



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R38:1992

**Hushållsbaserade trafikmodeller
för konsekvensanalyser i flera
dimensioner**

**Inköps-, service- och rekreations-
besöksresor**

Staffan Algiers

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400129238

Byggforskningsrådet

R38:1992

**HUSHÅLLSBASERADE TRAFIKMODELLER
FÖR KONSEKVENSANALYSER I FLERA DIMENSIONER**

Inköps-, service- och rekreationsbesöksresor

Staffan Algiers

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 820571-2
från Bygghörsningsrådet till Stockholms läns landsting,
Stockholm.

LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
VÄG- OCH VATTENBYGGNAD
BIBLIOTEKET

REFERAT

Syftet med projektet har varit att utveckla ett modellsystem som:

- avser bilinnehav, trafikgenerering, områdesval och färdmedelsval
- innehåller samband mellan dessa olika val
- beaktar interaktioner inom hushållet som påverkar de olika valen
- avser alla typer av resänder
- beaktar restriktioner för möjligheterna att välja olika alternativ
- kan utnyttjas för att beskriva konsekvenser av olika åtgärder för olika socio-ekonomiska kategorier
- täcker hela Stockholms län

Modellsystemet tar sin utgångspunkt i teori för individers val mellan diskreta alternativ. I projektet används i allmänhet strukturerade logitmodeller där olika valsituationer beskrivs på olika nivåer i sammanhängande modellstrukturer. Den viktigaste datakällan utgörs av en resvaneundersökning som ger information om hur ett urval hushåll valt att resa under en viss mättdag.

Viktiga hypoteser har varit att trafiksystemet och tillgängligheten har betydelse för fler valbeslut än vad som tidigare kunnat visas empiriskt, att flera viktiga val rör hela hushållet och att hushållssamband därför bör modelleras explicit. Generellt har dessa centrala hypoteser bekräftats.

I Byggeforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R38:1992

ISBN 91-540-5492-3
Byggeforskningsrådet, Stockholm

Innehållsförteckning

	sida
1. Sammanfattning	9
Summary in English	19
2. Inledning	25
3. Kriterier för val av modell	27
3.1 Modellens specifikation	27
3.2 Jämförelse mellan parametrar	28
3.3 Stabilitet	29
3.4 Tester av statistisk signifikans	29
3.5 Modellens förmåga att återskapa observationsmaterialet	31
4. Inköpsresemodellerna	33
4.1 Struktur	35
4.2 Val av destination och färd sätt för bostadsbaserade inköpsresor	39
Destinationsalternativ	40
Färdmedelsalternativ	41
Variabler för destinationsval	42
Variabler för färdmedelsval	44
Alternativa modeller	46
Validering av slutmodellen	50
4.3 Val av restyp och individ	53
Restypsalternativ	54
Alternativa individkombinationer	54
Variabler	55
Alternativa modeller	58
Validering av slutmodellen	61
4.4 Val av resfrekvens	63
Alternativ	64
Variabler	65
Alternativa modeller	67
Validering av slutmodellen	68
4.5 Slutsatser av inköpsresemodellerna	69

5.	Modellerna för service- och rekreationsresor	71
5.1	Struktur	72
5.2	Val av färdmedel	73
	Färdmedelsalternativ.....	74
	Variabler.....	75
	Alternativa modeller	76
	Validering av slutmodellen	78
5.3	Val av destination och färd sätt	79
	Destinationsalternativ	79
	Färdmedelsalternativ	80
	Variabler för destinationsval	81
	Variabler för färdmedelsval	82
	Alternativa modeller	84
	Validering av slutmodellen	87
5.4	Val av restyp och individ	89
	Alternativ	89
	Variabler	89
	Alternativa modeller	92
	Validering av slutmodellen	93
5.5	Val av resfrekvens	95
	Alternativ	95
	Variabler	95
	Alternativa modeller	96
	Validering av slutmodellen	98
5.6	Slutsatser av service- och rekreationsmodellerna	99
6.	Besöksresemodellerna	101
6.1	Struktur	102
6.2	Val av färdmedel	103
6.3	Val av destination och färd sätt	103
	Destinationsalternativ	104
	Färdmedelsalternativ	104
	Variabler för destinationsval	105
	Variabler för färdmedelsval	105
	Alternativa modeller	107
	Validering av slutmodellen	110
6.4	Val av restyp och individ	112
	Alternativ	113
	Modellförsök	114
6.5	Val av resfrekvens	115
	Alternativ	115
	Variabler	115
	Alternativa modeller	118
	Validering av slutmodellen	120
6.6	Slutsatser av besöksresemodellerna	121

7.	Avslutande kommentarer	123
7.1	Resfrekvens	123
7.2	Restyps- och individfördelning	123
7.3	Destination- och färdmedelsval	123
8.	Referenser	127
	Bilagor	129
1.	Val av sekundär destination.....	129
2.	Valideringstabeller för färdmedels- och destinationsval vid inköpsresor..	131
3.	Valideringstabeller för restyps- och individval vid inköpsresor	137
4.	Valideringstabeller för frekvensval vid inköpsresor.....	141
5.	Valideringstabeller för färdmedels- och destinationsval vid service- och rekreationsresor.....	145
6.	Valideringstabeller för restyps- och individval vid service- och rekreationsresor.....	149
7.	Valideringstabeller för frekvensval vid service- och rekreationsresor	151
8.	Valideringstabeller för färdmedels- och destinationsval för besöksresor..	153
9.	Valideringstabeller för frekvensval vid besöksresor	157

Förord

Resvaneundersökningen 1986/87 (RVU) är ett samarbetsprojekt mellan Regionplane- och trafikkontoret (Rtk) och AB Storstockholms lokaltrafik, SL, med ekonomiskt stöd från Transportforskningsberedningen och Byggforskningsrådet. Data har samlats in dels genom intervjuer med ca 6 500 individer i nära 3 000 hushåll (hushållsundersökningen), dels genom postenkäter med svar från drygt 30 000 individer (individundersökningen). Intervju-materialet har sedan en längre tid använts vid trafikplanering och trafikanalys i Stockholms län.

Projektet har två huvudsyften. Det ena är att ge underlag för deskriptiva analyser, dvs. ge en möjlighet att beskriva hur resandet i Stockholms län faktiskt ser ut. Det andra syftet är att utveckla ett system av trafikmodeller för Stockholms län.

De deskriptiva resultaten redovisas i ett antal rapporter från Rtk och SL.

Modellutvecklingen i projektet redovisas i form av en doktorsavhandling av Staffan Algers och Staffan Widlert. Avhandlingen redovisas i tre delar, även benämnda Slutrapport 1, 2 och 3. Den första delen som skrivits gemensamt behandlar bakgrunden till projektet, metodiken och de delar av uppläggning, datainsamling och bearbetning som är gemensam för alla modeller. Den andra delen, vilken behandlar arbets-, tjänste- och skolresorna, har skrivits av Staffan Widlert. I denna tredje del redovisas de modellanalyser som avser inköp, besök, service och rekreation. Arbetet har utförts av Staffan Algers som också skrivit rapporten.

1. Sammanfattning

1.1 Inledning

Ambitionen med modelldelen av projektet RVU 1986/87 har varit att så långt möjligt utveckla heltäckande modeller för personresandet. Analyserna har skett separat för följande resärenden:

- arbete
- skola
- tjänste
- inköp
- service- och rekreationsresor
- besök

I delrapport 2 redovisas estimeringsresultaten för resärendena arbete, skola och tjänste, dvs. de resärenden där valfriheten vad gäller destination och resfrekvens är mest begränsad. I föreliggande rapport - delrapport 3 - redovisas modellerna för inköp, service och rekreation samt besök. Dessa resärenden kännetecknas av att hushållen har en betydligt större frihet att organisera sitt resande på önskat sätt.

1.2 Inköpsresor

Resmönstret utgörs av individers resor mellan olika målpunkter och med olika färdmedel. Dessa resor kan i varierande utsträckning vara resultat av individuella beslut, beslut utanför hushållet eller beslut fattade inom ramen för ett samspel mellan olika hushållsmedlemmar. När det gäller arbets-, tjänste- och skolresor så är beslutet att genomföra en resa i stor utsträckning ett resultat av antingen överenskommelser mellan enskilda hushållsmedlemmar och utomstående (t.ex. att förvärvsarbeta, även om det också här kan förekomma inslag av hushållsinteraktion) eller beslut helt utanför hushållet (skolplikt, beordrade tjänsteresor). Det blir härigenom också givet vem i hushållet det är som utför resan. Beslutet att göra en inköpsresa och beslutet/besluten om hur den ska genomföras fattas emellertid till alla delar inom hushållet.

Hushållets frihet att själv organisera inköpsresandet ställer ett antal krav på modellutformningen. Trots att vårt syfte endast är att beskriva frekvens-, destinations- och färdsväl så behöver egentligen även följande aspekter beaktas:

- hushållets efterfrågan på varor av olika slag
- hushållets val av inköpsstrategi
- fördelningen av resandet på individer
- inverkan av restriktioner avseende tillgängliga tidsluckor

Som namnet antyder, så kan hushållet i allmänhet antas ha en kontinuerlig efterfrågan på dagligvaror. Detta behöver dock inte innebära, att hushållet för den skull genomför dagliga inköpsresor. Varje inköpsresa innebär en kostnad för hushållet, och eftersom hushållet kan överblicka sin konsumtion för en tid framåt, finns det möjligheter att minska kostnaderna för inköpen genom att företa färre, men mer omfattande inköpsresor. Med kostnader avses här generaliserade kostnader, där således även restiden ingår. Avvägningen mellan omfattning och antal inköp kallar vi här hushållets inköpsstrategi.

Förekomsten av sådana inköpsstrategier innebär att det finns ett beroende mellan olika restyper. Om exempelvis bensinkostnaden ökar, så blir det dyrare att genomföra ett stormarknadsinköp. Detta kan då resultera i att hushållet byter inköpsstrategi, och i stället för ett stormarknadsinköp per vecka genomför 5 dagliga inköpsresor.

Inköpsstrategierna är sannolikt oftast veckobaserade. Det innebär, att vi bör observera en hel veckas inköpsresande för att kunna definiera en vald inköpsstrategi. Svårigheterna att genomföra en sådan datainsamling ledde emellertid till att undersökningen begränsades till att omfatta en dags resande. Detta innebär, att vi inte har kunnat modellera inköpsresandet med det beroende som finns mellan olika inköpsresor. Vi har i stället tvingats välja en enklare ansats, där vi antar oberoende mellan de olika inköpsresorna.

Fördelningen på individer är inte given för inköpsresor, till skillnad från ärenden som avser exogent "kontrakterade" individer, som när det gäller arbets-, tjänste- och skolresor. Hushållet kan exempelvis minska kostnaderna för att genomföra inköp genom att låta en hushållsmedlem utföra inköpet under hemresan från arbetet i stället för att en annan hushållsmedlem genomför en bostadsbaserad inköpsresa. För att kunna beakta hushållets möjligheter att fördela inköpsresorna på olika hushållsmedlemmar kan en explicit modell för att allokera hushållets resor till olika individer ställas upp.

Denna modell måste också beakta individernas möjligheter att genomföra resorna i olika sammanhang. En inköpsresa kan genomföras på flera sätt - dels som en rundtur från ett mer permanent uppehållsställe som bostaden eller arbetsplatsen, och dels som en kombinationsresa, där inköpet görs i samband med andra ärenden. När resan inte är en renodlad inköpsresa uppkommer problem med beroende mellan olika ärendetyper när modellen ska tillämpas. Ska man först generera exempelvis serviceresor för att ha som utgångspunkt för möjligheten att göra en kombinerad inköps- och serviceresor, eller ska man göra tvärtom?

För att fullt ut beakta beroendet mellan olika ärenden krävs därför en modellansats som simultant beskriver olika resärenden. Detta för emellertid till betydligt mer komplicerade modeller, vilket inte bedömts genomförbart inom ramen för detta projekt. I stället ansätts ett förenklat beroende, vilket innebär att arbetsresan ses som överordnad övriga resor. Givet förekomsten av en arbetsresa innehåller modellen såväl alternativet att genomföra en arbetsplatsbaserad inköpsresa som alternativet att genomföra en inköpsresa i kombination med resan från arbetet till bostaden. Ett generaliserat beroende mellan övriga ärenden och arbetsresan existerar dock såtillvida att färdmedelsvalet för arbetsresan också beror av möjligheterna att genomföra ett ytterligare "genomsnittligt" ärende på vägen mellan arbetsplatsen och bostaden.

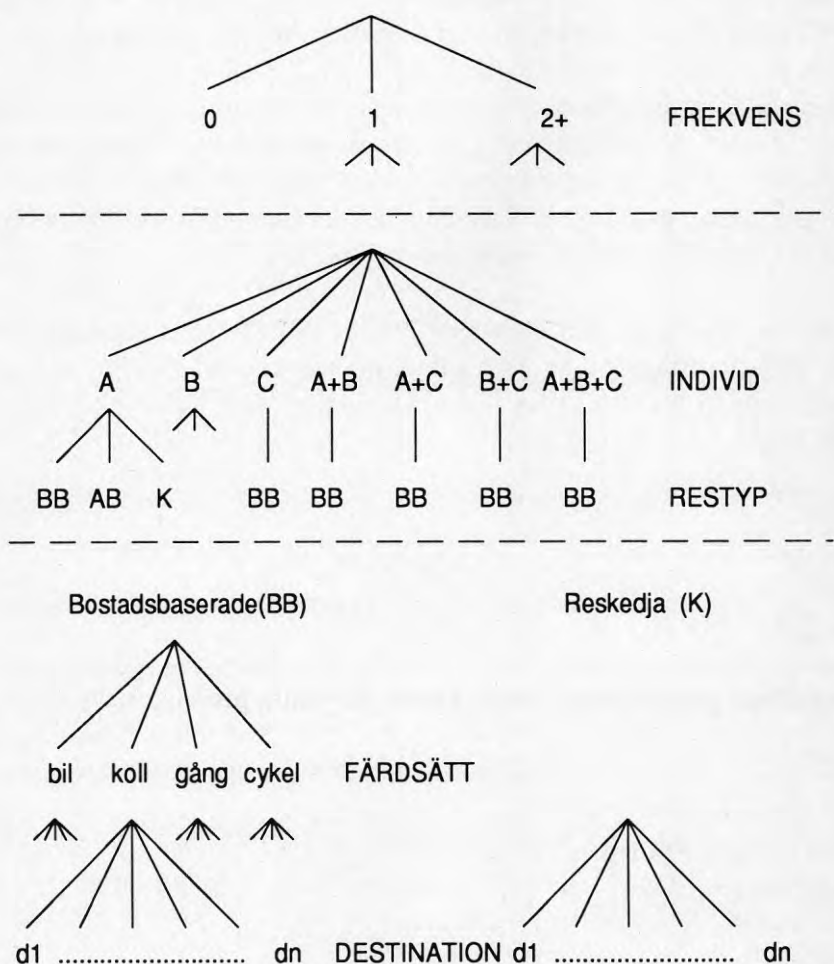
Såväl fördelningen på individer som valet av inköpsställe och valet av färd sätt är direkt beroende av restriktioner avseende tillgängliga tidsluckor. Dessa tidsluckor bestäms dels av verksamheter som är låsta i tiden, som t.ex. arbete, och dels av inköpsställets öppet-

tider. Tidsluckans storlek måste inte nödvändigtvis vara lika med den faktiska vistelsetiden för ett genomfört besök. Det kan tänkas, att det vore tillräckligt att hinna till butiken strax före stängningsdags. Definitionen av stängningsdags är inte heller helt given, eftersom olika butiker har olika stängningstider. Olika antaganden avseende kravet på tidslucka har prövats i modellarbetet.

Struktur

Vid tidigare studier av destinations- och färdmedelsval för inköpsresor har det visat sig, att destinationsvalet bör placeras längst ner i strukturen. Detta är därför en utgångspunkt i detta arbete. Det är också rimligt att anta, att restyps- och individvalet bör placeras högre upp i modellstrukturen. Att frekvenssteget ligger högst upp är självklart, eftersom de övriga valen förutsätter att en resa görs. Denna struktur ansattes under planeringen av projektet, och har också bekräftats av estimeringsarbetet. Strukturen redovisas i figur 1.1 nedan:

Figur 1.1 Inköpsresemodellen



På den översta nivån ligger således frekvensvalet. Det är formulerat som hushållets val mellan att inte resa, att göra en resa och att göra två eller flera resor per dag. Givet att någon resa görs, så följer individvalet. Person A i figuren är mannen i hushållet, medan person B är kvinnan. Person C är övriga personer i hushållet, vanligen barnen (dock endast barn över 12 år). Modellens alternativ är alla kombinationer av dessa personer, dvs. 7 st.

För personerna A och B, vilka kan ha gjort en arbetsresa, följer sedan val av restyp. Denna nivå innehåller förutom alternativet med en bostadsbaserad inköpsresa också alternativet med en arbetsplatsbaserad inköpsresa och alternativet att göra ett inköp på vägen mellan arbete och bostad. För de resor som innebär att person A eller person B reser tillsammans med någon annan person antas att endast en bostadsbaserad resa är ett rimligt alternativ.

För bostadsbaserade resor följer sedan färdmedels- och destinationsval. Färdsättsalternativen utgörs av bil, kollektivt färdstätt, gång och cykel. Destinationsalternativen utgörs av de områden som innehåller ett för inköpsresorna relevant utbud.

För de arbetsplatsbaserade inköpsresorna och för inköpen på vägen mellan arbetet och bostaden förekommer endast destinationsval, eftersom färdstättet bestäms av färdstättet till arbetet. I princip finns dock en viss återkoppling till valet av färdstätt för arbetsresan, eftersom färdmedelsvalsmodellen för arbetsresorna innehåller en logsumvariabel som beskriver den förväntade nyttan av att utträta ett ärende på vägen oavsett ärendets karaktär.

Modellen för val av sekundär destination har skattats separat för alla ärenden samtidigt, eftersom materialet inte är stort nog för att tillåta ärendewis estimering. Destinations- och färdmedelsvalet har skattats i ett annat separat steg. Individ- och restypsvalsdelen estimerades i ett ytterligare separat steg, medan frekvensdelen har estimerats som ett sista separat steg. De streckade linjerna i figuren markerar olika estimeringssteg.

Inköpsresorna är egentligen inte en särskilt homogen grupp. Det har visat sig att man bör göra en uppdelning på dagligvaruinköp med kort varaktighet å ena sidan, och övriga dagligvaruinköp samt sällanvaruinköp å den andra sidan. Modellstrukturen är dock densamma för dessa båda undergrupper.

Resultat

Allmänt

Sammanhängande modellsystem har skattats separat för de båda inköpskategorier som beskrivits ovan. Dessa modellsystem innebär att åtgärder i trafiksystemet kan beskrivas med avseende på

- antalet resor
- fördelningen på olika hushållsmedlemmar
- fördelningen på olika restyper
- fördelningen på destinationer för olika restyper
- fördelningen på färdstätt

Resultaten visar bl.a. att

- restider och reskostnader har statistiskt signifikant betydelse för destinations- och färdmedelsval, och därmed för tillgängligheten till olika inköpsställen
- tillgängligheten till inköpsställena för bostads- och arbetsplatsbaserade inköp har statistiskt signifikant betydelse när det gäller restypval
- tillgängligheten till inköpsställena för olika hushållsmedlemmar har statistiskt signifikant betydelse för vilka hushållsmedlemmar som genomför inköpet
- tillgängligheten till inköpsställena för hela hushållet har statistiskt signifikant betydelse för antalet inköpsresor

Modellsystemet bekräftar därmed i huvudsak de hypoteser som ställdes upp inledningsvis. Det enda undantaget utgörs av att den tillgänglighet som kedjeresorna medför inte tycks ha något inflytande på restypvalet. Detta kan bero på att såväl tillgängligheten med avseende på inköp som restiden varierar med arbetsresans längd, och att nyttan av den ökade tillgängligheten därför kan uppvägas av den hårdare tidsrestriktion som är förknippad med den längre restiden.

Frekvensval

Antalet resor som ett hushåll genomför har visats bero av hushållets sammansättning och inkomst (förutom av tillgängligheten som nämnts ovan). Det har dock inte varit möjligt att behandla inköpsresorna som ett val av inköpsstrategi, med vilket avses en kombination av mindre och större inköp över en veckocykel. Detta innebär, att hänsyn inte kunnat tas till det beroende mellan större och mindre inköp som sannolikt finns i verkligheten.

Individ- och restypval

Individ- och restypvalsmodellerna beaktar också i viss utsträckning hushållsinteraktioner, vilket innebär att resor kan omfördelas mellan olika individer. De variabler som påverkar en sådan omfördelning är dels tillgängligheten till inköpsställena - vilken påverkas av trafiksystemet - och dels arbetstiderna för mannen och kvinnan i hushållet. Resultaten visar att arbetstiderna har större betydelse för inköpsresorna än exempelvis öppettiderna. Tillgänglighet och arbetstider påverkar såväl restypvalet som vem i hushållet som genomför inköpet.

Färdmedels- och destinationsval

I färdmedels- och destinationsvalsmodellerna är restids- och reskostnadsvariabler samt områdesbeskrivningsvariabler de centrala. Modellerna innehåller signifikanta estimat av alla dessa parametrar, vilka genom att modellsystemet är sammanhängande får effekter i alla valdimensioner.

