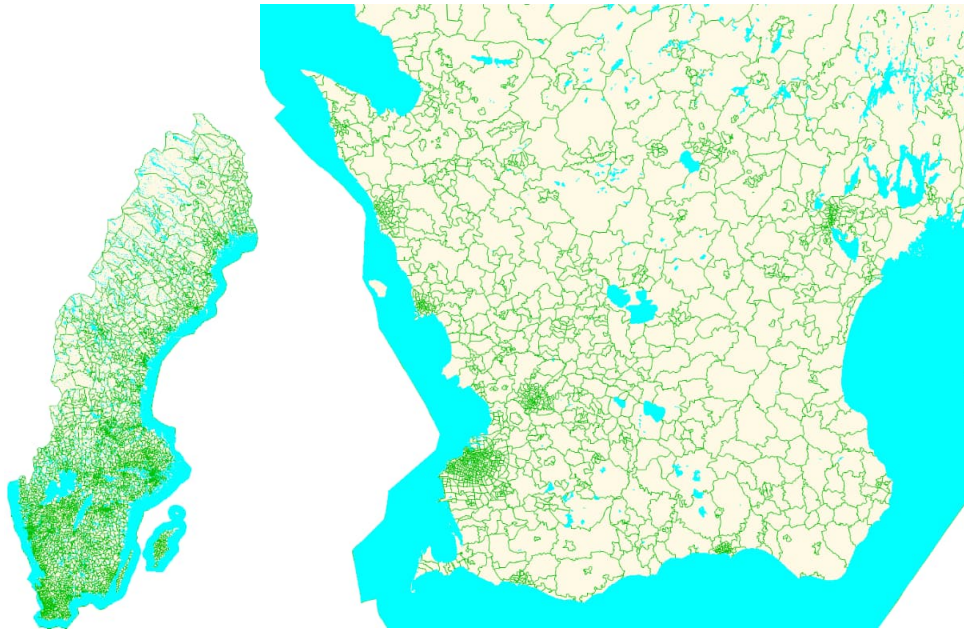
Grupp	Namn	medel	Std.av.	Antal utan uppgiven inkomst
1	EGEN FÖRETAGARE	285 755	172 328	349
2	ANSTÄLLD HELTID	309 060	141 204	669
3	ANSTÄLLD DELTID	199 455	83 185	301
4	ARBETAR I EGET HUSHÅLL	190 601	117 057	75
5	PENSIONÄR (ÄVEN FÖRTIDSPENSIONÄR)	177 651	109 533	1276
6	STUDERAR	29 569	52 293	4346
7	ARBETSLÖS	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 undersökningsspersoner från 168 000 kr till 196 000 kr. Jämfört med tidigare behandling innebär förändringen att många undersökningsspersoner 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 kvällen 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.

Bilaga 2: Area per trafikzon, Peter Almström

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 106 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.

Bilaga 3: Dataframtagning till omskattning av Sampers, Staffan Algers

Innehåll

Omfattning av dokumentationen	152
Uttag ur RES0506 och bearbetning till bostadsbaserade turer	152
Socioekonomiska data från RVU	155
Trafikdatabaser från TRV	156
Anpassning av markanvändningsdata till SNI2007	157
Bildande av indatafil för markanvändning	157
Ärendewis påkodning av markanvändnings- och trafiksystemdata	158
Sampling av destinationsalternativ	158
Färdmedels- och destinationsval	158
Koppling till LoS-matriserna	159
Resgenerering	160
Ärendewis beskrivning av datagenereringen	160
Arbetsresor	161
Skolresor	163
Inköpsresor	164
Besöksresor	166
Rekreationsresor	167
Övriga privatresor	168
Tjänsteresor	170
Data till resgenerering	172
Sällskapsstorlek	172
Tidperiod	174
Jämförelse turer – delresor	174
Appendix 1 – Färdsättsaggregering	177
Appendix 2 – Ärendeaggregering	180