1.3 Service- och rekreationsresor

Förutsättningarna för service- och rekreationsresorna är mer olikartade än när det gäller inköps- och besöksresorna. Vissa resor kan ha karaktär av försörjningsaktivitet (vissa serviceresor), medan andra resor har karaktär av aktivitet för enbart den resandes egen skull (exempelvis restaurangresor). Man kan också tänka sig mellanformer, som exempelvis en resa till en fotbollsplan, där ett barn åtföljs av någon förälder. Det är då en resa för barnets skull, medan vem som helst av föräldrarna (eller båda) kan följa barnet.

Vissa serviceresor (exempelvis hämta eller lämna paket på posten) kan således vara föremål för en fördelningsprocess mellan medlemmarna i hushållet, vissa rekreationsresor och kulturreSOR kan vara det när det gäller vissa individer (vem följer barnet till fotbollsmatchen eller till museet), medan det är svårare att tänka sig att restaurangresorna är det. Man kan alltså i viss utsträckning tänka sig en fördelningsprocess för vissa resor inom dessa ärendetyper (möjligen med undantag för restaurangresorna).

Även om möjligheterna att omfördela resor mellan de olika hushållsmedlemmarna är mer begränsade här än när det gäller inköpsresor kan de således inte helt uteslutas. Det är därför rimligt att pröva hypotesen om en fördelning av resor på olika individer och kombinationer av individer som en funktion av såväl tillgänglighet som andra variabler. Det har också syntts rimligt att pröva hypotesen om fördelning på olika restyper som funktion av samma variabler.

Detta innebär att modellstrukturen kommer att ha samma form som för inköpsresorna (se figur 1.1).

Resultat

Allmänt

Även för service- och rekreationsresorna har ett sammanhängande modellsystem skattats, som innebär att åtgärder i trafiksystemet kan beskrivas med avseende på:

- antalet resor
- fördelningen på olika hushållsmedlemmar
- fördelningen på olika restyper
- fördelningen på destinationer för olika restyper
- fördelningen på färd sätt

Resultaten visar bl.a. att

- restider och reskostnader har statistiskt signifikant betydelse för destinations- och färdmedelsval, och därmed för tillgängligheten till olika målpunkter
- tillgängligheten till service- och rekreationsutbudet när det gäller bostadsbaserade och arbetsplatsbaserade resor har statistiskt signifikant betydelse när det gäller restypval
- tillgängligheten till service- och rekreationsutbudet för olika hushållsmedlemmar har statistiskt signifikant betydelse för vilka hushållsmedlemmar som genomför resan
- tillgängligheten till service- och rekreationsutbudet för hela hushållet har statistiskt signifikant betydelse för antalet resor av denna typ

Modellsystemet bekräftar därmed i huvudsak de hypoteser som ställdes upp inledningsvis. Även i detta fall tycks den tillgänglighet som kedjeresorna medför inte ha något inflytande på restypvalet. Detta kan även här bero på att såväl tillgängligheten med avseende på exempelvis serviceärenden som restiden varierar med arbetsresans längd, och att nyttan av den ökade tillgängligheten kan uppvägas av den hårdare tidsrestriktion som är förknippad med den längre restiden.

Frekvensval

Antalet resor som ett hushåll genomför har visats bero av hushållets sammansättning och inkomst (förutom av tillgängligheten som nämnts ovan). Inkomsten har en betydligt större betydelse för antalet service- och rekreationsresor än för inköpsresorna. Detta gäller också tillgänglighetens inverkan, vilket indikerar att substitutionseffekterna mellan hushållsmedlemmarna är mindre än när det gäller inköpsresorna.

Individ- och restypval

Dessa modeller beaktar också i viss utsträckning hushållsinteraktioner, vilket innebär att resor kan omfördelas mellan olika individer. De variabler som påverkar en sådan omfördelning är dels tillgängligheten till rekreations- och serviceutbudet - vilken påverkas av trafiksystemet - och dels arbetstiderna för mannen och kvinnan i hushållet. Dessa variabler påverkar såväl restypvalet som vem i hushållet som genomför resan.

Färdmedels- och destinationsval

I dessa modeller är restids- och reskostnadsvariabler samt områdesbeskrivningsvariabler de centrala. Modellerna innehåller signifikanta estimat av alla dessa parametrar, vilka genom att modellsystemet är sammanhängande får effekter i alla valdimensioner.

1.4 Besöksresor

Besöksresorna skiljer sig från de övriga resorna på flera sätt - såväl när det gäller beteendet, som när det gäller vår förmåga att beskriva dem. Medan inköp är en försörjningsaktivitet som kan utföras av olika hushållsmedlemmar, så är besök en aktivitet som oftast genomförs för den besökandes (och den besöktes) egen skull. Det är därför svårare att tänka sig att besöksresor är föremål för en direkt fördelningsprocess inom hushållet (även om sådana fall är tänkbara, exempelvis om besökets syfte är att lämna något). Ofta är det den besökte, som genom inbjudan avgör vilken/vilka hushållsmedlemmar som är aktuella.

En ytterligare skillnad är att en besöksresa - för det mesta - förutsätter en överenskomst med den/de besökta om tidpunkt. Därmed beror besöksresorna inte bara på tidsbudgetrestriktioner i det egna hushållet, utan också på restriktioner i det besökta hushållet. Detta förhållande utgör naturligtvis en betydligt mer begränsande faktor på vår förmåga att beskriva destinationsvalet än vad exempelvis öppettiderna utgör för inköpsresorna.

Besök har ofta en längre varaktighet än inköp, vilket innebär att möjligheterna att genomföra dem i samband med arbetsresor också är begränsade. Valmöjligheterna när det gäller restyp blir därför färre än när det gäller inköpsresor.

Flera av de förhållanden som nämnts ovan innebär att möjligheterna att göra modeller för besöksresorna blir mer begränsade. Speciellt gäller detta destinationsvalet, där vi naturligtvis inte har information om var bekantskapskretsen är bosatt för de olika hushållen.

Man kan diskutera huruvida besöksresorna, med tanke på att de är förhållandevis individberoende, bör behandlas som individbeslut snarare än som hushållsbeslut. Eftersom sällskapsstorleken kan beaktas även i en individansats bör detta inte spela så stor roll för färdmedels- och destinationsvalsdelen. Ett restypval är tänkbart även i en individansats. I

detta fall är det dock rimligt att tänka sig en mer begränsad utbytbarhet än när det gäller de resor som tidigare behandlats.

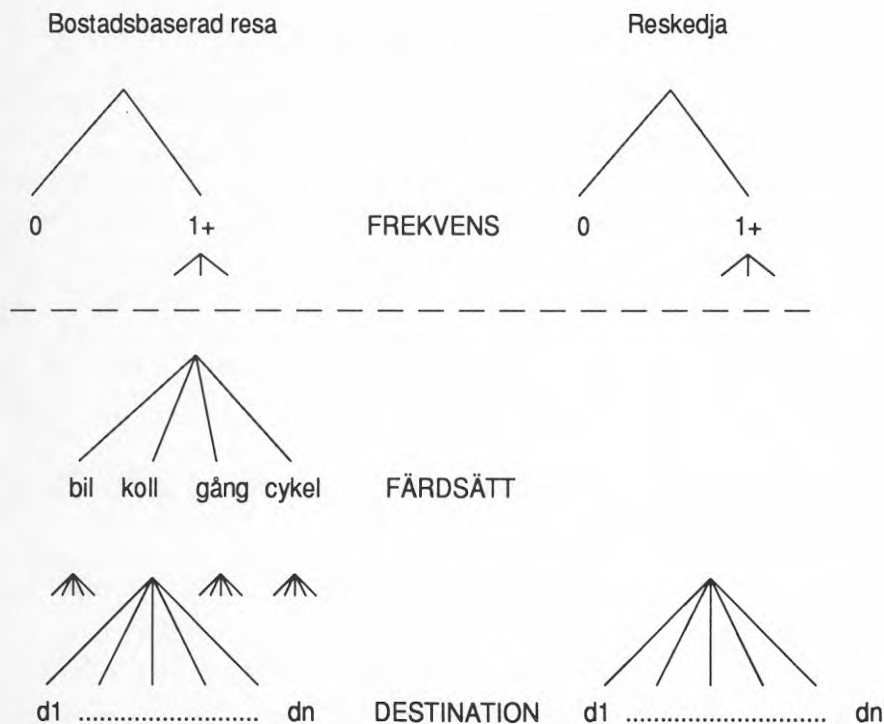
Individvalet blir inte aktuellt i en individansats. Frekvensvalet kommer att avse resor per person i stället för resor per hushåll, och kan då innehålla variabler som beskriver individen, som exempelvis kön, sysselsättning och ålder. Dessa variabler ingår mer eller mindre explicit i frekvensvalet i en hushållsansats genom logsumman från individvalet. Även en individorienterad ansats kan innehålla hushållsvariabler. Exempel på sådana är hushållsstorlek, hushållsinkomst och bilnehav.

Det kan således göras sannolikt att det inte är särskilt meningsfullt att utgå från en hushållsansats när det gäller besöksresor. Eftersom detta egentligen bör visas empiriskt har denna hypotes ändå testats, men förkastats. Arbetet redovisas därför med utgångspunkt från en individansats, men testen av hushållsansatsen redovisas också.

Struktur

Strukturen för besöksresorna blir således betydligt mer individorienterad än när det gäller inköpsresorna. Eftersom varken restypvals- eller individvalsstegen visat sig tillämpbara, så återstår endast färdmedelsval, destinationsval och frekvensval. Det förekommer både bostadsbaserade besöksresor och besöksresor i samband med resan mellan arbetet och bostaden, vilket innebär att det krävs två separata strukturer - en för vardera restypen.

Figur 1.2 Struktur för besöksresorna



Strukturschemat för besöksresorna (se figur 1.2) innehåller därför en struktur för bostadsbaserade resor, och en struktur för kedjeresor. Den bostadsbaserade strukturen är tillämpbar på alla individer i populationen i respektive område. Strukturen för kedjeresor är tillämpbar på dem som gjort en arbetsresa under dagen. Modellen för destinationsval för denna grupp är dessutom betingad av färdmedelsvalet för arbetsresan. Detta innebär - naturligt nog - att kedjeresan är lika beroende av arbetsresan som kedjeresorna i inköpsresomodellerna.

I denna modellstruktur har frekvenssteget skattats separat för såväl bostadsbaserade resor som för kedjeresorna.

Resultat

Allmänt

Även för besöksresorna har ett sammanhängande modellsystem skattats, som innebär att åtgärder i trafiksystemet kan utvärderas med avseende på

- antalet bostadsbaserade resor
- fördelningen på destinationer för olika restyper
- fördelningen på färd sätt

Resultaten visar bl.a. att

- restider och reskostnader har statistiskt signifikant betydelse för destinations- och färdmedelsval, och därmed för tillgängligheten till olika potentiella besökspunkter (den övriga befolkningen)
- individens tillgänglighet till dessa besökspunkter har statistiskt signifikant betydelse för antalet bostadsbaserade besöksresor

Det har också visats att

- tillgängligheten till besökspunkterna saknar statistiskt signifikant betydelse när det gäller restypval
- tillgängligheten till besökspunkterna för olika hushållsmedlemmar saknar statistiskt signifikant betydelse för vilka hushållsmedlemmar som genomför besöket

Modellsystemet bekräftar därmed i huvudsak de hypoteser som ställdes upp inledningsvis. Det enda undantaget utgörs av att den tillgänglighet som kedjeresan medför inte heller här tycks ha något inflytande. Detta kan - som när det gäller de övriga resärendena - bero på att såväl tillgängligheten med avseende på besökspunkter som restiden varierar med arbetsresans längd, och att nyttan av den ökade tillgängligheten kan uppvägas av den hårdare tidsrestriktion som är förknippad med den längre restiden. Med tanke på det låga värdet på logsumparametern i frekvensmodellen för de bostadsbaserade besöksresorna är det också rimligt att tänka sig att tillgängligheten har avsevärt mindre betydelse när det gäller besöksresorna.

Frekvensval

Antalet resor som en individ genomför har visats bero av individtyp och hushållets sammansättning (förutom av tillgängligheten som nämnts ovan). Hushållsinkomsten har en viss positiv effekt på sannolikheten att göra ett besök (upp till en viss nivå).

Individ- och restypval

Försöken att skatta dessa modeller har visat att besöksresornas fördelning på restyp och individ inte beror på trafiksystemet. Detta är tämligen trivialt utifrån de förväntningar som kunde ställas härpå, och försöken torde ha sitt största värde som illustration till motsvarande modeller för de övriga resärendena eftersom de visar att en sådan modellformulering inte automatiskt resulterar i signifikanta modellparametrar.

Färdmedels- och destinationsval

I dessa modeller är restids- och reskostnadsvariabler samt områdesbeskrivningsvariabler de centrala. Modellerna innehåller signifikanta estimat av alla dessa parametrar, vilka genom att modellsystemet är sammanhängande får effekter i alla valdimensioner.

Summary in English

The ambition is to create a comprehensive system of traffic models by the means of a model system as described in this thesis. Separate models have been estimated for the following purposes:

- work
- school
- business
- shopping
- service and recreation
- social trips

This part of the thesis gives the results from the models for shopping, service- and recreation, and social trips. The results for the other purposes are presented in a separate part.

Shopping Trips

The travel pattern consists of individuals travelling to various destinations and by various modes. These trips may sometimes be the outcome of truly individual decisions, but may sometimes be influenced by decisions outside the household and by other persons in the household in a negotiating process within the household.

In the case of shopping, there is considerable freedom for the household to organise its shopping by itself. Although we primarily are concerned with describing the number of trips and their spatial distribution by mode, we also need to take the following aspects into account:

- the demand for goods
- the choice of shopping strategy
- the distribution of trips over the household members
- the effects of time restrictions

It is reasonable to assume, that there is a continuous demand for goods that relate to daily needs, such as food. This does not necessarily mean that there is a need for daily trips. In stead, there is a potential for rationalisation of the shopping activities by concentrating to larger quantities at fewer occasions. The trade off between the number of trips and the quantities at each trips can be labelled the shopping strategy of the household.

The existence of such shopping strategies imply an interdependence between different types of shopping trips. If, as an example, the fuel cost increases, a household may change its shopping strategy from one car trip per week to a supermarket to one walk trip per day to the shops near home (or to one extra stop on the journey from work to home).

Such shopping strategies can be assumed to be weekly based. This means that we need to observe shopping trips for a whole week to be able to observe the shopping strategy of a household. It was, however, not considered feasible to carry out the travel study on a

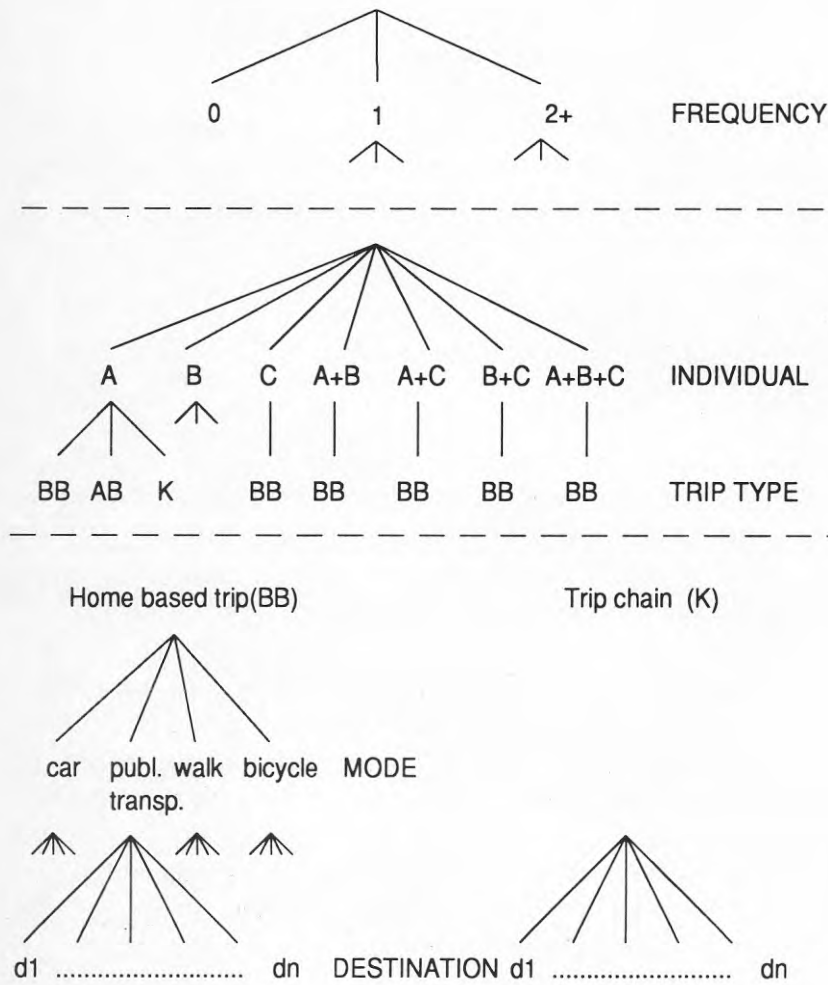
weekly base, which means that we have not been in the position to model the interdependence that is likely to exist between the shopping trips of a household.

The allocation of shopping trips to specific household members is not necessarily given, as is the case for work trips, school trips and business trips. There is a potential for the household to reduce its costs by letting one household member carry out shopping on the way from work to home in stead of letting another household member make a home based trip to a shopping mall. To be able to deal with the possibility to allocate a certain trip to different household members, an explicit model of trip allocation needs to be formulated.

Such a model also needs to explicitly account for the possibility for an individual to carry out shopping activities by various trip types. This raises the problem of how to tackle trip chaining. Here, it was decided to consider the existence of a work trip as a condition for trip chaining.

Another condition for being able to do shopping is that there is enough time available. Here, the availability of time was related to working hours, travel time and shop opening hours. There may, of course, exist other restrictions that may have stronger impact, such as the need to shop before dinner.

The model structure that was estimated is shown below:



Trip frequency is positioned at the top and concerns household trips. It includes the alternatives not to travel, to make one trip and to make 2 or more trips. At the level below comes the household member allocation level, which contains the different combinations of the husband (A), the wife (B) and the other persons in the household (C). The next level consists of the trip type choice. Here, the alternatives are to make a home based trip, a work based trip and to make an extra stop on the journey between work and home.

Given a home based trip, the model structure then contains the mode choice level, which includes the four modes car, public transport, walk and bicycle. At the lowest level finally, comes destination choice. The destination alternatives are the approximately 850 zones in the county, of which a stratified sample (for each observation) is used for estimation.

Given a work based trip, the destination is assumed to be within the same or adjacent zones, and is not explicitly modelled. Given a trip chain, the mode is assumed to be the same as for the work trip, leaving only destination choice to be modelled. A model for choice of secondary destination was separately estimated, including a variety of trip purposes and resulting in a number of purpose specific variables. The use of this model for modelling secondary destination for shopping trips means that a subset of variables in this model is used. The dotted lines indicate separately estimated substructures in the model.

The home based shopping trips can be divided into two distinct groups according to the duration of the shopping activity. Thus, shopping trips with a short duration and concerning daily needs were separated from the rest of the shopping trips, resulting in two groups with a large difference in mean trip length. The model structure was separately estimated for these two groups.

Results

For both groups, an integrated model system was estimated, implying that measures related to the transportation system can be evaluated with respect to:

- the total number of trips
- the distribution of trips between household members
- the distribution of trips between trip types
- the distribution of trips between destinations
- the distribution across modes

This is due to the facts that

- trip time and cost parameters have a statistically significant influence on the choice of destination and mode, and hence for the accessibility to shopping opportunities
- the accessibility to shopping opportunities given home based and work based shopping has an statistically significant influence on trip type choice
- the accessibility to shopping opportunities has a statistically significant influence on the allocation of shopping trips within the household
- the accessibility of the whole household to shopping opportunities has a statistically significant influence on the number of shopping trips for the household

These results therefore mainly confirm the hypotheses that were set up concerning shopping trip travel behaviour. The only exception relates to the fact that the accessibility to shopping opportunities for trip chains does not seem to have an impact on trip type choice. This may, however, be due to the fact that not only accessibility, but also time restrictions, vary with trip length. Thus, the utility of increased accessibility may be balanced by the more binding time restrictions.

Trip frequency is also related to the composition and to the income of the household. The role of income appears to be complicated, in that income over a certain level does not seem to increase demand for shopping trips with short duration, whereas income increases the demand for other shopping trips on Fridays. This would be consistent with a shopping strategy distribution meaning that households with higher income to a larger extent choose to make fewer trips (with larger quantities and concentrated towards Friday), and that households with lower income are more inclined to shop more frequently.

Trip type choice is related also to the working times of husband and wife. These seem to form a more important restriction than do shop opening hours.

The primary variables in the mode and destination choice models are the trip time and cost variables and the destination related variables. There are also other variables, describing travellers, weekdays and weather conditions.

Service and Recreational Trips

Service- and recreational trips are more heterogeneous than shopping trips, including a variety of sub purposes. However, the number of trips in the survey did not permit separate models to be estimated for sub purposes.