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
- Ärendewis påkodning av markanvändnings- och trafiksystemdata till bostadsbaserade turer
- Generering av estimeringsfil utan alternativsamplig

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 trafikverkets 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 färdsetten i RVU till den färdsettsindelning som tillämpas i prognosmodellerna (se appendix 1), samt en aggregering till den ärendeindelning som används i modellskattningen (se appendix 2).


```

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 färdssätt 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 resekedjor 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 färdssätt.

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

Tabell 2. Antal bostadsbaserade resekedjor fördelade på färdssätt

Resärende	Antal bostadsbaserade resekedjor

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.

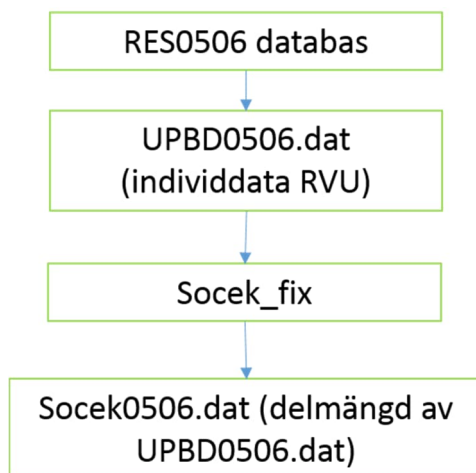


Diagram 2. Framtagning av socioekonomiska data ur RES0506

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 erhöles från TRV under 2012. För omskattningsprojektet erhöles 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 erhöles från trafikverket jämförts med de som användes i inköpsresemmodellprojektet 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"og med mf42 80712	1025674771	3	Bilrestid hog med mf59 111111	1018330926
4	Bilrestid Itg 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-avsttnd med ms01	1232129064	6	GC-avsttnd med ms01	1232121404

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

Skillnaderna på totalnivå är små, men kan innehålla större skillnader på finare nivå. För att testa skillnaden skattades en av inköpsresemmodellerna 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 resänderen utom inköpsresorna.

Anpassning av markanvändningsdata till SNI 2007

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	SNI 2002	SNI 2007
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 Hälsa 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 databankjämförelsen 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)

Ärendervis påkodning av markanvändnings- och trafiksystemdata

Omskattningen avser såväl färdsets- och destinationsval som resgenerering. Resgenereringen sker med hänsyn till hur olika aktivitetskombinationer efterfrågas under en dag, och skattas därför inte ärendervis. Logsummer från respektive ärende behöver emellertid genereras som input till resgenereringen, och det finns därför två steg i datagenereringen – ett för färdsets- 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 färdsets- och destinationsval vid tidigare skattningar av Sampersmodellerna. I stället har logsummer från färdsets- 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 färdsets- och destinationsvalet, och i ett andra steg lägga till indatafiler till genereringen.

Färdmedels- och destinationsval

Påkodningen av markanvändningsdata och LoS-data görs ärendervis, dels för att få hanterliga 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*).

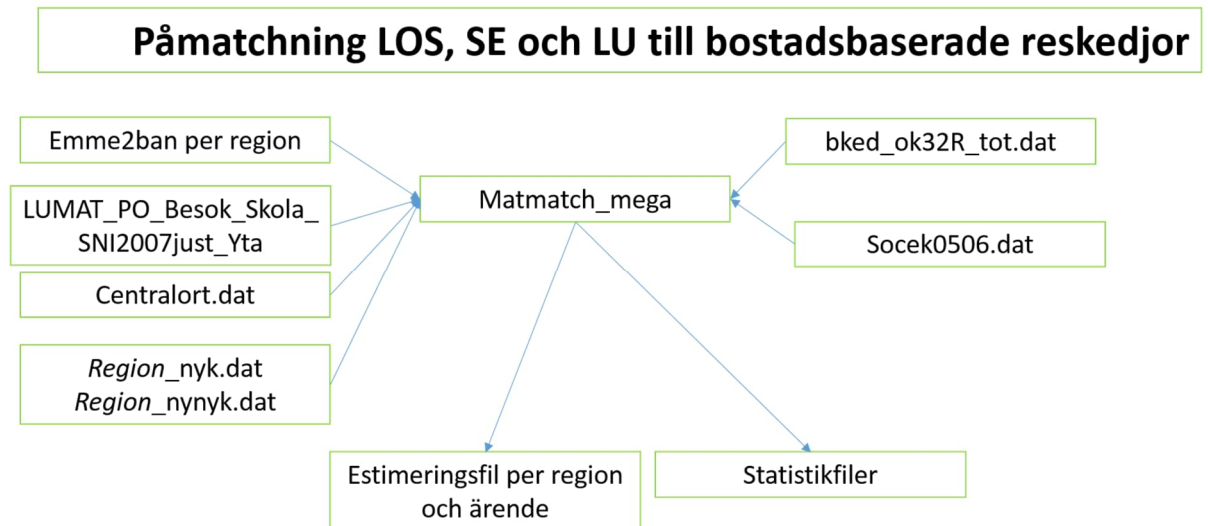


Diagram 3 Påmatchning av markanvändnings- och LoS-data till bostadsbaserade turer

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:

- KI 0000-0659
- KI 0700-0859
- KI 0900-1449
- KI 1500-1759
- KI 1800-

Tidsperioden avser det tidsintervall inom vilket resan påbörjats.

Trafiknätets 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 även 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/rabatttaxan gälla.

Resgenerering