The extent to which trips can be allocated to different individuals can be expected to be much less for these trip purposes than for shopping. It was decided to let this issue be empirically decided, and therefore the same structure as for shopping trips was estimated.

Results

Also for these trip purposes, an integrated model system was estimated, implying that measures related to the transportation system can be evaluated with respect to :

- the total number of trips
- the distribution of trips between household members
- the distribution of trips between trip types
- the distribution of trips between destinations
- the distribution across modes

This is due to the facts that

- trip time and cost parameters have a statistically significant influence on the choice of destination and mode, and hence for the accessibility to service and recreation facilities
- the accessibility to such facilities, given home based and work based shopping, has a statistically significant influence on trip type choice
- the accessibility to service and recreation facilities has a statistically significant influence on the allocation of shopping trips within the household
- the accessibility of the whole household to service and recreation facilities has a statistically significant influence on the number of such trips for the household

These results therefore mainly confirm the hypotheses that were set up concerning service- and recreation trip travel behaviour. Also here, the only exception relates to the fact that the accessibility to service- and recreation opportunities for trip chains does not seem to have an impact on trip type choice. This may also in this case be due to the fact that not only accessibility, but also time restrictions, vary with trip length. Thus, the utility of increased accessibility may be balanced by the more binding time restrictions.

Trip frequency is also related to the composition and the income of the household. Income appears to have a larger impact than was the case for shopping trips. This is the case also for the accessibility, indicating that substitution between individuals is less present than was the case for shopping.

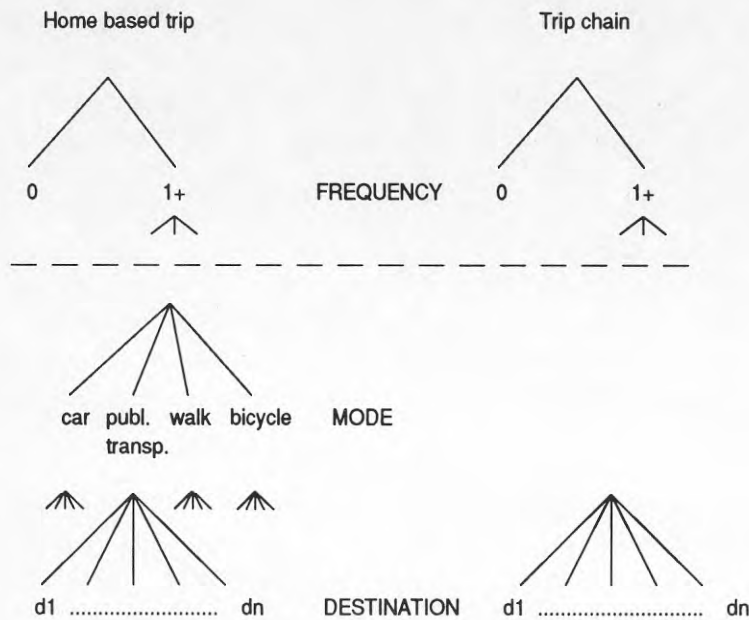
Trip type choice is related also to the working times of husband and wife. These seem to be an important restriction also for this trip purpose.

The primary variables in the mode and destination choice models are the trip time and cost variables and the destination related variables. There are also other variables, describing travellers, weekdays and weather conditions.

Social Trips

Social trips (visiting other people) are different from the other trip purposes in several ways. In this case, we are dealing with an activity, that takes place in the interest of the visitor, and which often is triggered by an invitation of the person(s) to be visited. Therefore, it is not expected that such trips will be allocated to different household members on accessibility grounds (which is our prime interest concerning household interaction). It would, however, be possible that the individual would have a trip type choice, at least between home based trips and trip chains. Since visits normally have a longer duration, and also for other reasons, work based visits are very infrequent.

Social trips are therefore modelled as individual trips. Trip type choice turns out not to be possible to model, which means that there has to be a separate frequency model for trips made in conjunction with the work trip. The model is thus structured as below:



Results

Also for social trips, an integrated model system was estimated, implying that measures related to the transportation system can be evaluated with respect to:

- the total number of home based trips
- the distribution of trips between destinations
- the distribution across modes

This is due to the facts that

- trip time and cost parameters have a statistically significant influence on the choice of destination and mode, and hence for the accessibility to the rest of the population
- the accessibility to the rest of the population has a statistically significant influence on the number of home based social trips

These results therefore mainly confirm the hypotheses that were set up concerning social trip travel behaviour. The only exception relates - as for the other trip purposes - to the fact that the accessibility to the population for trip chains did not appear to have an impact, in this case on trip frequency. This may have the same cause as for the other trip purposes, but it may also be that - judging from the relatively low impact from accessibility for home based trips - that accessibility does not have a particularly strong influence on the frequency of social trips.

Trip frequency is also related to the type of individual and to the composition of the household. Income has appeared to have a positive influence up to a certain level.

The primary variables in the mode and destination choice models are the trip time and cost variables and the destination related variables. There are also other variables, describing travellers, weekdays and weather conditions.

2. Inledning

Ambitionen med modelldelen av projektet RVU 1986/87 har varit att utveckla så långt möjligt heltäckande modeller för olika resärenden och valbeslut under ett vardagsdygn. Analyserna har skett separat för följande resärenden, vilka tillsammans svarar för 97 procent av det totala trafikarbetet räknat i personkilometer under ett vardagsdygn (Tomth 1991):

- arbete
- skola
- tjänste
- inköp
- service och rekreation
- besök

Modellerna för de olika resärendena länkas samman på några olika punkter. Dessa kopplingar beskrivs närmare i Slutrapport 1 där även hela modellstrukturen beskrivs. Där redovisas även den teoretiska bakgrunden till modellerna, de data som samlats in genom den resvaneundersökning som genomförts, samt de kompletterande data som förts på. I den första delen diskuteras även användningen av modellerna något. Det är lämpligt att läsa den första delen som bakgrund före de två resultatrapporterna.

I Slutrapport 2 redovisas modellerna för arbets-, skol- och tjänsteresorna. I föreliggande rapport redovisas estimeringsresultaten för resärendena inköp, besök, service och rekreation. Syftet med dessa två delrapporter är att mer i detalj dokumentera de estimeringsresultat som erhållits och de alternativa modeller som prövats. För att göra det möjligt att läsa alla tre delarna fristående inleds både del 2 och del 3 med ett avsnitt om kriterier för val av modell som kan vara lämpligt att läsa som bakgrund till de diskussioner som förs om modellresultaten.

Rapporterna behandlar knappast alls det faktiska resandet i Stockholms län. De värden som anges är oviktade värden. För en beskrivning av resmönstret i länet baserad på den resvaneundersökning som modellerna utnyttjar hänvisas till Tomth (1991).

Rapporterna behandlar inte heller hur stora effekter av olika förändringar som de utvecklade modellerna skulle förutsäga. I och med att samtliga modeller i projektet färdigställts och byggts in i ett prognosystem kommer systematiska känslighetsanalyser att utföras vid Storstockholms Lokaltrafik och rapporteras separat.

Redan inledningsvis kan det finnas anledning att ta upp frågan om i vilken utsträckning olika resärenden bör behandlas separat eller tillsammans. Den gjorda ärendeindelningen ska därför belysas något redan här. När det gäller arbets-, tjänste- och skolresor så är beslutet att genomföra en resa i stor utsträckning ett resultat av antingen överenskomelser mellan enskilda hushållsmedlemmar och utomstående (t.ex. att förvärvsarbeta, även om det också här kan förekomma inslag av hushållsinteraktion) eller beslut helt utanför hushållet (skolplikt, beordrade tjänsteresor). Det blir härigenom också givet vem i hus-

hållet det är som utför resan. När det gäller övriga resor, fattas emellertid de olika resbesluten praktiskt taget helt inom hushållet.

Dessa övriga resärenden kan, utan anspråk på fullständighet, grovt delas in i några olika grupper. En grupp avser hushållets försörjningsaktiviteter, vilka skulle kunna definieras som de aktiviteter som någon utom hushållet skulle kunna utföra mot betalning. Hit hör införskaffandet av varor av olika slag (dvs. inköpsresorna), och många tjänster (som t.ex. att posta brev).

En annan grupp avser de aktiviteter som genomförs för att tillfredsställa hushållsmedlemmarnas behov av kultur och rekreation, exempelvis biobesök och sport. En ytterligare grupp utgörs av sociala kontakter, vilka kan ta sig uttryck dels i besök hemma hos släkt och vänner och dels i kultur- och rekreationsaktiviteter tillsammans med dessa. En sista grupp kan utgöras av vård av olika slag, vilken ju kräver den vårdades närvaro.

Karaktären på dessa olika typer av aktiviteter kan innebära att beskrivningen av resandet bör skilja sig i en rad olika avseenden, som exempelvis när det gäller möjligheterna att låta olika hushållsmedlemmar utföra resan med påföljande aktivitet. Andra skäl är att olika resärenden kräver olika variabler för att beskriva målområdena, och att olika resärenden kan innebära att exempelvis restidskomponenterna kan värderas olika.

När det gäller utvecklingen av ett trafikmodellsystem är syftet snarare att beakta de viktigaste skillnaderna mellan olika resärenden än att i detalj gå in och analysera varje delärende. Därför har resärendena grupperats i några få kategorier, främst mot bakgrund av möjligheterna att omfördela resor mellan olika hushållsmedlemmar och möjligheterna att beskriva målpunkterna.

Dessa överväganden, tillsammans med olika modelltester, har lett fram till den ovan angivna ärendeindelningen (där det i varierande utsträckning också förekommer olika undergrupper).

3. Kriterier för val av modell

I slutrapportens första del återfinns den metodologiska diskussionen bakom modellsystemet. Där diskuteras modellsystemets specifikation, skattningsmetoder med statistiska tester samt valideringen. Den diskussion och de begrepp som där finns kommer ofta igen i de empiriska delarna, i vilka jämförelser av olika modellspecifikationer har en central roll. Det finns därför skäl att här kort diskutera några viktiga kriterier för val av modell.

Syftet med att utveckla modeller är dels att göra det möjligt att förutsäga effekterna av medvetet vidtagna åtgärder, dels att göra det möjligt att förutsäga effekterna av förändringar som de trafikplanerande organen inte kan påverka direkt (exempelvis bensinpriser och inkomster). Det viktigaste kravet på en modell är därför att den ska ha en förmåga att prognosera hur trafikanternas beteende påverkas av förändringar i dessa båda avseenden.

Dessvärre är det i allmänhet inte möjligt att testa modellernas prognosförmåga under modellutvecklingen (se kapitel 7 i Slutrapport 1). Vi tvingas därför tillgripa andra mer indirekta mått på modellernas kvalitet. Vi beskriver nedan två huvudgrupper av kriterier som används vid valet mellan olika modeller:

- modellens specifikation samt förhållandet mellan olika parametrar
- tester av statistisk signifikans

Det förtjänar att understrykas att det inte går att ge några absoluta regler eller enkla kriterier. I realiteten är de flesta datamaterial behäftade med svagheter. Viktiga variabler kanske saknas, andra variabler är kanske behäftade med stora mätfel, intervjupersonerna kanske medvetet eller omedvetet har givit felaktiga svar, direkta kodnings- eller stansfel kan finnas etc.

Modellutvecklingen får därför ofta formen av en process, där "trial and error" och modellbyggarens omdöme spelar en viktig roll. Detta innebär i sin tur en fara, eftersom modellbyggaren kan ha en tendens att leta tills dess han funnit vad han väntar sig att finna (vilket inte nödvändigtvis behöver vara de sanna sambanden).

När många variabler finns tillgängliga och testas kan det också dyka upp rent statistiska korrelationer som inte har någon beteendemässig bakgrund.

Slutsatsen är att de resultat som erhålls alltid behöver bekräftas av flera oberoende studier.

3.1 Modellens specifikation

Det första kravet på varje modell är att den verkligen representerar de orsakssamband som styr trafikanternas beteende i den valsituation som studeras.

Detta innebär att alla de variabler som vi a priori vet påverkar valet måste ingå i modellen. Omvänt måste alla de variabler som ingår i modellen ha en logisk beteendemässig förklaring och inte enbart vara uttryck för en rent statistisk korrelation.

Flera av de viktigaste förklaringsvariablerna samvarierar med varandra. Även av rent statistiska skäl måste därför alla relevanta variabler ingå för att inte enskilda variabels parametervärden ska komma att innefatta inverkan av ej medtagna variabler. Det går därför inte att utan vidare utelämna variabler som vi a priori vet påverkar valet, bara för att de eventuellt inte är direkta handlingsparametrar.

De parametrar som estimeras måste ha rätt tecken. Om exempelvis restiden för ett visst alternativ ökas, väntar vi oss naturligtvis att sannolikheten för att det alternativet väljs ska minska.

3.2 Jämförelser mellan parametrar

Parametrarnas absolutvärden är inga entydiga mått på modellernas kvalitet. Däremot är de olika parametrarnas relativa storlek viktig.

A priori väntar vi oss t.ex. att komponenter som gångtid och - oftast - väntetid ska värderas mer negativt än åktid. Vi väntar oss därför att gångtid och väntetid ska ha parametrar med större negativa värden än åktid. Erhållna resultat bör alltid jämföras med resultaten från tidigare genomförda studier, och eventuella skillnader bör analyseras.

En viktig jämförelse av parametervärden utgörs av beräkning av tidsvärden. För en strikt definition av tidsvärdet, se kapitel 3.2 i Slutrapport 1. Tidsvärdet kan enkelt beskrivas som den kostnadsökning som krävs för att en persons nytta ska vara oförändrad efter en restidsinbesparing. Följande exempel illustrerar hur tidsvärdet kan beräknas med utgångspunkt från en linjär nyttofunktion. Låt oss anta att vi har estimerat parametrarna i följande nyttofunktion V för färdstätt m :

$$V_m = \beta_1 * \text{ÅT} + \beta_2 * \text{VT} + \beta_3 * \text{GT} + \beta_4 * \text{RK} + \dots$$

där	ÅT =	åktid (minuter)
	VT =	väntetid (minuter)
	GT =	gångtid (minuter)
	RK =	reskostnad (kronor)
	$\beta_1 - \beta_4 =$	de estimerade parametervärdena

Om en person får en minskad restid - säg med en minut - kan vi beräkna den reskostnadsförändring som innebär att V_m är lika stor som före restidsminskningen (förändringen i V_m är alltså lika med 0). Om vi låter K beteckna denna reskostnadsförändring erhålls:

$$0 = \beta_1 * -1 + \beta_4 * K$$

$$K = \beta_1 / \beta_4$$

K utgör således tidsvärdet för en inbesparad minut, och blir positivt eftersom båda parametrarna är negativa.

Eftersom nyttofunktionen är linjär är tidsvärdet konstant, varför vi enkelt kan beräkna tidsvärdet per timme genom att multiplicera tidsvärdet per minut med 60. Tidsvärdena per timme blir således de följande i vårt exempel:

$$\begin{aligned}\text{Tidsvärde för åktid} &= \beta_1 * 60 / \beta_4 \\ \text{väntetid} &= \beta_2 * 60 / \beta_4 \\ \text{gångtid} &= \beta_3 * 60 / \beta_4\end{aligned}$$

Förutom att tjäna som bedömningsgrund för val av modellspecifikation utgör också tidsvärdena underlag för samhällsekonomiska analyser.

3.3 Stabilitet

Ytterligare ett test på modellspecifikationen utgörs av estimeringsresultatens stabilitet när mindre förändringar av specifikationen provas. Om estimeringsresultaten är instabila krävs naturligtvis särskild omsorg vid modellspecifikationen för att erhålla korrekta resultat. Ofta är det då frågan om att hantera variabler som är kraftigt korrelerade med varandra.

3.4 Tester av statistisk signifikans

En utförligare beskrivning av de statistiska tester som kan utföras återfinns i kapitel 5 i Slutrapport 1. Här ges en förenklad beskrivning av de viktigaste testerna.

Det är framför allt två typer av test som är vanligast förekommande. Det ena avser test av parametrar för enstaka variabler, medan det andra avser test av grupper av variabler. Anledningen till att vi vill pröva de skattade parametervärdena över huvud taget är naturligtvis att vi inte har skattat dem på hela populationen, utan endast på ett urval. Eftersom ett urval kan ge upphov till parametervärden som avviker från populationens värden, behöver vi ta ställning till om de erhållna värdena kan bero på att vi använt ett urval.

t-testet

När det gäller en enstaka variabel, är vi oftast intresserade av att pröva hypotesen att parametern i fråga är lika med noll - i så fall har den ju inget inflytande, och värdet i vår modell beror bara på att just vårt urval råkade ge ett värde skilt från noll. Vi använder då det s.k. t-testet. t-värdet är parametervärdet dividerat med den vid estimeringen beräknade standardavvikelsen för parameterestimatet.

Man kan beräkna en fördelning av t-värdet som gäller om hypotesen att parametervärdet är lika med noll är sann. Detta innebär, att vi kan beräkna risken för att acceptera hypotesen att parametervärdet är skilt från noll trots att hypotesen är fel. Om vi är beredda att ta en stor risk, så väljer vi ett litet t-värde och omvänt. Det är brukligt att sätta risken till 5 procent, vilket motsvarar ett t-värde på 1,96. Om t-värdet är större än vad som krävs vid en viss risknivå säger man ofta bara att parametern är signifikant, ibland med en underför-

stadd risknivå som antingen angivits tidigare eller är 5 procent. I tabellen nedan redovisas t-värdet vid några olika risknivåer (vid aktuella observationsantal):

Tabell 3.1 t-värden vid olika risknivåer

<u>Riskenivå</u>	<u>t-värde</u>
20 %	1,28
10 %	1,65
5 %	1,96
1 %	2,58
0,1 %	3,29

Det kan finnas flera skäl till att en parameter inte visar sig vara signifikant skild från noll. Ett skäl kan vara att variabeln helt enkelt inte inverkar på den situation vi studerar. Ett annat skäl kan vara att det finns olika brister i undersökningsmaterialet (exempelvis variabelvärden med dålig spridning). Variabler som samvarierar kraftigt kan också ge upphov till problem. Ett högt t-värde bevisar inte heller att vi funnit det sanna parametervärdet, utan bara att vi skulle kunna acceptera en låg risknivå.

t-värdet beror ju både av parametervärdet och standardavvikelsen. Ett högt t-värde kan därför innebära en liten standardavvikelse, vilket innebär ett litet konfidensintervall. Detta ger en högre säkerhet vid tillämpningen av modellen, vilket naturligtvis är värdefullt. Det bör dock observeras, att en parameter med ett högre t-värde än en annan parameter kan ha en större standardavvikelse, och därför ge ett större bidrag till osäkerheten i prognosen. Exempel på detta kan vara en åktidsparameter med värdet -0,01 och standardavvikelse 0,002, samt en väntetidparameter med värdet -0,02 och standardavvikelsen 0,003. Åktidsparametern har t-värdet 5, medan väntetidparametern har t-värdet 6,7 - trots detta är osäkerheten större i väntetidparametern.

När vi senare i rapporten diskuterar olika variablers signifikans, kommer risknivån om inget annat anges att vara 5 procent.

Likelihood ratio testet

När modellerna estimeras med maximum likelihood-teknik, kan anpassningen till datamaterialet mätas med utgångspunkt från värdet på likelihoodfunktionen. Värdet på likelihoodfunktionen är lika med produkten av de modellberäknade sannolikheterna för att respektive individ ska välja det alternativ han faktiskt valt, givet en viss uppsättning parametrar. Detta värde ligger mellan 0 och 1. Vid en perfekt modell skulle värdet naturligtvis vara ett. Maximum likelihoodmetoden innebär att man söker sig fram till de parametervärden som maximerar värdet på likelihoodfunktionen, dvs. där det faktiska utfallet blir så sannolikt som möjligt.

Av beräkningstekniska skäl används normalt logaritmen för likelihoodvärdet. Vi betecknar detta värde med L . Ett sätt att mäta graden av anpassning till observationsmaterialet är att beräkna uttrycket "rho-square" (ρ^2):

$$\rho^2 = 1 - \frac{L(\beta)}{L(0)}$$

där $L(\beta)$ är värdet av L med de estimerade parametrarna och $L(0)$ är värdet med alla parametrar lika med noll. Vid maximal anpassning blir värdet på ρ^2 lika med ett, eftersom $L(\beta)$ går mot 0 (logaritmen av ett). Om modellen inte betyder något, går $L(\beta)$ mot $L(0)$, och ρ^2 mot 0. På detta sätt får man ett mått som liknar R^2 vid linjär regressionsanalys.

ρ^2 -mättet är emellertid också beroende på faktorer som antalet alternativ i valmängden, och antalet parametrar. Det är därför svårt att använda måttet på ett meningsfullt sätt, och vi har därför valt att inte redovisa det. Det är dock möjligt att beräkna ρ^2 med hjälp av $L(\beta)$ och $L(0)$, vilka redovisas för alla modeller.

Ett mer relevant test för att ta ställning till olika modellvarianter utgörs av likelihood ratio testet. Detta utgår direkt från värdet på likelihoodfunktionen. Genom att ha ett större antal parametrar i modellen, kommer vi åtminstone inte att få en sämre modell (i termer av värdet på likelihoodfunktionen), utan praktiskt taget alltid en viss förbättring. Frågan är naturligtvis om denna förbättring är så stor, att den inte bara avspeglar det ökade antalet frihetsgrader.

Genom att först estimerar modellen inklusive de variabler som vi vill testa "mervärdet" av, erhåller vi värdet L^i på den logaritmerade likelihoodfunktionen. Genom att sedan estimerar en modell utan dessa variabler erhåller vi värdet L^u på den logaritmerade likelihoodfunktionen för denna begränsade modell. Skillnaden mellan värdena för de logaritmerade likelihoodfunktionerna $L^u - L^i$ är detsamma som logaritmen för kvoten mellan värdena på de icke logaritmerade likelihoodfunktionerna - därav namnet likelihood ratio.

Om de tillkommande variablerna inte har någon inverkan är $-2(L^u - L^i)$ fördelad som χ^2 med antalet frihetsgrader lika med skillnaden i antal variabler. Med hjälp av χ^2 -fördelningen kan man således testa nollhypotesen att de tillkommande variablerna inte ger någonting extra. Också här handlar det om att välja en risknivå för testet. Ju högre risk vi är beredda att ta - avseende risken att felaktigt acceptera hypotesen att de tillkommande variablerna har en inverkan - desto lägre testvärde väljer vi.

Testvärdena kan återfinnas i olika läroböcker i statistik. Som exempel kan här nämnas att testvärdet för en tillkommande variabel är 3,84 vid 5 procents risk. Den modell som innehåller den extra variabeln måste därför ha ett värde på den logaritmerade likelihoodfunktionen som överstiger värdet för modellen utan den extra variabeln med 1,92.

3.5 Modellens förmåga att återskapa observationsmaterialet

I en vanlig multinomial logitmodell som har en full uppsättning alternativspecifika konstanter (dvs. en alternativspecifik konstant mindre än antalet alternativ) återges alltid observationsmaterialets fördelning på alternativen fullständigt korrekt. I en sådan modell är därför inte förmågan att återskapa observationsmaterialets fördelning på alternativen någon relevant test. Om vi däremot studerar hur modellen återskapar fördelningen hos olika delgrupper erhålls ofta värdefull information för modellutvecklingen.

Det kan exempelvis vara lämpligt att studera hur en färdmedelsvalsmodell återskapar färdmedelsfördelningen för olika inkomst- och åldersgrupper, för hushåll och individer med olika biltillgång, för män respektive kvinnor, för personer med olika reslängd etc. Det använda estimeringsprogrammet ALOGIT innehåller en särskild modul för att underlätta sådana jämförelser (Daly 1989 och 1990).

Resultatet används normalt för att förbättra specifikationen hos den aktuella modellen. Om det exempelvis visar sig att modellen underskattar cykelanvändningen i yngre åldersgrupper är detta ett argument för att ompröva specifikationen med hänsyn till detta. Man kan då tänka sig olika sätt att göra detta. Ett sätt kan vara att lägga till en dummyvariabel för cykel i denna åldersgrupp. Det kan också visa sig vara mera relevant att ansätta en särskild parameter för cykeltid för denna grupp än att lägga till en dummyvariabel.

De tabeller som skapas för att göra denna typ av utvärdering kallas här valideringstabeller. Eftersom jämförelsen görs för det datamaterial som modellen estimerats på utgör den naturligtvis inte någon oberoende validering av modellerna. Problemen att utföra en helt oberoende validering diskuteras närmare i kapitel 7 i Slutrapport 1.

4. Inköpsresemodellerna

Resmönstret utgörs av individers resor mellan olika målpunkter och med olika färdmedel. Dessa resor kan i varierande utsträckning vara resultat av individuella beslut, beslut utanför hushållet eller beslut fattade inom ramen för ett samspel mellan olika hushållsmedlemmar. När det gäller arbets-, tjänste- och skolresor så är beslutet att genomföra en resa i stor utsträckning ett resultat av antingen överenskommelser mellan enskilda hushållsmedlemmar och utomstående (t.ex. att förvärvsarbeta, även om det också här kan förekomma inslag av hushållsinteraktion) eller beslut helt utanför hushållet (skolplikt, beordrade tjänsteresor). Det blir härigenom också givet vem i hushållet det är som utför resan. Beslutet att göra en inköpsresa och beslutet/besluten om hur den ska genomföras fattas emellertid till alla delar inom hushållet.

Hushållets frihet att själv organisera inköpsresandet ställer ett antal krav på modellutformningen. Trots att vårt syfte endast är att beskriva frekvens-, destinations- och färdsställval så behöver egentligen även följande aspekter beaktas:

- hushållets efterfrågan på varor av olika slag
- hushållets val av inköpsstrategi
- fördelningen av resandet på individer
- inverkan av restriktioner avseende tillgängliga tidsluckor

Utgångspunkten för inköpsresorna är naturligtvis hushållets efterfrågan på varor av olika slag. Det rör sig dels om dagligvaror, främst livsmedel, och dels om s.k. sällanköpsvaror, som kläder och kapitalvaror. Mängden efterfrågade varor beror naturligtvis på flera olika faktorer. Förutom hushållets preferenser så är det rimligt att anta att såväl hushållets sammansättning som hushållets ekonomiska förutsättningar påverkar den totala efterfrågan. Vi är emellertid inte intresserade av att beräkna mängden varor för dess egen skull, utan bara i den mån som den påverkar resandet.

Som namnet antyder, så kan hushållet i allmänhet antas ha en kontinuerlig efterfrågan på dagligvaror. Detta behöver dock inte innebära, att hushållet för den skull genomför dagliga inköpsresor. Varje inköpsresa innebär en kostnad för hushållet, och eftersom hushållet kan överblicka sin konsumtion för en tid framåt, finns det möjligheter att minska kostnaderna för inköpen genom att företa färre, men mer omfattande inköpsresor. Med kostnader avses här generaliserade kostnader, där således även restiden ingår. Avvägningen mellan omfattning och antal inköp kallar vi här hushållets inköpsstrategi.

Förekomsten av sådana inköpsstrategier innebär att det finns ett beroende mellan olika restyper. Om exempelvis bensinkostnaden ökar, så blir det dyrare att genomföra ett stormarknadsinköp. Detta kan då resultera i att hushållet byter inköpsstrategi, och i stället för att genomföra ett stormarknadsinköp per vecka så genomförs 5 dagliga inköpsresor.

En inköpsstrategi kan bestå i att handla varje dag. En annan kan bestå i att genomföra ett stort veckoköp på en stormarknad en dag, och därutöver endast något mindre lokalt kompletteringsköp. En tredje strategi kan vara att genomföra två måttligt stora inköp två

gångar i veckan, etc. Valet av inköpsstrategi bestämmer således till stor del såväl resfrekvens som destinationsval.

Flera faktorer kan påverka valet av inköpsstrategi. Viktiga faktorer kan vara trafiksystemet, varupriserna och utbudet i olika målpunkter, möjligheterna att lagra varor i hemmet, möjligheterna att genomföra större inköp, samt förutsättningarna för de olika hushållsmedlemmarna att genomföra inköp av olika slag.

Inköpsstrategierna är sannolikt oftast veckobaserade (Barnard 1982 redovisar en undersökning där två tredjedelar av de tillfrågade genomför sina inköp i en veckocykel). Det innebär, att vi måste observera en hel veckas inköpsresande för att kunna definiera en vald inköpsstrategi. Ett sådan ansats diskuterades vid modellsystemets planering (Algers och Widlert 1983). Svårigheterna att genomföra en sådan datainsamling ledde emellertid till att undersökningen begränsades till att omfatta en dags resande. Detta innebär, att vi inte direkt kan modellera inköpsresandet med det beroende som finns mellan olika inköpsresor. Vi har i stället tvingats välja en enklare ansats, där vi antar oberoende mellan de olika inköpsresorna.

Fördelningen på individer är inte given för inköpsresor, till skillnad från ärenden som avser exogent "kontrakterade" individer, som när det gäller arbets-, tjänste- och skolresor. Hushållet kan exempelvis minska kostnaderna för att genomföra inköp genom att låta en hushållsmedlem utföra inköpet under hemresan från arbetet i stället för att en annan hushållsmedlem genomför en bostadsbaserad inköpsresa. För att kunna beakta hushållets möjligheter att fördela inköpsresorna på olika hushållsmedlemmar kan en explicit modell för att allokera hushållets resor till olika individer ställas upp.

Denna modell måste också beakta individernas möjligheter att genomföra resorna i olika sammanhang. Inköpsresor kan genomföras på flera sätt - dels som en rundtur från ett mer permanent uppehållsställe som bostaden eller arbetsplatsen, och dels som en kombinationsresa, där inköpet görs i samband med andra ärenden. När resan inte är en renodlad inköpsresa uppkommer problem med beroende mellan olika ärendetyper när modellen ska tillämpas. Ska man först generera exempelvis serviceresor för att ha som utgångspunkt för möjligheten att göra en kombinerad inköps- och serviceresor, eller ska man göra tvärtom?

För att fullt ut beakta beroendet mellan olika ärenden krävs därför en modellansats som simultant beskriver olika resärenden. Detta för emellertid till betydligt mer komplicerade modeller, vilket inte bedömts genomförbart inom ramen för detta projekt. I stället ansätts ett förenklat beroende, vilket innebär att arbetsresan ses som överordnad övriga resor. Givet förekomsten av en arbetsresa innehåller modellen såväl alternativet att genomföra en arbetsplatsbaserad inköpsresa som alternativet att genomföra en inköpsresa i kombination med resan från arbetet till bostaden. Ett generaliserat beroende mellan övriga ärenden och arbetsresan existerar dock såtillvida att färdmedelsvalet för arbetsresan också beror av möjligheterna att genomföra ett ytterligare "genomsnittligt" ärende mellan arbetsplatsen och bostaden.

Såväl fördelningen på individer som valet av inköpsställe och valet av färd sätt är direkt beroende av restriktioner avseende tillgängliga tidsluckor. Dessa tidsluckor bestäms dels av verksamheter som är låsta i tiden, som t.ex. arbete, och dels av inköpsställets öppettider. Tidsluckans storlek måste inte nödvändigtvis vara lika med den faktiska vistelsetiden för ett genomfört besök. Det kan tänkas, att det vore tillräckligt att hinna till butiken strax

före stängningsdags. Definitionen av stängningsdags är inte heller helt given, eftersom olika butiker har olika stängningstider. Olika antaganden avseende kravet på tidslucka har prövats i modellarbetet.

För att kunna beakta interaktioner inom hushållet är det nödvändigt att utforma inköpsresmodellen som en hushållsmodell. Med hänsyn till de restriktioner som karaktären på det insamlade datamaterialet innebär (en dags resande), så formuleras följande allmänna hypoteser avseende hushållets inköpsresor:

- färdmedelsvalet är beroende av trafiksystemets utformning, speciellt vad avser restider och reskostnader
- destinationsvalet är - förutom av förekomsten av inköpsställen - beroende av trafiksystemets utformning
- individernas restypval är beroende av tillgängligheten till inköpsställena för respektive restyp
- samspelet mellan individerna inom hushållet är sådant, att tillgängligheten till inköpsutbudet samt individernas tidsrestriktioner har betydelse för vilken individ som genomför inköpet
- antalet resor som hushållet gör påverkas av hushållsmedlemmarnas samlade tillgänglighet till inköpsutbudet samt av hushållets socio-ekonomiska förutsättningar.

Dessa hypoteser kan testas genom att skatta en modell som innehåller alla dessa samband. I avsnitt 4.1 beskrivs en sådan modell.

4.1 Struktur

Sannolikheten att välja en viss kombination av frekvens, sällskap, restyp, destination och färd sätt är en funktion av respektive alternativs nytta. Vi antar att den okända eller ofullständigt beaktade komponenten är stokastisk och att den är oberoende och lika Gumbelfördelad, vilket leder till den simultana logitmodellen (se kapitel 4 i Slutrapport del 1). Förutsättningen att den stokastiska komponenten är oberoende mellan de olika alternativen är dock knappast så realistisk att man kan ansätta en simultan modell (se dock Adler och Ben-Akiva 1975 för ett försök att skatta en simultan modell för frekvens, destinationsval och färd sättsval).

I stället finns det anledning att tro, att man kan förklara de olika valdimensionerna olika väl. Detta innebär, att den stokastiska komponenten innehåller delar, som är lika för vissa alternativ (exempelvis olika färd sättsalternativ till samma område). Förutsättningen om oberoende fördelning av den stokastiska komponenten - som således är en förutsättning för den simultana logitmodellen - är då inte uppfylld.

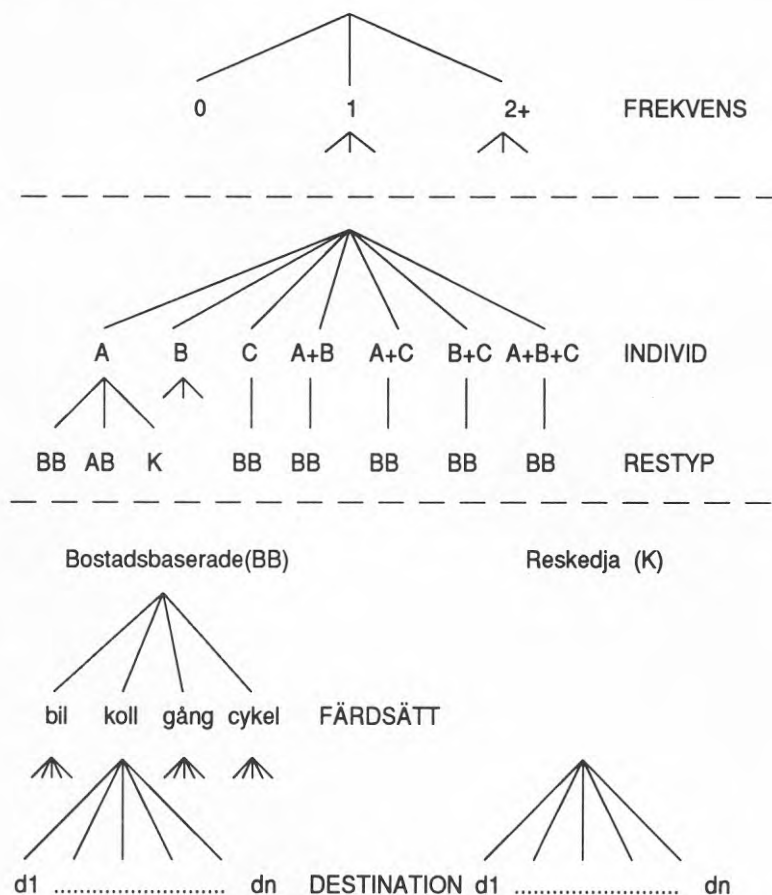
Genom att ansätta en strukturerad logitmodell tillåter vi, att den stokastiska komponenten delas upp i olika delar, där var och en tillhör en viss valdimension. Dessa delar har då olika varians, och därmed olika skalparametrar. Ordningen i strukturen måste vara sådan, att

variansen i slump termen i en viss valdimension är större än variansen i lägre valdimensioner (där lägre avser de dimensioner som är lägre placerade i figur 4.1). Detta innebär, att koefficienten för logsumvariabeln är mindre än ett (den måste också vara större än noll för att förutsättningarna för logitmodellen ska vara uppfyllda).

Ordningen i en strukturerad logitmodell beror således av variansen i slump termen på respektive nivå (valdimension), vilken i sin tur beror på hur väl specificerad modellen är. Det är därför rimligt att ansätta en struktur som tar sin utgångspunkt i sådana överväganden.

Vid tidigare studier av destinations- och färdmedelsvalsstudier för inköpsresor (Daly 1986 eller Algers, Colliander och Widlert 1987) har det visat sig, att destinationsvalet bör placeras under färdmedelsvalet i strukturen. Detta innebär, att variansen på destinationsvalsnivån är lägre än på färdmedelsvalsnivån. Detta är därför utgångspunkten i denna analys. Det är också rimligt att anta, att restyps- och individvalsdelen är behäftade med högre varians, och därför bör placeras högre upp i strukturen. Att frekvenssteget ligger högst upp är självklart, eftersom de övriga valen förutsätter att en resa görs. Med tanke på att frekvensvalet inte kan behandlas på ett sätt som egentligen vore önskvärt, finns det också anledning att anta, att variansen på denna nivå är jämförelsevis hög. Det är dock teoretiskt möjligt, att variansen i frekvensvalet är mycket låg, vilket skulle kunna leda till logsumparametrar över ett, i vilket fall förutsättningarna för den strukturerade logitmodellen inte är uppfyllda.

Figur 4.1 Inköpsresemodellen



Denna struktur ansattes under planeringen av projektet (se Algers och Widlert 1986). Strukturen har också bekräftats av estimeringsarbetet. Strukturen redovisas i figur 4.1.

På den översta nivån ligger således frekvensvalet. Det är formulerat som hushållets val mellan att inte resa, att göra en resa och att göra två eller flera resor per dag. Givet att någon resa görs, så följer individvalet. Person A i figuren är mannen i hushållet, medan person B är kvinnan. Person C är övriga personer i hushållet, vanligen barnen (dock endast barn över 12 år). Modellens alternativ är alla kombinationer av dessa personer, dvs. 7 st.

För personerna A och B, vilka kan ha gjort en arbetsresa, följer sedan val av restyp. Denna nivå innehåller förutom alternativet med en bostadsbaserad inköpsresa också alternativet med en arbetsplatsbaserad inköpsresa och alternativet att göra ett inköp på vägen mellan arbete och bostad. För de resor som innebär att person A eller person B reser tillsammans med någon annan person antas att endast en bostadsbaserad resa är ett rimligt alternativ.

För bostadsbaserade resor följer sedan färdmedels- och destinationsval. Färdsättsalternativen utgörs av bil, kollektivt färdstätt, gång och cykel. Destinationsalternativen utgörs av de områden som innehåller ett för inköpsresorna relevant utbud.

För de arbetsplatsbaserade inköpsresorna och inköpen på vägen mellan arbetet och bostaden förekommer endast destinationsval, eftersom färdstättet bestäms av färdstättet till arbetet. I princip finns dock en viss återkoppling till valet av färdstätt för arbetsresan, eftersom färdmedelsvalsmodellen för arbetsresorna innehåller en logsumvariabel som beskriver den förväntade nyttan av att uträtta ett ärende på vägen oavsett ärendets karaktär (se Slutrapport 2 kapitel 4.2).

Den använda programvaran - ALOGIT - tillåter högst 250 alternativ sammanlagt, vilket innebär att det inte är möjligt att skatta hela strukturen simultant. I stället har modellerna skattats i olika steg, varav skattningen av modellerna för sekundär destination utgjort ett sådant steg. För destinationsvalet för inköp mellan arbete och bostad har modeller skattats separat för alla ärenden samtidigt, eftersom materialet inte är stort nog att tillåta ärendervis estimering. Modellerna för sekundära ärenden ingår i modellsystemet, men skattades inte inom ramen för denna avhandling, och redovisas därför endast i bilaga (bilaga 1).

Destinations- och färdmedelsvalet skattades i ett annat separat steg. Antalet destinationsalternativ uppgick till 8 stycken, vilket med 4 färdstätt ger 32 alternativ. Att koppla dessa val till individ- och restypsvalet skulle innebära krav på fler än det tillåtna antalet alternativ, och skulle dessutom omöjliggöra samtidig estimering av tidpunktsval, vilket vid modellutvecklingsarbetets inledning var ett önskemål.

Individ- och restypsvalet estimerades i ett ytterligare separat steg, medan frekvenssteget estimerades som ett sista separat steg. Om frekvensvalet innehåller möjligheten att göra två eller flera resor, uppstår problem med att det finns två valda alternativ på den lägsta nivån. Antingen måste man därför estimeras frekvensvalet fristående, eller göra en betydligt mer komplicerad modell, där kombinationer av valda resor tillåts. Det senare skulle föra alltför långt i komplexitet (med tre resor finns $7*7*7$ möjliga individkombinationer), varför frekvensvalet estimerats separat.

Det kan diskuteras om inköpsresor ska behandlas i en enda modell, eller om man bör göra någon uppdelning på undergrupper. Anledningen till att göra en uppdelning är att öka

precisionen i modellen (modellens förklaringskraft). Denna ökade precision kan uppnås genom olika åtgärder.

Ett sådant åtgärd är att ansätta olika parametrar för samma variabler i de olika grupperna. Detta kan då tolkas som att olika undergrupper har olika känslighet för respektive variabel. Ett annan åtgärd är att specificera modellen olika för olika undergrupper. Modellen kommer då att innehålla olika variabeluppsättningar för olika undergrupper. Detta är i princip samma sak som att olika undergrupper har olika känslighet, med den skillnaden att känsligheten satts till noll för vissa variabler. I vilken utsträckning man bör ansätta olika specifikationer är främst en empirisk fråga.

En underuppdelning behöver inte nödvändigtvis innebära att man estimerar helt skilda modeller. Det finns också ett mellanting, nämligen att specificera vissa variabler, som är specifika för de olika undergrupperna medan övriga variabler är gemensamma. Detta kan vara det enda sättet, om undergrupperna blir för små för att ligga till grund för helt separata modeller.