För att kunna bilda logsummer 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 färdsets- och destinationsvalet, så när som på att indata nu är alla individer i undersökningen (vilket leder till datafiler i storleksordningen 20 Gb).

Ärendervis 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 resänderen 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 färdstätt, 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 färdstätt. Såväl för arbetsresor som för övriga reseänderen 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	Bilförar e	Bilpass .	Kollektiv t	Gån g	Cyke l	Övrig t	Summ a
--------------------	---------------	--------------	----------------	----------	-----------	------------	-----------

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 färdstätt

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 färdstätt.

	Bilförar e	Bilpass .	Kollektiv t	Gån g	Cyke l	Övrig t	Summ a
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 färdstätt

	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 färdbevisinnehavet 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

Tabell 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 trafiknätsdata. 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 latent 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 färd sätt redovisas i tabell 13 och 14 för respektive resärende.

	Bilförar e	Bilpass .	Kollektiv t	Gån g	Cyke l	Övrig t	Summ a
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 färd sätt.

	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 sällanköp på avstånd och färd sätt.

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 färdstätt 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 färdssätt.

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 rekreativresor avser resor under 10 mil. Endast en ärendetyp har skattats. Fördelningen på avstånd och färdssätt 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 rekreativresor på avstånd och färdssätt.

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 färd sätt 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 färd sätt.

	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 färd sätt.

	Bilförar e	Bilpas s.	Kollekti vt	Gån g	Cyke l	Övrig t	Summ a
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 färd sätt.

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 färdstätt 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 färd sätt.

	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 färd sätt.

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.

Hushållsstorlek	Sällskapsstorlek (kumulativ fördelning)				
	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 färd sätt. 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 färd sätt.

	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 färd sätt.

Delresorna kan jämföras med motsvarande fördelning av de bostadsbaserade turerna (tabell 38). Av naturliga skäl finns här inga turer med odefinierade färd sätt. Tabell 39 visar antalet delresor per tur fördelat på ärende och färd sätt. Här har också övriga färd sätt 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 färd sätt.

Det krävs två delresor för att motsvara en tur, men för vissa färd sätt fall är ibland antalet delresor lägre än två. Detta beror på färd sättsklassningen 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, närmast 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
Gång = 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 färdstätt'	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, fastighetservice, rese-tjänster 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 samhällliga och personliga tjänster	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.