Man kan tänka sig olika kriterier för en uppdelning. Ett kriterium är naturligtvis typ av inköp. Datamaterialet innehåller information om inköpstyp, dels uppdelat på dagligvaruköp och sällanvaruköp, och dels uppdelat på olika typer av sällanköp. De olika inköpstyper som kodats framgår av följande tabell:

Tabell 4.1 Butikskoder i resvaneundersökningen

Kod	Definition	Kod	Definition
1	Livsmedelsaffär, kiosk, bageri	18	Grammofonskivor, musikinstrument
2	Färg, tapeter	19	Optiska artiklar
3	Parfym, bijouterier	20	Urdetaljhandel
4	Tobak- och tidningshandel	21	Guldsmeds- och juvelerardetaljhandel
5	Bok- och pappershandel	22	Övrig sällanköpsvaruhandel
6	Blomsterhandel, blomsterträdgård	23	Handel med bilar, bildelar, bildäck
7	Konfektions- och ekiperingsartiklar	24	Handel med drivmedel
8	Skohandel, skomakare	25	Apotek, sjukvårdsartiklar
9	Handel med tyg, garner, sybehör, skinn, pälsar, mössor, hattar, väskor	26	Systembolag
10	Möbler, mattor, hemtextilier	27	Byggmaterial
11	Järnhandel	28	Varuhus utan spec. av avdelning
12	Radio, TV	29	Nöjesbiljetter
13	Hushållsapparater, belysning	30	Resebyrå
14	Övrig hemutrustning, glas och porslin, husgeråd	31	Övrigt
15	Fotohandel	32	Leksaker, barnartiklar, hobbyartiklar
16	Fotoservice, kopiering	33	Antikviteter, mynt, frimärken, konst, ramar och speglar
17	Handel med båtar, båtillbehör, cyklar, fiskeredskap, fritids-, jakt-, motions-, sportartiklar, mopeder och motorcyklar		

Antalet observationer som avser inköpsresor på vardagar uppgår till 608 stycken. Detta tillåter endast en begränsad uppdelning i undergrupper. Kriterier för sådana uppdelningar diskuteras i samband med diskussionen av delmodellerna. Nedan redovisas de olika delmodellerna i den ordning de estimerats.

4.2 Val av destination och färd sätt för bostadsbaserade inköpsresor

Reslängdsfördelningen är central när det gäller beskrivningen av resandet. Det finns därför anledning att tillvarata de möjligheter som finns att modellera denna så väl som möjligt. Ett sätt att göra detta är att göra en uppdelning av inköpsresorna i olika grupper, om en lämplig indelningsgrund kan definieras.

En sådan indelningsgrund kan vara typen av inköp. En stor del av inköpen utgörs av dagligvaruinköp, där utbyttbarheten mellan olika inköpsställen är relativt hög. Andra inköp görs i affärer, som skiljer sig åt i högre grad, exempelvis klädesaffärer. Ju större olikheter mellan olika inköpsställen, desto mer lönar det sig att resa längre eftersom sannolikheten att hitta det man söker ökar med antalet "förbiåkta" destinationer. Ju mer specialiserat inköp man gör, desto högre medelreslängd kan vi alltså i princip förvänta oss. I praktiken är detta samband naturligtvis beroende av lokaliseringen av målpunkterna - mer specialiserade affärer tenderar ofta att lokalisera sig i centrala lägen.

Graden av homogenitet avseende destinationsalternativen påverkar också våra modellskattningar. Eftersom vi inte har några variabler som beskriver skillnaderna mellan olika inköpsställen (exempelvis beträffande prisnivå och kvalitet), så kan vi när det gäller inköp med lägre utbyttbarhet mellan olika inköpsställen förvänta oss en högre varians i nyttofunktionens stokastiska del. Detta innebär att parametervärdena för denna grupp blir relativt sett lägre, till följd av den lägre skalparametern. Lägre parametervärden är också förknippade med en högre medelreslängd.

Om det finns möjlighet att göra en uppdelning som avspeglar graden av likhet mellan olika målpunkter (frånsett storleken) kan detta således vara värt att pröva. En analys av datamaterialet visar, att livsmedelsinköp med en varaktighet under 30 minuter har en betydligt kortare medelreslängd än övriga inköp - c:a 3 km jämfört med c:a 13 km, tur och retur. Detta förhållande är konsistent med att destinationsalternativen för kortvariga livsmedelsinköp faktiskt kan vara mer homogena, eftersom sådana inköp sannolikt i stor utsträckning avser standardprodukter som mjölk, ägg etc.

Detta bör återverka på modellparametrarna genom att variansen i nyttofunktionens stokastiska del blir lägre, vilket innebär att vi får högre parametervärden och en kortare medelreslängd. En anledning till att mer långvariga livsmedelsinköp har längre medelreslängd kan vara, att skillnaderna mellan olika inköpsställen får större betydelse ju större inköpet är.

Skillnaderna i medelreslängd utgör således skäl att göra en uppdelning på inköpstyper. Ett ytterligare skäl att göra en uppdelning i olika inköpstyper är att känsligheten i sig för olika variabler kan vara olika för olika undergrupper. Om man gör ett stort dagligvaruinköp

skulle man kunna tänka sig att besväret att transportera en större mängd varor skulle ta sig uttryck i andra tidsvärden än de som skulle gälla för ett mindre dagligvaruinköp.

Slutmodellen innebär en uppdelning av inköpen på två inköpstyper - dels korta dagligvaruinköp (med en inköpstid under 30 minuter), och dels längre dagligvaruinköp och sällaninköp. För att förenkla framställningen så betecknas de förra med KD och de senare med LDS.

Destinationsalternativ

Antalet områden i Stockholms län, vilka egentligen utgör mängden (aggregerade) destinationsalternativ, uppgår till c:a 850 stycken. Denna mängd är för stor för att kunna hanteras i skattningen av modellen, varför ett urval gjorts (se Slutrapport 1 kapitel 5.7). För modellen för val av destination och färdstätt för hushållets bostadsbaserade inköpsresor har 8 destinationsalternativ slumpats ut för varje observation.

Destinationsalternativen har stratifierats på 5 olika strata, för att öka sannolikheten för att de viktigaste alternativen (dvs. de med hög valsannolikhet) ska komma med i alternativmängden. Vid denna typ av sampling måste en korrektionsterm i form av ett tillägg till nyttofunktionen föras in vid parameterskattningen. Urvalskorrekturen har följande form:

$$\text{Urvalskorrektion} = -\ln(J'_r / J_r)$$

där J_r = totalt antal destinationer i stratum r
 J'_r = antal dragna destinationer i stratum r

Vid skattningen av modellerna adderas urvalskorrekturen till nyttofunktionen för respektive destinationsalternativ, vilket tekniskt sker genom att behandla urvalskorrekturen som en vanlig modellvariabel med en egen parameter, vars värde låsts till ett. Se kapitel 5.7 i Slutrapport 1 för en närmare beskrivning av urvalskorrekturen vid estimering på ett urval av alternativ.

Nedan redovisas fördelningen på antal alternativ i respektive stratum, samt fördelningen på strata med valt alternativ.

Tabell 4.2 Antal destinationer och antal med vald destination i respektive stratum

Stratum	Antal destinationer	Antal valda KD	Antal valda LDS
Eget bostadsområde	1	170	53
< 5 km från bostadsområde	2	101	99
5-30 km från bostadsområde	2	22	87
Innerstaden	2	19	26
City	1	0	31
Totalt	8	312	296

Stratifieringen innebär, att sannolikheten för att alternativmängden ska innehålla något av de för inköpsresor mycket intressanta närområdena samt även något av innerstads- och cityområdena blir ett. Sannolikheterna för att ett givet område kommer med är beroende av var bostadsområdet är beläget. Sannolikheten för att det egna området kommer med ökar genom stratifieringen från en knapp procent till ett, medan sannolikheten för ett närområde att komma med överslagsmässigt kan beräknas öka från knappt en procent till cirka 20 procent. Sannolikheten för ett innerstadsområde att komma med ökar från knappt en procent till cirka fem procent, medan sannolikheten för ett cityområde att komma med ökar från knappt en procent till cirka tio procent. Dessa siffror förutsätter dock att bostadsområdet ligger mer än 5 km från innerstaden. Områden på avstånd över 30 km, och som samtidigt inte är innerstads- eller cityområden har inte tagits med alls, eftersom det är tveksamt om sådana resor egentligen är inköpsresor och inte i första hand exempelvis en biltur.

Tabellen är hierarkiskt ordnad, vilket innebär att ett alternativ klassas som tillhörande det stratum vars kriterier först uppfylls. För en person boende i innerstaden kommer således både de två första strata samt det femte stratumet att innehålla (olika) innerstadsområden. De urvalskorrekationer som nämnts ovan har justerats för detta.

Färdmedelsalternativ

Följande färdmedelsalternativ har definierats: bil, kollektivt färdmedel, gång samt cykel. Eftersom resan inte avser enstaka individer, utan en kombination av hushållsmedlemmar, så är det inte meningsfullt att göra någon uppdelning av bilalternativet på passagerare och förare. I nedanstående tabell redovisas fördelningen på de olika färdmedelstypen.

Tabell 4.3 Valda färdmedelsalternativ

<u>Färdmedel</u>	<u>Antal valda KD</u>	<u>Antal valda LDS</u>
Bil	80	144
Kollektivt	7	72
Gång	189	66
Cykel	36	14
<hr/> Totalt	312	296

Vissa kombinationer av färdmedelstyp och destinationsalternativ är inte tillåtna i modellerna. Detta gäller inköp med kollektivt färdmedel i eget område, till fots över 5 km enkel resa, med cykel över 10 km enkel resa samt alla resor över 30 km enkel resa. När det gäller kollektivresor i eget område motiveras det dels av att ingen valt detta alternativ, och dels av att det inte går att beskriva restider av olika slag för resor inom ett område. De övriga restriktionerna motiveras av att det är tveksamt om resorna i dessa fall verkligen bör klassificeras som inköpsresor och inte som exempelvis rundturer.

Variabler för destinationsval

I tabell 4.4 redovisas slutmodellerna för destinations- och färdmedelsval, vilka estimerats simultant. I en strukturerad modell påverkar en given variabel såväl färdmedelsvalet som destinationsvalet, och kan därför inte hänföras till endera valet. För att underlätta framställningen kommenteras emellertid variablerna med utgångspunkt från en mer intuitiv koppling till respektive nivå. Så t.ex. innehåller modellerna på destinationsvalsnivån, som är den lägre nivån, såväl variabler som avser destinationer (exempelvis storleksvariablerna) som variabler som varierar med såväl färd sätt som destination (exempelvis bilrestid). Här diskuteras följande variabler:

- Storleksvariabler
- Stormarknadsdummy
- Regionalt centrum och kollektivt färd sätt
- Dummy för eget område och bil

Storleksvariabler

Valet av destination är egentligen inte valet av ett visst område, utan i stället valet av ett visst inköpsställe. Detta är därför ett s.k. elementaralternativ (jfr kapitel 5 i Slutrapport 1). För att kunna hantera målpunktsvalet måste vi emellertid aggregera dessa elementaralternativ till områden, vilket sker genom att logaritmera antalet elementaralternativ. Genom att göra detta, så löser vi problemet med att olika områden innehåller olika många elementaralternativ. Ibland kan antalet elementaralternativ inte bestämmas entydigt, utan måste beskrivas av eller en eller flera andra variabler som är korrelerade med det "sanna" antalet elementaralternativ.

I såväl KD- som LDS-modellen är storleksvariabeln en sammansatt variabel, gemensam för alla inköp. Den består - för ett givet område - av logaritmen för summan av antalet anställda i dagligvaruhandeln och en parameter gånger antalet anställda i övrig handel. För KD-resorna har parametervärdet skattats till 0,11 och för LDS-resorna till 0,61. Det är rimligt att förvänta sig att faktorn ska vara större för LDS-resorna, eftersom dessa resor till större delen består av sällanköpsresor.

Även om parametern är större för LDS-resorna, så är den skattad med sämre precision. Det kan bero på att precisionen i storleksvariablerna inte är särskilt hög. Dels kanske inte antalet anställda beskriver antalet inköpsställen så väl, och dels är datamaterialet gammalt. Som framgår av kapitel 6 i Slutrapport 1 så tvingades vi använda statistik från Folk- och bostadsräkningen 1980 som mått på antalet anställda 1986/87.

Stormarknad

Om genomsnittsnytan hos elementaralternativen varierar mellan olika områden, bör detta också beaktas. Om det skulle vara så, att affärerna i ett visst område vore mer attraktiva - exempelvis genom en lägre prisnivå - så skulle man kunna beakta detta med antingen något mått på prisskillnaderna eller med en dummyvariabel. En sådan variabel har definierats, nämligen en dummyvariabel för områden med stormarknad. Den avser enbart dagligvaruinköp (i både KD- och LDS-modellen). Variabeln är positiv, vilket innebär att områden med stormarknad är relativt sett mer attraktiva.

Tabell 4.4 Parametervärden i slutmodellerna för val av destination och färdstätt vid bostadsbaserade inköpsresor.

VARIABELDEFINITION	KD*) t-värde		LDS*) t-värde	
Destinationsval:				
Storlek, logaritmen för antal anställda				
i detaljhandel	1,0	-	1,0	-
i övrig handel	0,1124	4,0	0,6096	1,6
Dummy, 1 om stormarknad finns i området, och inköpet rör dagligvaror	1,970	2,0	1,785	1,6
Dummy, 1 om området är ett regionalt centrum			0,9465	3,2
Dummy, 1 om området ligger i innerstaden	-0,6701	1,6		
Dummy, 1 om området ligger i city och inköpet rör dagligvaror			-0,9537	1,7
Dummy, 1 om området ligger i innerstaden men inte i city och inköpet rör dagligvaror			-1,708	2,5
Dummy, 1 om området ligger i innerstaden och inköpet inte rör dagligvaror			-0,6622	2,4
Färdmedelsval:				
Konstant för kollektivt färdstätt	-0,4020	0,3	-2,313	1,8
Konstant för gång	1,665	2,4	-3,290	2,9
Konstant för cykel	-0,07186	0,1	-9,509	3,2
Kostnad bil och kollektivt	-0,2064	4,4	-0,1131	6,1
Åktid bil och kollektivt			-0,03795	4,6
Åktid bil och all restid kollektivt	-0,0817	6,2		
Gångtid kollektivt			-0,06466	1,7
Vänte- och bytestid kollektivt, LDS			-0,07452	2,8
Avstånd (km) för gång	-0,6978	17,1	-0,4326	4,8
Avstånd (km) för cykel	-0,6537	9,0	-0,1714	2,0
Dummy, 1 om färdstätt är bil och veckodag är torsdag	1,490	1,7		
Dummy, 1 om färdstätt är bil och veckodag är fredag	2,659	2,9		
Dummy, 1 om färdstätt är gång, bostad är flerfamiljshus och området är eget bostadsområde	2,508	5,8	1,957	3,2
Dummy, 1 om en mansperson finns i sällskapet och färdstätt är bil	2,109	2,8		
Dummy, 1 om minusgrader och färdstätt är cykel	-4,089	1,9		
Dummy, 1 om > 10 plusgrader och färdstätt är cykel			3,256	1,9
Logsumma från destinationsval	0,5078	5,4	0,3833	4,0
Log likelihood parametrar = 0	-1674,79		-1209,35	
Log likelihood modell	-470,65		-555,51	

*)LDS avser längre dagligvaruinköp (> 30 minuter) samt sällanvaruinköp, KD avser kortare dagligvaruinköp

Regionalt centrum

En dummyvariabel för regionalt centrum, avseende LDS-resor och när färdstättet är kollektivt, har också definierats. Denna återspeglar sannolikt det faktum, att butikerna i regionala centra ofta ligger i nära anslutning till en station, och att gångavståndet därför över-skattas för dessa resor.

Innerstad och city

Modellerna innehåller också dummyvariabler för de områden som ligger i city respektive den övriga innerstaden. Dessa variabler har negativa parametrar. En anledning till detta kan vara den dåliga precisionen i storleksvariablerna - en relativt sett större andel av de anställda i innerstaden arbetar på kontor, vilket innebär att antalet elementaralternativ återspeglas på ett skevt sätt. En annan anledning kan vara parkeringsproblematiken - vi har förutsatt att parkeringsplatser finns lediga till de genomsnittspriser som finns i parkeringskostnadsregistret. Söktider och andra faktorer som är förknippade med begränsad parkeringskapacitet kommer därför att återspeglas i dummyvariabler för innerstads- och cityområdena.

Variabler för färdmedelsval

Reskostnader

Reskostnadsparametern avser såväl bil som kollektivresor. Kostnaden för bilresorna har beräknats som den rörliga kostnaden per kilometer, beräknad av Riksskatteverket till 6,95 kronor per mil, plus en parkeringskostnad, beräknad med hjälp av inköpets varaktighet och uppgifterna i parkeringsregistret (se Slutrapport 1 kapitel 6.4). Kostnaden för kollektivresor har satts till noll kronor för dem som haft månadskort, medan förköpstaxan har utnyttjats för att beräkna reskostnaden för dem som inte har månadskort.

Kostnadsparametrarna är skattade med god precision, men skiljer sig påtagligt åt. Parametervärdet för KD-resorna är betydligt högre. Detta gäller flera parametrar, och kan tolkas som att KD-modellen har en högre skalparameter och således lägre varians i nyttofunktions slumpterm. Detta är helt i linje med de resonemang som vi fört ovan avseende storleksvariablerna.

Restider och resavstånd

Åktidsparametern avser såväl bil- som kollektivresor. När det gäller KD-resorna så har denna parameter fått avse även gång-, vänte- och bytestid, (multiplikerade med en faktor två för att bli jämförbar med åktid), eftersom antalet kollektivresor är ytterst få i KD-modellen. Även åktidsparametrarna har skattats med god precision, och även här är alltså parametervärdet för KD-resorna betydligt större än parametervärdet för LDS-resorna.

Åktids- och reskostnadsparametrarna förhåller sig ungefär som 2:1 i KD- respektive LDS-modellerna. Detta innebär att förhållandet mellan åktids- och reskostnadsparametrarna - vilket avspeglar tidsvärdet - är ungefär detsamma i respektive modell. Åktidsvärdet i KD-modellen är c:a 24 kr/tim, och i LDS-modellen c:a 20 kr/tim. Dessa värden är något högre än i tidigare svenska studier (Algers, Colliander och Widlert 1987), och i paritet med tidsvärdena för arbetsresor. Dessa och övriga i rapporten angivna tidsvärden avser 1987 års prisnivå.

Gång- och väntetidsparametrarna har skattats separat för LDS-resorna, vilket resulterat i parametervärden motsvarande en gångtidsvikt jämfört med åktid på cirka 1,7 och en vänte- och bytestidsvikt på cirka 2,0. Dessa värden ligger inom det intervall som är gängse i tåortsmodeller. Parametervärdena är dock inte signifikant skilda från åktidsparametervärdet.

Den dominerande andelen KD-resor och drygt 20 procent av LDS-resorna sker till fots. Avståndsparametern för gång är skattad med mycket hög precision. Man bör dock hålla i minnet att avstånden för mycket korta förflyttningar är behäftade med stora mätfel, eftersom områdena i sig har en viss utsträckning. Det är troligt att avstånden överskattas, och därmed att parametervärdet underskattas.

Om parametervärdet för gångavstånd görs om till ett parametervärde för gångtid (med en antagen gånghastighet på 5 km/tim) kan ett gångtidsvärde beräknas. Detta uppgår till c:a 17 kr/tim för KD-resorna, och till c:a 19 kr/tim för LDS-resorna. Även här behålls således relationen mellan parametervärdena i de båda modellerna.

När det gäller cykelresorna är skillnaderna mellan modellerna lite större. Antalet cyklister i LDS-modellen är emellertid mycket litet, vilket antyder att cykel inte är ett så intressant alternativ för denna restyp. När det gäller KD-resorna är cykelalternativet vanligare, men har större restidskänslighet än gångalternativet.

Övriga variabler

Det finns ett visst mönster när det gäller inköpsens fördelning över veckans dagar. Detta innebär bl.a. att större inköp koncentreras till slutet av veckan. Större inköp innebär också ett större transportbehov, vilket gör bilalternativet mer attraktivt. Detta avspeglas i KD-modellen genom dummyvariabler för torsdag och fredag, knutna till bilalternativet.

Modellerna innehåller också en dummyvariabel för gångalternativet om bostaden är flerfamiljshus och området är det egna bostadsområdet. Detta avspeglar sannolikt en högre tillgänglighet till inköpsställen i flerfamiljshusområden jämfört med övriga bostadsområden. Både för KD- och LDS-resorna gäller att cykelalternativet är mycket väderberoende.

Logsumvariablerna är skattade med god precision i båda modellerna, och innebär att variablerna på destinationsvalsnivån påverkar färdmedelsvalet, vilket således är statistiskt verifierat.

Modellens totala förklaringsgrad

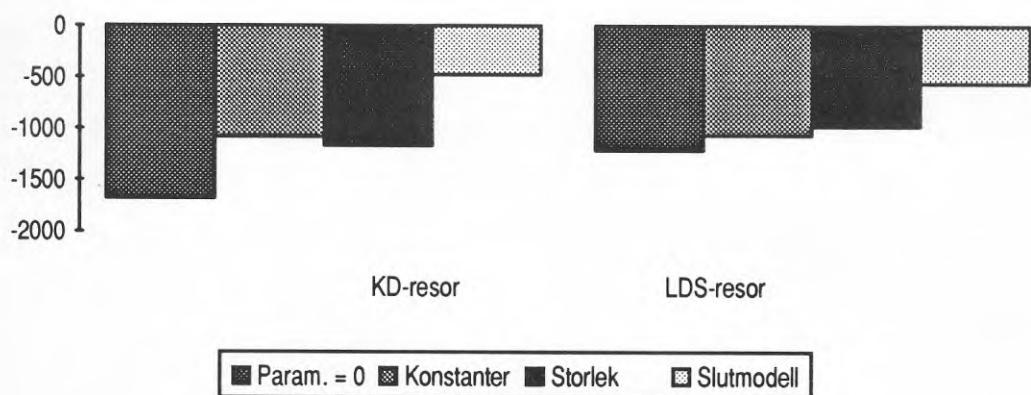
I tabell 4.4 och i alla övriga tabeller i denna rapport redovisas det slutliga värdet på log likelihoodfunktionen (se kapitel 3 i denna rapport samt kapitel 5 i Slutrapport 1). Detta mått har ett värde endast vid jämförelser med motsvarande värde för de andra modellvarianter som också redovisas här (exempelvis i form av det s.k. likelihood ratio-testet). Det kan emellertid också vara av intresse att jämföra värdet med det värde som likelihoodfunktionen har utan någon modell, eller med ett mycket begränsad antal parametrar (exempelvis med enbart alternativspecifika konstanter). En sådan jämförelse skulle ge en uppfattning om modellens totala förklaringsgrad.

I många fall är det emellertid inte självklart vilken modell som man i så fall bör jämföra med. När det gäller modeller av det slag som diskuterats här - strukturerade modeller för val av färd sätt och destination - är flera varianter tänkbara, vilka illustreras i figur 4.2. En uppenbar variant är när alla parametrar är lika med noll - utom den parameter (med värdet ett) som vi ansatt för korrektionstermen för urvalet av destinationsalternativ, samt logsumparametern, vilken också bör sättas till värdet ett (vilket ger en simultan modell). Detta är det värde som redovisas i varje modelltabell, med beteckningen "Log likelihood

parametrar = 0". En annan variant är en modell där dessutom de alternativspecifika konstanterna skattas.

En tredje variant är när man dessutom ansätter storleksvariablerna, vilka egentligen är en närmare bestämning av antalet alternativ i modellen. I detta fall har - som i slutmodellerna - parametern för den sammansatta variabeln låsts till ett. En sista variant är kanske när man dessutom tillåter att logsumparametern skattas fritt. Det senare är dock inte alltid möjligt att undersöka, eftersom det kan bli fråga om att skatta en logsumparameter i en modell där samtidigt endast en storleksparameter skattas på den undre nivån, vilket inte ger unika parametervärden.

Figur 4.2 Log likelihoodvärden vid olika modellvarianter, KD- resor respektive LDS-resor



Som framgår av figuren, ger variablerna i slutmodellerna ett stort bidrag till modellens förklaringsförmåga även jämfört med det fall där vi ansätter både alternativspecifika konstanter för färdmedelsalternativen och storleksvariabler.

Alternativa modeller

Alternativmängd

Slutmodellen som redovisats ovan är baserad på ett destinationsurval, där möjligheterna att nå alla destinationer inom rimlig tid inte beaktats. Detta kan vara ett problem, om sådana alternativ har en inte försumbar sannolikhet att väljas. Det kan naturligtvis diskuteras vad som menas med "inom rimlig tid". En tolkning är att man ska hinna till affären innan den stänger, och en annan är att man ska hinna dit i så god tid att man hinner tillbringa en viss tid i affären. En tredje tolkning är att man ska hinna hem innan det blir alltför sent. Sannolikt skulle olika personer ange olika kriterier för om en viss destination skulle vara möjlig att nå, och därmed finnas med i alternativmängden.

Olika typer av restriktioner är således tänkbara. För att studera effekterna av att införa sådana restriktioner på alternativmängden (tabell 4.5) har vi konstruerat en alternativmängd, där man förutsätts hinna hem före kl 20. Detta urval har gjorts genom att beräkna restiderna till respektive område, samt att jämföra dessa - summerade med inköpets varaktighet - med den tidslucka respektive resällskap haft med hänsyn till arbetstider (inklusive restid).

Tabell 4.5 Parametervärden i modeller för val av destination och färd sätt vid bostadsbaserade inköpsresor, med hänsyn till öppettider.

VARIABELDEFINITION	KD*)	t-värde	LDS*)	t-värde
<u>Destinationsval:</u>				
Storlek, logaritmen för antal anställda				
i detaljhandel	1,0	-	1,0	-
i övrig handel	0,1030	4,0	0,5967	1,7
Dummy, 1 om stormarknad finns i området, och inköpet rör dagligvaror	1,944	1,9	1,796	1,6
Dummy, 1 om området är ett regionalt centrum			0,9487	3,2
Dummy, 1 om området ligger i innerstaden	-0,6698	1,6		
Dummy, 1 om området ligger i city och inköpet rör dagligvaror			-0,9188	1,6
Dummy, 1 om området ligger i innerstaden men inte i city och inköpet rör dagligvaror			-1,696	2,5
Dummy, 1 om området ligger i innerstaden och inköpet inte rör dagligvaror			-0,6460	2,3
<u>Färdmedelsval:</u>				
Konstant för kollektivt färd sätt	-0,4541	0,3	-2,376	1,9
Konstant för gång	1,702	2,4	-3,253	2,9
Konstant för cykel	-0,07562	0,1	-9,422	3,2
Kostnad bil och kollektivt	-0,2038	4,4	-0,1095	5,9
Åktid bil och kollektivt			-0,03969	4,7
Åktid bil och all restid kollektivt	-0,08148	6,2		
Gångtid kollektivt			-0,05942	1,6
Vänte- och bytestid kollektivt, LDS			-0,07379	2,7
Avstånd (km) för gång	-0,6966	17,1	-0,4327	4,8
Avstånd (km) för cykel	-0,6526	8,9	-0,1731	2,0
Dummy, 1 om färd sätt är bil och veckodag är torsdag	1,516	1,7		
Dummy, 1 om färd sätt är bil och veckodag är fredag	2,708	2,8		
Dummy, 1 om färd sätt är gång, bostad är flerfamiljshus och området är eget bostadsområde	2,528	5,8	1,933	3,1
Dummy, 1 om en mansperson finns i sällskapet och färd sätt är bil	2,138	2,8		
Dummy, 1 om minusgrader och färd sätt är cykel	-4,162	1,9		
Dummy, 1 om > 10 plusgrader och färd sätt är cykel			3,201	1,9
Logsumma från destinationsval	0,4990	5,4	0,3857	4,0
Log likelihood parametrar = 0	-1665,34		-1199,00	
Log likelihood modell	-469,71		-552,80	

*)LDS avser längre dagligvaruinköp (> 30 minuter) samt sällanvaruinköp, KD avser kortare dagligvaruinköp

Ett problem utgörs av att vissa inköpsställen har öppet längre än andra. De flesta inköpsställen stänger kl 18, men många undantag finns - speciellt när det gäller livsmedelsinköp. Vi har därför antagit att affärerna har öppet till kl 20. Detta innebär att restriktionen inte blir så bindande som den i praktiken skulle vara för vissa inköp. Den innebär dock att det valda alternativet inte accepteras för två observationer (en för vardera restypen).

Det visar sig också att modellerna inte uppvisar några större skillnader jämfört med slutmodellen. Detta beror sannolikt inte bara på att restriktionen i sig inte är så bindande - valsannolikheten är också mycket liten för mer avlägset liggande områden, speciellt när det gäller KD-resorna.

Detta innebär inte nödvändigtvis att sådana restriktioner inte har någon betydelse för destinationsvalet - det kan ju vara så att restriktionerna påverkar restypsvalet på så sätt att bostadsbaserade resor genomförs när restriktionerna inte är så påtagliga. Detta diskuteras vidare i samband med restypvalmodellen.

Storleksvariabler

Det kan finnas anledning att göra en del överväganden mot bakgrund av den diskussion av storleksmättet som förs i Slutrapport 1, kapitel 5. Där noteras, att storleksmättet bör beakta såväl genomsnittsnyttan, som den eventuella variansen i nytta för respektive område. När det gäller genomsnittsnyttan så har vi ingen specifik information för att beskriva denna, (förutom dummyvariabler för olika områdestyper). Detta innebär, att korrelationen mellan nyttan för elementaralternativen inom ett visst område kan vara större än korrelationen mellan elementaralternativen mellan olika områden (om inköpsställen med liknande "profil" tenderar att lokalisera sig i samma områden). Detta kan då ta sig uttryck i att parametern för storleksvariabeln blir mindre än ett (eftersom korrelationskoefficienten är lika med ett minus kvadraten på parametern för storleksvariabeln).

Om man släpper restriktionen att parametern för storleksvariabeln ska vara ett (tabell 4.6), så sjunker parametervärdet också kraftigt. En orsak kan vara just att nyttan för elementaralternativen är positivt korrelerad - ett större antal elementaralternativ ger därför inte lika mycket högre nytta som det annars skulle göra.

Parametervärdets förändring kan dock ha flera orsaker. En annan orsak kan ha med själva storleksmättet att göra. Antalet anställda i de "stora" innerstadsområdena innehåller sannolikt relativt sett flera personer som inte är direkt knutna till själva försäljningsarbetet, utan som i stället arbetar på kontor. Storleksmättet kan därför få en bias som är korrelerad med storlek.

En ytterligare orsak kan vara att storleksmättet - även bortsett från den bias som nyss nämnts - inte representerar elementaralternativen korrekt. Antal butiker eller butiksyta skulle kunna vara mer adekvata mått. Vi har dock inte haft möjlighet att testa dessa mått, eftersom tillförlitliga registeruppgifter saknats. Den stora skillnaden mellan de skattade parametervärdena för storleksvariabeln och värdet ett är en brist i modellen, och fortsatt forskning bör sträva efter förbättringar härvidlag.

När det gäller de övriga effekterna i modellen av att inte låsa storleksvariabeln visar det sig att dummyvariablerna för områdesvalet förändras mest.

Tabell 4.6 Parametervärden i modeller för val av destination och färd sätt vid bostadsbaserade inköpsresor, utan låsning av storleksvariabeln.

VARIABELDEFINITION	KD*)	t-värde	LDS*)	t-värde
<u>Destinationsval:</u>				
Storlek, logaritmen för antal anställda				
i detaljhandel	0,5980	7,6	0,6675	9,1
i övrig handel	0,2152	2,0	1,555	0,9
Dummy, 1 om stormarknad finns i området, och inköpet rör dagligvaror	1,769	1,9	1,935	1,7
Dummy, 1 om området är ett regionalt centrum			1,334	4,4
Dummy, 1 om området ligger i innerstaden	-0,3210	0,8		
Dummy, 1 om området ligger i city och inköpet rör dagligvaror			-0,3708	0,7
Dummy, 1 om området ligger i innerstaden men inte i city och inköpet rör dagligvaror			-1,396	2,1
Dummy, 1 om området ligger i innerstaden och inköpet inte rör dagligvaror			-0,5476	2,0
<u>Färdmedelsval:</u>				
Konstant för kollektivt färd sätt	-0,1971	0,2	-2,151	1,7
Konstant för gång	1,372	2,2	-3,282	2,7
Konstant för cykel	-0,1069	0,2	-9,558	3,0
Kostnad bil och kollektivt	-0,2026	4,7	-0,1109	6,0
Åktid bil och kollektivt			-0,03449	4,1
Åktid bil och all restid kollektivt	-0,07574	6,3		
Gångtid kollektivt			-0,06462	1,8
Vänte- och bytestid kollektivt, LDS			-0,08141	3,0
Avstånd (km) för gång	-0,6373	16,2	-0,4222	4,9
Avstånd (km) för cykel	-0,5912	8,6	-0,1647	1,9
Dummy, 1 om färd sätt är bil och veckodag är torsdag	1,383	1,8		
Dummy, 1 om färd sätt är bil och veckodag är fredag	2,341	2,8		
Dummy, 1 om färd sätt är gång, bostad är flerfamiljshus och området är eget bostadsområde	2,439	6,0	2,018	3,4
Dummy, 1 om en mansperson finns i sällskapet och färd sätt är bil	1,835	2,7		
Dummy, 1 om minusgrader och färd sätt är cykel	-3,639	1,9		
Dummy, 1 om > 10 plusgrader och färd sätt är cykel			3,246	1,9
Logsumma från destinationsval	0,5708	5,4	0,3783	3,7
Log likelihood parametrar = 0	-1674,79		-1209,35	
Log likelihood modell	-458,96		-546,43	

*)LDS avser längre dagligvaruinköp (> 30 minuter) samt sällanvaruinköp, KD avser kortare dagligvaruinköp

Restids- och reskostnadsparametrarna förändras mycket litet. Nackdelarna av att tillämpa slutmodellerna (med restriktionen ett på storleksparametern) jämfört med modellerna ovan är främst att anpassningen i utgångsläget är något sämre, samt att förändringar i storleksvariablerna ger för stora effekter (så länge områdesindelningen är densamma). Beräkningen av effekter av förändringar i trafiksystemet kommer endast att påverkas marginellt. Fördelen med slutmodellen är att tillämpningen inte påverkas av områdesindelningen, vilket överväger nackdelarna enligt vår bedömning.

Validering av slutmodellen

För att validera modellen kan vi undersöka hur väl modellen beskriver det faktiska valet för olika alternativ och olika undergrupper. Logitmodellen beskriver det faktiska valet exakt (eller, på lägre nivåer i strukturerade modeller, nästan exakt) för de alternativ som innehåller alternativspecifika konstanter. Detta gäller enbart färdmedelsalternativen i dessa modeller.

Eftersom modellen avser såväl färdmedelsval som destinationsval så redovisas valideringstabeller för båda dessa dimensioner. Båda dimensionerna är med i den modellberäkning som ligger till grund för tabellerna, även om redovisningen sker separat för de båda dimensionerna. I tabell 4.7 och 4.8 redovisas färdmedelsvalet, och destinationsvalet redovisas i tabell 4.9 och 4.10.

De undergrupper som redovisas är dels bilnehav, och dels inkomst. I bilaga 2 redovisas dessutom valideringstabeller avseende sällskapsstorlek och resdag.

Tabell 4.7 Överensstämmelse mellan modell och urval efter bilnehav
- färdmedelsval, KD-resor

		Antal bilar i hushållet			
		0	1	2+	Summa
Bil	valt	0	52	28	80
	prognos	0	57	23	80
Kollektivt	valt	3	3	1	7
	prognos	3	3	1	7
Gång	valt	56	106	27	189
	prognos	52	104	32	188
Cykel	valt	4	24	8	36
	prognos	8	21	8	37
Totalt*)		63	185	64	312

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell 4.8 Överensstämmelse mellan modell och urval efter bilnehav
- färdmedelsval, LDS-resor

		Antal bilar i hushållet			Summa
		0	1	2+	
Bil	valt	0	86	58	144
	prognos	0	91	53	144
Kollektivt	valt	26	38	8	72
	prognos	24	38	10	72
Gång	valt	21	39	6	66
	prognos	20	36	10	66
Cykel	valt	0	11	3	14
	prognos	3	8	3	14
Totalt*)		47	174	75	296

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Bilnehavet är naturligtvis en central faktor för såväl färdmedelsval som destinationsval. I modellerna är bil i hushållet en förutsättning för att bil ska vara ett alternativ, vilket innebär att den prognoserade bilandelen är noll för hushåll utan bil. Modellen förklarar färdmedelsvalet väl i alla bilnehavskategorier, vilket framgår av tabellerna. En viss tendens finns dock mot att bilandelen i flerbilshushåll underskattas. Denna underskattning har dock inte visat sig tillräckligt stark för att motivera en bilkonkurrensvariabel.

När det gäller fördelningen på destinationer finns det ett mycket stort antal alternativ. Elementaralternativen har, som redovisats ovan, grupperats i c:a 850 områden, vilka alla utgör separata destinationsalternativ i modellen. De redovisas grupperade i de strata som valts när urvalet av destinationsalternativ gjordes. Modellberäkningen baseras på samma alternativ som modellskattningen.

Antalet som valt respektive alternativ kommer inte nödvändigtvis att stämma överens med det modellberäknade antalet, eftersom det inte finns alternativspecifika konstanter för alla alternativ. I viss utsträckning finns emellertid dummyvariabler för vissa grupper alternativ, exempelvis dummin för innerstad i KD-modellen. Sådana variabler har samma effekt som alternativspecifika variabler i det att de resulterar i att överensstämmelsen mellan valt och modellberäknat alternativ blir nästan exakt för den aktuella gruppen. Vi kan dock inte vänta oss en perfekt överensstämmelse, eftersom det rör sig alternativ på en lägre nivå i en strukturerad modell.

Tabell 4.9 Överensstämmelse mellan modell och urval efter bilinnehav
- destinationsval, KD-resor

		Antal bilar i hushållet			Summa
		0	1	2+	
Eget område	valt	43	94	33	170
	prognos	39	95	34	168
< 5 km	valt	14	64	23	101
	prognos	17	65	21	103
5 - 30 km	valt	2	15	5	22
	prognos	1	14	5	20
Innerstad	valt	4	12	3	19
	prognos	4	10	4	18
City	valt	0	0	0	0
	prognos	1	2	0	3
Totalt*)		63	185	64	312
Reslängd, km ToR	valt	2	3	4	3
	prognos	2	3	4	3

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Av tabellerna framgår, att fördelningen på områdeskategorier är mycket olika för KD- respektive LDS-resorna. Det framgår också, att modellen väl förklarar fördelningen på områdeskategorier i de båda modellerna. Modellen förklarar också fördelningen på områdeskategorier väl för de olika bilinnehavskategorierna.

De tendenser som finns i tabellerna är dels en underskattning av det egna området för KD-resorna, och dels en underskattning av cityområdet för LDS-resorna. Det skulle vara enkelt att genom olika dummyvariabler för olika grupper få fram en fördelning på områdeskategorier som praktiskt taget helt överensstämmer med den faktiska fördelningen i materialet. Detta skulle emellertid innebära att det skulle bli mycket svårt att skatta de mest centrala policyvariablerna, som restider och reskostnad, eftersom dessa variabler mycket starkt skulle samvariera med sådana dummyvariabler. Anpassningen av modellen har därför inte drivits längre, utan bedöms vara fullt tillräcklig.

Tabell 4.10 Överensstämmelse mellan modell och urval efter bilinnehav
- destinationsval, LDS-resor

		Antal bilar i hushållet			Summa
		0	1	2+	
Eget område	valt	14	30	9	53
	prognos	15	27	11	53
< 5 km	valt	9	60	30	99
	prognos	9	63	23	95
5 - 30 km	valt	12	51	24	87
	prognos	11	55	29	95
Innerstad	valt	5	14	7	26
	prognos	5	15	7	27
City	valt	7	19	5	31
	prognos	7	14	4	25
Totalt*)		47	174	75	296
Reslängd, km ToR	valt	10	13	14	13
	prognos	10	13	15	13

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Det är av central betydelse att reslängder och reslängdsfördelning återges korrekt av modellen. Fördelningen på områdeskategorier är ett sätt att kontrollera detta. I tabellerna 4.9 och 4.10 finns också uppgifter om de genomsnittliga reslängderna för de valda och de prognoserade alternativen. Medelreslängderna förklaras väl i både KD- och LDS-modellen, liksom ökningen av medelreslängd med ökat bilinnehav.

4.3 Val av restyp och individ

Individ- och restypvalsmodellerna utgör nästa steg i den ovan beskrivna modellstrukturen. De avser dels valet av restyp för de personer som genomför en arbetsresa, och dels valet av vilken kombination av hushållsmedlemmar som genomför den aktuella inköpsresan. Restypvalet kan betraktas som att individen väljer på vilket sätt en inköpsresa ska genomföras. Modellen för val av individ avspeglar emellertid i mindre utsträckning att individer för egen del väljer bland olika handlingsalternativ, och mer en förhandlingsprocess inom hushållet, vilken resulterar i att en viss individkombination väljs.

Ett visst inköp kan vara mer eller mindre knutet till en viss individ. Exempel på en stark knytning kan vara köp av klädesplagg, vilket kan kräva provning och acceptans från den som ska bära plagget. Exempel på en svag knytning kan vara köp av enkla livsmedel, vilka sällan kräver närvaro av någon bestämd person. Ju svagare knytning, desto fler individkombinationer är möjliga för ett visst inköp.

Graden av substituerbarhet mellan individer återspeglas också i frekvensvalet - ju större inverkan en förändring i någon variabel för en given individ (eller individkombination) har på resfrekvensen (via logsumvariabeln), desto mindre är substituerbarheten mellan individer. Storleken på denna effekt är beroende inte bara av storleken på logsumparametern, utan också av logsumvariablernas storlek, vilken är beroende av parametervärdena på individvalsnivån.

Eftersom karaktären på inköpen i de båda inköpsmodellerna är såpass olika, kan man tänka sig att detta också påverkar individ- och restypsvalet. Vi väljer därför att behålla uppdelningen på KD- och LDS-resor även i detta modellsteg.

Restypsalternativ

Inköp kan genomföras på olika sätt - som en bostadsbaserad resa, som en arbetsplatsbaserad resa, och slutligen som en del i en reskedja med andra ärenden. Som framgått tidigare, så har vi förenklat det senare fallet dithän, att vi endast beaktar reskedjor som innebär resa mellan bostad och arbetsplats eller omvänt. Endast individer som genomfört en bostadsarbetsresa har således ett restypsväl, eftersom denna är en förutsättning för såväl arbetsplatsbaserade inköpsresor som kedjeresor. För övriga individkombinationer finns enbart bostadsbaserade inköpsresor som restypsalternativ.

Alternativa individkombinationer

Sju olika individkombinationer beaktas i modellen. Dels beaktas fallen att antingen mannen eller kvinnan reser eller att de båda reser gemensamt, och dels beaktas fallen där någon annan person i familjen reser, antingen ensam eller tillsammans med mannen och/eller kvinnan.

Tillsammans med restypsalternativen för mannens och kvinnans arbetsresa blir antalet alternativ 11 stycken, vilka fördelar sig enligt tabell 4.11 med avseende på det faktiskt valda alternativet. Fördelningen skiljer sig åt mellan de två inköpstyperna såväl när det gäller fördelningen på individer som på restyper, framför allt när det gäller kvinnan. När det gäller KD-resorna genomförs närmare hälften av inköpen av kvinnan ensam, medan motsvarande andel för LDS-resorna endast är en tredjedel. De kortvariga dagligvaruinköp som genomförs av kvinnan ensamt sker till cirka 50 procent som en arbetsplatsbaserad resa eller som en kedjeresa, medan motsvarande andel för LDS-resorna uppgår till ungefär en tredjedel.

Tabell 4.11 Individ- och restypsalternativ - fördelning på valt alternativ

<u>Individkombination</u>	<u>Restyp</u>	<u>Antal valda KD</u>	<u>Antal valda LDS</u>
Mannen	Bostadsbaserat	79	101
	Arbetsplatsbaserat	13	16
	Reskedja	33	48
Kvinnan	Bostadsbaserat	103	108
	Arbetsplatsbaserat	22	20
	Reskedja	82	31
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	48	82
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	21	31
Mannen och övrig(a) person(er)	Bostadsbaserat	3	6
Kvinna och övrig(a) person(er)	Bostadsbaserat	5	14
Mannen, kvinnan och övrig(a) person(er)	Bostadsbaserat	1	5
<hr/>			
Totalt		410	462
<hr/>			

Variabler

Logsumvariabler

Logsumman från modellerna för val av färdstätt och destination återspeglar den förväntade nyttan av att genomföra en inköpsresa för en given kombination av hushållsmedlemmar. Hypotesen är att logsumman har betydelse för vilken kombination av hushållsmedlemmar som kommer att genomföra resan. Logsumman skiljer sig åt mellan olika kombinationer av hushållsmedlemmar främst genom att dessa kan ha olika körkortsinnehav, inneha olika typer av färdbevis för kollektiva färdmedel och vara sammansatt av olika många personer av olika kön. Dessa skillnader kan betyda olika mycket i olika områden, vilket innebär att logsummåttet innehåller betydligt mycket mer information än vad dummyvariabler avseende de nyss nämnda variablerna skulle innehålla (förutom att modellstrukturen blir mer konsistent).

Tabell 4.12 Parametervärden i slutmodellerna för val av restyp och individ

VARIABELDEFINITION		KD*) t-värde		LDS*) t-värde	
<u>Konstanter:</u>					
Mannen reser	arbetsplatsbaserat	-0,8732	1,0	-1,521	2,4
	i kedja	2,695	2,6	0,3555	1,0
Kvinnan reser	bostadsbaserat	0,4138	1,1	-0,4004	2,1
	arbetsplatsbaserat	-4,241	2,6	-3,167	2,7
	i kedja	2,772	3,4	0,3176	0,9
Övrig(a) reser		0,2343	0,6	0,4913	2,2
Mannen och kvinnan reser		-3,559	3,1	-1,725	4,7
Mannen och övrig(a) reser		-5,337	3,0	-2,750	5,1
Kvinnan och övrig(a) reser		-4,906	3,2	-2,223	4,9
Mannen, kvinnan och övrig(a) reser		-8,596	2,9	-2,967	3,7
<u>Logsumvariabler från underliggande val:</u>					
Logsumma från bostadsbaserade resor		0,3025	2,0	0,2288	2,3
Logsumma från arbetsplatsbaserade resor		0,2597	1,9	0,1817	1,7
<u>Arbetstidsvariabler:</u>					
Antal arbetstimmar för mannen, bostadsbaserad		-0,09751	2,0	-0,1037	4,0
Antal arbetstimmar för mannen, arb.platsbaserad					
Antal arbetstimmar för mannen, reskedja		-0,2202	2,3		
Antal arbetstimmar för kvinnan, bostadsbaserad				-0,07307	2,4
Antal arbetstimmar för kvinnan, arb.platsbaserad		0,5938	3,7	0,2587	2,3
Antal arbetstimmar för kvinnan, reskedja					
<u>Övriga variabler:</u>					
Dummy, 1 om fredag och mannen reser bost.bas				-0,8784	2,9
Dummy, 1 om fredag och långt dagligvaruköp, bostadsbaserad resa				2,464	6,4
Dummy, 1 om flerbilshushåll, bostadsbaserad resa				0,7074	2,9
Dummy, 1 om bostad är flerfamiljshus, kvinnans bostadsbaserade resa		0,7701	1,9		
Logsumma från restypsvalet		0,5680	4,3	1,0	-
Log likelihood parametrar = 0		-724,40		-837,91	
Log likelihood modell		-583,20		-686,80	

*)LDS avser längre dagligvaruinköp (> 30 minuter) samt sällanvaruinköp, KD avser kortare dagligvaruinköp

Logsumman från de bostadsbaserade resorna är beräknad som logsumman för den bostadsbaserade modellen, beräknad med samma antal alternativ som vid estimeringen och korri-gerad med hänsyn till uppräkningsfaktorn.

Logsumman från kedjeresorna är beräknad på samma sätt, men avser enbart använt färd-sätt till arbetet. För bil- och kollektivresor baseras logsumman på modellerna för sekundärt ärende (se bilaga 1), medan den förenklats till att utgöras av storleksvariablerna för de närmaste områdena när det gäller övriga färd-sätt. För dessa färd-sätt har det på grund av det ringa antalet observationer inte varit möjligt att skatta någon modell för sekundär destination.

Logsumman från de arbetsplatsbaserade resorna innehåller enbart storleksvariablerna från de närliggande områdena. Någon modell för områdesval för arbetsplatsbaserade resor har inte skattats, eftersom det är rimligt att förutsätta att de resor det handlar om till huvudsaklig del avser ärenden som utträttas på lunchrasten, och att tiden då är så starkt begränsad att endast mycket närliggande områden kan nås i de allra flesta fall. Med tanke på att avståndsvariablerna inte är så relevanta på mycket korta avstånd så har vi valt att approximera nyttan av resor till den närmaste omgivningen med storleksvariablerna för denna.

De olika logsumvariablerna kommer från olika modeller, och kan därför ha olika skala och lokaliseringsparameter (se Slutrapport del 1 kapitel 4). Detta innebär att de olika logsumvariablerna bör ha separata parametrar och konstanttermer. Som modellen är formulerad har de bostads- och arbetsplatsbaserade alternativen egna alternativspecifika konstanter, vilket innebär att ytterligare konstanttermer blir överflödiga. När det gäller kedjeresalternativen, har en gemensam parameter ansatts för logsumvariablerna från bil- respektive kollektivtrafikmodellerna. För att detta ska vara möjligt måste skalan vara densamma, varför logsumman från kollektivtrafikmodellen multiplicerats med en omskalningsfaktor (kvoten mellan kostnadsparametern i bilmodellen respektive kollektivtrafikmodellen).

Parametrarna för logsumman för såväl bostadsbaserade som arbetsplatsbaserade inköpsresor blir signifikant skilda från noll vid ett enkelsidigt test för både KD- och LDS-resorna. Parametrarna för logsummorna från kedjeresorna blir däremot inte signifikanta. Vi har därför valt att inte ta med dem i slutmodellerna. Modeller innehållande alla logsumparametrar redovisas i tabell 4.13.

Modellen innehåller också en intern logsumvariabel, nämligen mellan restypval och individval. Den är signifikant skild från både noll och ett i KD-modellen, och signifikant skild från noll i LDS-modellen. I det senare fallet ligger den något över ett, och har därför låsts till ett. Modellen är därmed i praktiken en simultan modell.

Arbetstidsvariabler

Genomförandet av ett inköp förutsätter att erforderlig tid finns tillgänglig. Tillgången på tid är bl.a. beroende på arbetstidens längd. Man kan förvänta sig, att längre arbetstid innebär en hårdare tidsrestriktion, vilket borde minska sannolikheten för ett inköp över huvud taget, och dels att sannolikheten för bostadsbaserade inköp och kedjereinköp skulle minska jämfört med arbetsplatsbaserade inköp. Detta innebär, att man borde förvänta sig negativa arbetstidsparametrar för bostadsbaserade inköp och för kedjeinköp, och en därifrån positivt avvikande arbetstidsparameter för arbetsplatsbaserade inköpsresor. Med ökad arbetstid kan man också tänka sig att sannolikheten för inköp avsedda för konsumtion på arbetsplatsen ökar, vilket bör ha en positiv inverkan på arbetstidsparametern för arbetsplatsbaserade inköp.

De parametervärden som visar sig signifikanta stöder detta resonemang för såväl mannen som kvinnan, både när det gäller KD-resorna och när det gäller LDS-resorna. När det

gäller KD-resorna innebär ökad arbetstid för mannen framför allt att sannolikheten för att han gör ett inköp i reskedja minskar, medan ökad arbetstid för kvinnan framför allt innebär att sannolikheten för att hon gör en arbetsplatsbaserad resa ökar.

När det gäller LDS-resor innebär ökad arbetstid för mannen främst att sannolikheten för bostadsbaserade inköp minskar. Ökad arbetstid för kvinnan innebär som för KD-resorna att sannolikheten för arbetsplatsbaserade resor ökar, och att sannolikheten för bostadsbaserade resor minskar.

Övriga variabler

Modellerna innehåller också några dummyvariabler, vilka återspeglar ett veckobaserat inköpsmönster. En dummy för det fall mannen gör en bostadsbaserade resa och resdagen är en fredag visar en minskad sannolikhet för detta alternativ i båda modellerna. En motsvarande dummy för måndagen resulterar i en ökad sannolikhet för mannens bostadsbaserade KD-resa. Sannolikheten för bostadsbaserade LDS-resor ökar dels om det är fredag (och inköpet är dagligvaror), och dels om hushållet har flera bilar.

Modellens totala förklaringsvärde

Modellernas totala förklaringsvärde utöver det som ges av konstanttermerna kan belysas med log likelihoodvärdet för modellerna med enbart konstanter (10 st), vilket blir -608 och -745 för KD- respektive LDS-modellen. Motsvarande värden för slutmodellerna är -577 respektive -684. Detta innebär att konstanterna ger det största bidraget till modellernas förklaringsförmåga, speciellt när det gäller KD-resorna. Modellerna uppfyller dock kravet på signifikans med bred marginal vid ett likelihood ratio-test av de övriga variablerna sammantagna.

Alternativa modeller

I tabell 4.13 redovisas restyps- och individvalsmodeller med en mer fullständig specifikation avseende logsum- och restidsvariabler. När det gäller logsumvariabeln från kedjeresorna kan vi konstatera, att de är långtifrån rimliga signifikansnivåer. Det är möjligt att detta orsakas av sambandet mellan ökat resavstånd (och därmed ökad tillgänglighet) och mindre tillgänglig tid - två faktorer som bör motverka varandra när det gäller benägenheten att göra en kedjeresan.

När det gäller arbetstidsparametrarna är det inte möjligt att erhålla estimat som är signifikant skilda från noll på alla parametrar, även om skillnaderna mellan olika arbetstidsparametrar kan vara signifikant skilda från noll. Dessa parametrar har en relativ karaktär - alla restyper har här en egen parameter, och tar man bort någon så förändras de återstående i riktning mot att behålla skillnaderna. Om man exempelvis tar bort parametern för antalet arbetstimmar för mannen för den arbetsplatsbaserade inköpsresan så blir värdena för de återstående parametrarna mindre (större negativa tal).

Logsumparametrarna påverkas mycket marginellt av skillnaderna i specifikation.

Tabell 4.13 Parametervärden i alternativa modeller för val av restyp och individ

VARIABELDEFINITION		KD*)	t-värde	LDS*)	t-värde
Konstanter:					
Mannen reser	arbetsplatsbaserat	-3,178	1,6	-2,660	2,1
	i kedja	1,763	1,2	0,8225	1,1
Kvinnan reser	bostadsbaserat	0,4964	1,0	-0,4670	2,0
	arbetsplatsbaserat	-4,561	2,5	-3,424	2,7
	i kedja	2,021	1,5	-0,8595	1,0
Övrig(a) reser		0,2166	0,4	0,4752	2,0
Mannen och kvinnan reser		-3,707	2,2	-1,844	3,0
Mannen och övrig(a) reser		-7,108	2,2	-3,191	3,2
Kvinnan och övrig(a) reser		-6,007	2,2	-2,441	3,1
Mannen, kvinnan och övrig(a) reser		-10,92	2,2	-3,630	2,9
Logsumvariabler från underliggande val:					
Logsumma från bostadsbaserade resor		0,3261	1,8	0,2387	2,1
Logsumma från arbetsplatsbaserade resor		0,2547	1,8	0,1800	1,7
Logsumma från kedjeresor, bil/koll		0,02251	0,2		
Logsumma från kedjeresor, gång/cykel		0,1356	0,5		
Konstant för kedjeresor, bil		0,9407	0,9	0,2777	0,7
Konstant för kedjeresor, koll		0,1420	0,1	0,6015	1,4
Arbetstidsvariabler:					
Antal arbetstimmar för mannen, bostadsbaserad		-0,05970	0,9	-0,1080	3,6
Antal arbetstimmar för mannen, arb.platsbaserad		0,2801	1,5	0,1315	1,1
Antal arbetstimmar för mannen, reskedja		-0,1879	1,7	-0,09397	1,5
Antal arbetstimmar för kvinnan, bostadsbaserad		0,01569	0,1	-0,05149	1,3
Antal arbetstimmar för kvinnan, arb.platsbaserad		0,6820	3,0	0,3001	2,3
Antal arbetstimmar för kvinnan, reskedja		0,08279	0,6	0,1066	1,0
Antal arbetstimmar för kvinnan och mannen, b.bas.		-0,1960	1,5	-0,08226	1,9
Övriga variabler:					
Dummy, 1 om fredag och mannen reser bost.bas.		-1,079	1,6	-0,9126	2,6
Dummy, 1 om måndag och mannen reser bost.bas.		1,228	2,3		
Dummy, 1 om fredag och långt dagligvaruköp, bostadsbaserad resa				2,481	4,2
Dummy, 1 om flerbilshushåll, bostadsbaserad resa				0,7046	2,6
Logsumma från restypsvalet		0,4538	2,3	0,9896	3,7
Log likelihood parametrar = 0		-724,40		-837,91	
Log likelihood modell		-577,04		-683,82	

*)LDS avser längre dagligvaruinköp (> 30 minuter) samt sällanvaruinköp, KD avser kortare dagligvaruinköp

Restriktioner avseende målpunktsalternativ

För att ytterligare belysa modellens känslighet för skillnader i specifikation har också känsligheten för mängden möjliga alternativ i färdmedels- och destinationsvalet testats.

När det gällde färdmedels- och destinationsvalet visade det sig att det inte hade någon praktisk betydelse för parametervärdena om man införde vissa begränsningar i alternativmängden med hänsyn till möjligheterna att nå destinationerna inom rimlig tid. I testen valdes restriktionen att man skulle kunna genomföra inköpet och vara hemma igen före kl 20. Detta innebär dock inte nödvändigtvis att dessa restriktioner saknar betydelse, eftersom de skulle kunna påverka restypsvalet - om man har knappt om tid, väljer man kanske en arbetsplatsbaserad resa eller en kedjeresan i stället.

Tabell 4.14 Parametervärden i en modell för val av restyp och individ med hänsyn till målpunktsrestriktioner

<u>VARIABELDEFINITION</u>	<u>Parameter</u>	<u>t-värde</u>
<u>Konstanter:</u>		
Mannen reser	arbetsplatsbaserat	-2,675 2,2
	i kedja	0,8006 1,1
Kvinnan reser	bostadsbaserat	-0,4612 2,0
	arbetsplatsbaserat	-3,425 2,7
	i kedja	-0,8679 1,0
Övrig(a) reser		0,4766 2,0
Mannen och kvinnan reser		-1,803 3,0
Mannen och övrig(a) reser		-3,131 3,2
Kvinnan och övrig(a) reser		-2,391 3,1
Mannen, kvinnan och övrig(a) reser		-3,543 2,9
<u>Logsumvariabler från underliggande val:</u>		
Logsumma från bostadsbaserade resor	0,2297	2,1
Logsumma från arbetsplatsbaserade resor	0,1794	1,7
Logsumma från kedjeresan, bil/koll		
Logsumma från kedjeresan, gång/cykel		
Konstant för kedjeresan, bil	0,2803	0,7
Konstant för kedjeresan, koll	0,5969	1,4
<u>Arbetstidsvariabler:</u>		
Antal arbetstimmar för mannen, bostadsbaserad	-0,1085	3,7
Antal arbetstimmar för mannen, arb.platsbaserad	0,1311	1,1
Antal arbetstimmar för mannen, reskedja	-0,09382	1,5
Antal arbetstimmar för kvinnan, bostadsbaserad	-0,05218	1,4
Antal arbetstimmar för kvinnan, arb.platsbaserad	0,2976	2,3
Antal arbetstimmar för kvinnan, reskedja	0,1049	1,0
Antal arbetstimmar för kvinnan och mannen, b.bas.	-0,08126	1,9

VARIABELDEFINITION (forts)	Parameter	t-värde
<u>Övriga variabler:</u>		
Dummy, 1 om fredag och mannen reser bost.bas.	-0,9053	2,6
Dummy, 1 om måndag och mannen reser bost.bas.		
Dummy, 1 om fredag och långt dagligvaruköp, bostadsbaserad resa	2,464	4,2
Dummy, 1 om flerbilshushåll, bostadsbaserad resa	0,7017	2,6
Logsumma från restypsvalet	1,001	3,8
Log likelihood parametrar = 0	-837,91	
Log likelihood modell	-684,01	

*)LDS avser längre dagligvaruinköp (> 30 minuter) samt sällanvaruinköp, KD avser kortare dagligvaruinköp

Det är naturligtvis beräkningstekniskt enklare att beräkna logsumman utan att behöva beakta sådana restriktioner, vilka dessutom inte kan preciseras särskilt väl (se dock Landau et al 1982 för ett mer utvecklat försök att införa restriktioner på valmängden). För att testa betydelsen av sådana hänsyn skattades en modell där logsumman från den bostadsbaserade modellen beräknats utan restriktioner. Testen genomfördes för LDS-resorna, som är längre och därför bör vara mer känsliga för denna förändring. Resultatet redovisas i tabell 4.14.

Resultaten skiljer sig emellertid mycket marginellt från slutmodellen. Anpassningen, mätt i likelihoodtermer, är visserligen sämre när restriktionerna inte beaktas, men förbättringen är mycket liten. Man kan således utan problem använda sig av logsumvariabler utan restriktioner.

Övriga logsumvariabler har beräknats utan restriktioner. Någon test av denna förutsättning har inte heller gjorts. Även här är svårigheterna stora när det gäller att precisera vilka restriktioner som bör gälla.

När det gäller tidsmässiga restriktioner på inköpsresorna är således arbetstiderna en mycket tydligare restriktion än öppettiderna. Detta kan bero på att det finns andra restriktioner som är mer bindande, som exempelvis att inköpen måste göras före det att middagen tillagas. Det finns också andra skäl att anta att öppettiderna inte är en starkt bindande restriktion. Om öppettiderna verkligen vore en stark restriktion, skulle det finnas incitament att förlänga öppethållandet. Det är rimligt att anta, att aktuella öppettider utgör en marknads- mässig anpassning till den faktiska efterfrågan på öppettider (möjligen med undantag för ett bekant dryckesmonopol).

Validering av slutmodellen

I nedanstående tabeller (4.15 och 4.16) redovisas överensstämmelsen mellan modellberäknat och faktiskt val för KD- respektive LDS-modellerna med avseende på bilinnehavet. Av tabellerna framgår att de modellberäknade och de faktiska valen nära överensstämmer.

I två fall kan dock något större avvikelser noteras. Den ena avser KD-resorna, och består i att mannens bostadsbaserade inköp underskattas något för billösa hushåll, vilket motsvaras av en överskattning av kvinnans bostadsbaserade inköp i samma kategori. Den andra avvikelsen avser LDS-resor för de s.k.övriga personerna i hushållet, och innebär att bostadsbaserade resor överskattas för enbilshushåll och underskattas för flerbilshushåll.

Tabell 4.15 Individ- och restypval - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på bilinnehav, KD-resor

Individkombination	Restyp		Bilinnehav			Summa
			0	1	2+	
Mannen	Bostadsbaserat	valt	23	43	13	79
		prognos	17	48	15	80
	Arbetsplatsbaserat	valt	2	7	4	13
		prognos	2	8	3	13
	Reskedja	valt	6	20	7	33
		prognos	4	20	8	32
Kvinnan	Bostadsbaserat	valt	17	65	21	103
		prognos	19	64	21	104
	Arbetsplatsbaserat	valt	4	15	3	22
		prognos	6	14	3	23
	Reskedja	valt	20	46	16	82
		prognos	23	43	15	81
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	valt	3	29	16	48
		prognos	5	28	15	48
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	valt	4	12	5	21
		prognos	3	13	4	20
Övriga kombinationer	Bostadsbaserat	valt	0	7	2	9
		prognos	1	5	3	9
Totalt*)			79	244	87	410

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell 4.16 Individ- och restypsväl - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på bilinnehav, LDS-resor

Individkombination	Restyp		Bilinnehav			Summa
			0	1	2+	
Mannen	Bostadsbaserat	valt	11	63	27	101
		prognos	13	60	28	101
	Arbetsplatsbaserat	valt	4	9	3	16
		prognos	2	10	4	16
	Reskedja	valt	8	32	8	48
		prognos	7	31	10	48
Kvinnan	Bostadsbaserat	valt	15	61	32	108
		prognos	15	60	33	108
	Arbetsplatsbaserat	valt	1	15	4	20
		prognos	3	14	3	20
	Reskedja	valt	8	17	6	31
		prognos	5	20	6	31
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	valt	8	43	31	82
		prognos	7	50	25	82
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	valt	1	22	8	31
		prognos	3	22	6	31
Övriga kombinationer	Bostadsbaserat	valt	3	19	3	25
		prognos	2	15	7	25
Totalt*)			59	281	122	462

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

I bilaga 3 redovisas ytterligare valideringstabeller för individ- och restypsvalet, dels med avseende på hushållsstorlek och dels med avseende på antal C-personer. Tabellerna ger intryck av att modellerna väl beskriver fördelningen på restyp och individ för olika hushållstyper.

4.4 Val av resfrekvens

Frekvensvalet återfinns högst upp i modellstrukturen, och avser hushållets (implicita) val av antal resor. Det gäller här att skatta sannolikheten för att ett hushåll gör ett visst antal resor, dels som en konsekvens av hushållets sammansättning, och dels som en konsekvens av förutsättningarna för hushållsmedlemmarnas individuella val (med hänsyn tagen till eventuella interaktioner mellan de olika hushållsmedlemmarna). I detta steg avgörs också i vilken utsträckning tillgängligheten för respektive individ i hushållet har omfördelnings-

effekter respektive resgenereringseffekter. Modellen för hushållets frekvensval kan därför betraktas som en ytterligare del i beskrivningen av hushållets förhandlingsprocess.

Såväl restyps- och individvalsmodellen som frekvensmodellen innehåller få alternativ. Man kan därför överväga att skatta dessa steg simultant. Detta skulle i princip vara möjligt, men det skulle också leda till en mer komplicerad modellstruktur, eftersom man då tvingas beakta kombinationer av resor för olika individer. Vi har bedömt det vara olämpligt att komplicera modellstrukturen ytterligare.

Vickerman och Barmby (1985) diskuterar problemet att det finns ett beroende mellan de olika frekvensalternativen, så tillvida att alternativet att göra två resor är beroende av att man först valt att göra en resa. Detta leder till en modellspecifikation där man har ett antal binära modeller, där varje modell avser alternativet att göra ytterligare en resa samt att inte göra fler resor. För att denna ansats ska bli meningsfull krävs något kriterium att ordna resorna efter, och Vickerman och Barmby har valt utgiftssumman.

I vårt fall finns flera skäl att inte behandla frekvensvalet på detta sätt. Ett skäl är att den observerade frekvensen är låg, eftersom vi endast observerat en dags resande - valet blir därför i stor utsträckning binärt ändå. Dessutom saknar vi information att ordna resorna efter. Om det dessutom är så att beslutet om antal resor egentligen är ett beslut om inköpsstrategi blir de olika frekvensalternativen också mer oberoende.

Även i detta steg har vi valt att behålla uppdelningen på de olika inköpstyperna. Det finns anledning att förmoda att resornas olika karaktär kan avspeglade sig även när det gäller resfrekvensen, vilket också bekräftas av resultaten nedan.

Alternativ

Frekvensmodellen omfattar tre alternativ - att ingen resa sker, att en resa sker samt att två eller flera resor sker. Fördelningen på de olika alternativen redovisas i nedanstående tabell:

Tabell 4.17 Resgenereringsalternativ - fördelning på valt alternativ

<u>Antal resor</u>	<u>Antal valda KD^{*)}</u>	<u>Antal valda LDS^{*)}</u>
Ingen resa	1 532	1 533
En resa	380	361
Två eller flera resor	49	67
<hr/>		
Totalt	1 961	1 961

^{*)}LDS avser längre dagligvaruinköp (> 30 minuter) samt sällanvaruinköp, KD avser kortare dagligvaruinköp

I drygt 20 procent av hushållen har således minst en resa genomförts, såväl när det gäller KD-resorna som LDS-resorna. Andelen hushåll med fler än en resa uppgår till drygt 2 pro-

cent när det gäller KD-resorna, och till drygt 3 procent när det gäller LDS-resorna. Räknat över de fem vardagarna är antalet resor per hushåll drygt 1,2 för båda restyperna.

Variabler

I tabell 4.18 redovisas slutmodellerna för frekvensvalet för KD- respektive LDS-resorna. Modellerna innehåller - förutom alternativspecifika konstanter - variabler som definierar hushållets storlek och köpkraft, veckodagsorienterade variabler samt logsumman från individsteget.

Hushållstyp

Det är rimligt att tänka sig att mängden varor som hushållet köper ökar med hushållets storlek. Som diskuterats tidigare, så är det också rimligt att tänka sig att hushållet rationaliserar sitt inköpsresande, så att antalet inköp inte blir proportionellt mot varumängden. Detta tycks gälla KD-inköpen i större utsträckning än LDS-inköpen, eftersom parametern för hushållsstorlek är lägre för den förra inköpstypen. Även andra faktorer kan bidra till denna skillnad. En sådan faktor kan vara att större inköp förts till LDS-resorna. Med större hushållsstorlek ökar sannolikheten för sådana större inköp. En annan faktor kan vara att LDS-inköpen i mindre utsträckning är möjliga att samordna med varandra.

När det gäller LDS-resorna har det också visat sig att antalet vuxna respektive barn har olika inverkan på resfrekvensen, samt att inverkan är olika stor för alternativet med en resa respektive alternativet med flera resor. Pensionärshushåll visar sig också göra flera resor, allt annat lika. Orsaker till detta kan vara bättre tillgång på tid, svårigheter att bära större varumängder samt ökade tillfällen till sociala kontakter. Effekten är större för LDS-resorna, vilket knappast förväntats. Effekten kan bero på att pensionärerna tar längre tid på sig för sina inköp, vilka därför i större utsträckning kommit att föras till LDS-resorna.

KD-resorna ökar också i antal om hushållet bor i flerfamiljshus. En orsak till detta kan vara den lägre lagringskapaciteten i form av förrådsutrymmen av olika slag.

Inkomstvariabler

När man vill mäta inkomstens betydelse måste man också välja inkomstmått. Det kan diskuteras om man ska använda inkomst före eller efter skatt. Med tanke på skattesystemets olika effekter är det inte helt självklart att inkomst efter skatt är en bättre mätare på köpkraft jämfört med inkomst före skatt. Båda dessa mått har därför prövats.

Inkomstens betydelse för antalet inköpsresor kan diskuteras. En inkomstökning behöver inte vara direkt proportionell mot antalet varor, utan kan delvis ta sig uttryck i dyrare varor. Vidare kan det vid ökad inkomst finnas anledning att rationalisera inköpen, för att kunna spendera tid och pengar på andra aktiviteter.

Det visar sig att för KD-resorna blir en inkomstvariabel helt insignifikant. Om man ansätter en uppdelad variabel, förändras bilden något. Resultaten tyder nämligen på, att det för KD-resorna finns ett inverterat U-samband mellan inkomst och antal resor för hushåll med inkomster efter skatt upp till 120 000 kr per år. Detta innebär, att antalet resor ökar när inkomsten ökar upp till 120 000 kr per år, för att därefter åter avta. Den senare effekten kan tolkas som en samordningseffekt, där hushåll med hög inkomst tenderar att göra större inköp.

Även för LDS-resorna blir en generell inkomstvariabel helt insignifikant. Däremot visar sig en inkomstvariabel för fredagsinköp ha en signifikant positiv inverkan på antalet LDS-inköp. Detta ligger väl i linje med antagandet om samordnade inköp, vilka i större utsträckning äger rum på fredagar. En annan orsak kan vara att många hushåll med hög inkomst har fritidshus, vilket ofta innebär att inköp inför helgen utförs innan man ger sig av till fritidshuset. En inkomstvariabel för inköp övriga dagar blir helt insignifikant. Detta kan tolkas så att inkomsten mindre påverkar antalet inköp än inköpens utgiftsmässiga omfattning.

Övriga variabler

Som diskuterats ovan, så finns det ett veckodagsmönster i inköpsresandet. Detta avspeglar sig dels i inkomstvariablerna ovan, och dels i veckodagsdummies. Effekten är dock inte så stark. Såväl för KD-resorna som för LDS-resorna visar det sig att sannolikheten att göra en resa är lägre på måndagar. Variabeln för KD-inköp på fredagar blir inte signifikant.

Logsumvariabeln från individvalet blir signifikant såväl för KD-resorna som för LDS-resorna. Logsumvariabeln återspeglar den förväntade maximala nyttan för en inköpsresa med hänsyn till de olika resmöjligheterna för de olika hushållsmedlemmarna. När denna stiger - och alltså resuppostringen minskar - ökar sannolikheten för att hushållsmedlemmarna kommer att göra flera inköpsresor.

Tabell 4.18 Parametervärden i slutmodellerna för antal resor

VARIABELDEFINITION	KD*)	t-värde	LDS*)	t-värde
<u>Konstanter:</u>				
En resa	-3,142	12,2	-3,014	14,1
Två eller flera resor	-5,971	13,6	-5,605	11,5
<u>Inkomstvariabler (hushållsinkomst. tkr/år):</u>				
Inkomst, del under 120 tkr/år - ingen resa	-0,004108	2,3		
Inkomst, fredagsköp - ingen resa			-0,003019	2,8
<u>Hushållstypsvariabler:</u>				
Hushållsstorlek - ingen resa	-0,1516	3,3		
Bostad i flerfamiljshus - ingen resa	-0,3487	2,9		
Pensionärshushåll - ingen resa			-0,5607	2,8
Antal vuxna - en resa			0,4531	4,8
Antal vuxna - två eller flera resor			0,5638	3,0
Antal barn < 18 år - en resa			0,2007	3,6
Antal barn < 18 år - två eller flera resor			0,4290	4,2
<u>Övriga variabler:</u>				
Logsumma från individval	0,4117	3,6	0,2677	2,3
<hr/>				
Log likelihood parametrar = 0	-2 154,38		-2 154,38	
Log likelihood modell	-1 153,62		-1 163,29	

*)LDS avser längre dagligvaruinköp (> 30 minuter) samt sällanvaruinköp, KD avser kortare dagligvaruinköp

Detta innebär i sin tur, att åtgärder som påverkar restider och reskostnader även kommer att påverka antalet inköpsresor.

Likelihoodvärdet för modellen med enbart alternativspecifika konstanter är -1183 respektive -1215, vilket innebär att konstanttermerna ger det långt största bidraget till modellens totala förklaringsförmåga, vilket inte är överraskande när fördelningen på valda alternativ är mycket sned (cirka 80 procent har valt alternativet att inte resa).

Alternativa modeller

Som antytts ovan, kan valet av inkomstmått diskuteras. Slutmodellen baseras på inkomst efter skatt, men modellskattningar som baserar sig på inkomst före skatt har också genomförts. Dessa modellvarianter redovisas i tabell 4.19.

Skillnaderna är förhållandevis små. Även här erhålls fenomenet med det inverterade U-sambandet. Valet av brytpunkten - dvs. när ökad inkomst börjar få en negativ effekt på resandet - är naturligtvis inte exakt. Antalet observationer över respektive under brytpunkten är ungefär detsamma både i slutmodellen och i de alternativa modellerna.

Tabell 4.19 Parametervärden i alternativa modeller för antal inköpsresor

VARIABELDEFINITION	KD*)	t-värde	LDS*)	t-värde
<u>Konstanter:</u>				
En resa	-3,030	12,3	-3,007	14,1
Två eller flera resor	-5,915	13,5	-5,593	11,5
<u>Inkomstvariabler (hushållsinkomst. tkr/år):</u>				
Inkomst, del under 300 tkr/år - ingen resa	-0,001162	1,6		
Inkomst, fredagsköp - ingen resa			-0,001693	2,8
<u>Hushållstypsvariabler:</u>				
Hushållsstorlek - ingen resa	-0,1559	3,4		
Bostad i flerfamiljshus - ingen resa	-0,3550	2,9		
Pensionärhushåll - ingen resa			-0,5603	2,9
Antal vuxna - en resa			0,4563	4,8
Antal vuxna - två eller flera resor			0,5679	3,0
Antal barn < 18 år - en resa			0,1998	3,6
Antal barn < 18 år - två eller flera resor			0,4284	4,2
<u>Övriga variabler:</u>				
Logsumma från individval	0,4406	4,0	0,2617	2,3
Log likelihood parametrar = 0			-2 154,38	
Log likelihood modell			-1 155,03	

*)LDS avser längre dagligvaruinköp (> 30 minuter) samt sällanvaruinköp, KD avser kortare dagligvaruinköp

Validering av slutmodellen

På samma sätt som när det gäller övriga delmodeller kan man jämföra det faktiska frekvensvalet med det modellberäknade för olika kategorier. Som för övriga delmodeller väljer vi att här presentera en uppdelning på bilinnehavskategorier. För såväl KD-resor som LDS-resor visar sig överensstämmelsen mellan modellberäknat och faktiskt val vara god. Avvikelserna är för små för att någon tendens ska kunna iakttas.

Tabell 4.20 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på bilinnehav, KD-resor

Antal resor		Bilinnehav			Summa
		0	1	2+	
Ingen resa	valt	395	858	279	1532
	prognos	395	861	275	1531
En resa	valt	77	232	71	380
	prognos	75	228	75	380
Två eller flera resor	valt	10	29	10	49
	prognos	9	30	10	49
Totalt*)		482	1 119	360	1 961

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell 4.21 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på bilinnehav, LDS-resor

Antal resor		Bilinnehav			Summa
		0	1	2+	
Ingen resa	valt	410	865	258	1 533
	prognos	408	868	257	1 533
En resa	valt	66	214	81	361
	prognos	64	211	85	360
Två eller flera resor	valt	6	40	21	67
	prognos	9	39	18	66
Totalt*)		482	1 119	360	1 961

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

I bilaga 4 redovisas ytterligare valideringstabeller för frekvensvalet, dels med avseende på hushållsinkomst och dels med avseende på hushållskategori. Tabellerna visar att modellerna väl förklarar skillnaderna i resbenägenheten mellan de olika kategorierna.

4.5 Slutsatser av inköpsresem modellerna

Allmänt

För såväl KD-resorna som LDS-resorna har sammanhängande modellsystem skattats. Resultaten innebär att åtgärder i trafiksystemet kan utvärderas med avseende på:

- antalet resor
- fördelningen på olika hushållsmedlemmar
- fördelningen på olika restyper
- fördelningen på destinationer för olika restyper
- fördelningen på färdsätt

Resultaten visar bl.a. att

- restider och reskostnader har statistiskt signifikant betydelse för destinations- och färdmedelsval, och därmed för tillgängligheten till olika inköpsställen
- tillgängligheten till inköpsställen för bostads- och arbetsplatsbaserade inköp har statistiskt signifikant betydelse när det gäller restypsväl
- tillgängligheten till inköpsställen för olika hushållsmedlemmar har statistiskt signifikant betydelse för vilka hushållsmedlemmar som genomför inköpet
- tillgängligheten till inköpsställen för hela hushållet har statistiskt signifikant betydelse för antalet inköpsresor

Modellsystemet bekräftar därmed i huvudsak de hypoteser som ställdes upp inledningsvis. Det enda undantaget utgörs av att den tillgänglighet som kedjeresorna medför inte tycks ha något inflytande på restypsvalet. Detta kan bero på att såväl tillgängligheten med avseende på inköp som restiden varierar med arbetsresans längd, och att nyttan av den ökade tillgängligheten kan uppvägas av den hårdare tidsrestriktion som är förknippad med den längre restiden.

Frekvensval

Antalet resor som ett hushåll genomför har visats bero av hushållets sammansättning och inkomst (förutom av tillgängligheten som nämnts ovan). Det har dock inte varit möjligt att behandla inköpsresorna som ett val av inköpsstrategi, med vilket avses en kombination av mindre och större inköp över en veckocykel. Detta innebär, att hänsyn inte kunnat tas till det beroende mellan större och mindre inköp som sannolikt finns i verkligheten.

Individ- och restypsväl

Individ- och restypsvälmodellerna beaktar också i viss utsträckning hushållsinteraktioner, vilket innebär att resor kan omfördelas mellan olika individer. De variabler som påverkar en sådan omfördelning är dels tillgängligheten till inköpsställena - vilken påverkas av trafiksystemet - och dels arbetstiderna för mannen och kvinnan i hushållet. Resultaten visar

att arbetstiderna har större betydelse för inköpsresorna än exempelvis öppettiderna. Tillgänglighet och arbetstider påverkar såväl restypsvalet som vem i hushållet som genomför inköpet.

Färdmedels- och destinationsval

I dessa modeller är restids- och reskostnadsvariablerna samt områdesbeskrivningsvariablerna de centrala. Modellerna innehåller signifikanta estimat av alla dessa variabler, vilka genom att modellsystemet är sammanhängande får effekter i alla valdimensioner. Det är dock önskvärt att fortsatt forskningsarbete inriktas mot att utveckla beskrivningen av målpunkterna.

5. Modellerna för service- och rekreationsresor

I vilken utsträckning och på vilket sätt en ärendeuppdelning bör göras är i stor utsträckning en empirisk fråga. En uppdelning behöver inte nödvändigtvis innebära att man gör helt separata modeller. När det gäller inköps- och besöksresor, finns emellertid starka skäl för detta. Återstående ärenden fördelar sig på följande sätt (bostadsbaserade resor):

Tabell 5.1 Fördelning på ärende

<u>Ärende</u>	<u>Antal</u>
Service	192
Kultur	192
Rekreation	142
Restaurang	45
<hr/>	
Totalt	571

Antalet observationer är för litet i varje grupp för att man ska kunna skatta separata modeller. Dessa resärenden har därför modellerats så, att hänsyn till delärenden tagits genom ärendespecifika variabler.

Förutsättningarna för dessa resor är mer olikartade än när det gäller inköps- och besöksresorna. Vissa resor kan ha karaktär av försörjningsaktivitet (vissa serviceresor), medan andra resor har karaktär av aktivitet för enbart den resandes egen skull (exempelvis restaurangresor). Man kan också tänka sig mellanformer, som exempelvis en resa till en fotbollsplan, där ett barn åtföljs av någon förälder. Det är då en resa för barnets skull, medan vem som helst av föräldrarna (eller båda) kan följa barnet.

Vissa serviceresor kan vara föremål för en fördelningsprocess (exempelvis hämta eller lämna paket på posten), vissa rekreationsresor och kulturreSOR kan vara det när det gäller vissa individer (vem följer barnet till fotbollsmatchen eller till museet), medan det är svårare att tänka sig att restaurangresorna är det. Man kan alltså i viss utsträckning tänka sig en fördelningsprocess för vissa resor inom dessa ärendetyper (möjligen med undantag för restaurangresorna).

Även när det gäller resans varaktighet finns det större anpassningsmöjligheter för många service- och rekreationsresor jämfört med besöksresorna. Det är därför i större utsträckning möjligt att genomföra en resa i samband med arbetsresan. Möjligheterna till en omfördelning av resorna mellan olika restyper ökar därmed.

Det är därför rimligt att pröva hypotesen om en fördelning av resor på olika individer och kombinationer av individer som en funktion av såväl tillgänglighet som andra variabler. På samma sätt är det rimligt att pröva hypotesen om fördelning på olika restyper som funktion av samma variabler.

Vi kan därmed formulera följande allmänna hypoteser avseende hushållets service- och rekreationsresor:

- färdmedelsvalet är beroende av trafiksystemets utformning, speciellt vad avser restider och reskostnader
- destinationsvalet är - förutom av förekomsten av relevanta målpunkter - beroende av trafiksystemets utformning
- individernas restypsväl är beroende av tillgängligheten till målpunkterna för respektive restyp
- samspelet mellan individerna inom hushållet är sådant, att tillgängligheten till målpunkterna samt individernas tidsrestriktioner har betydelse för vilken individ som genomför resan
- antalet resor som hushållet gör påverkas av hushållsmedlemmarnas samlade tillgänglighet till service- och rekreationsutbudet samt av hushållets socio-ekonomiska förutsättningar.

Dessa hypoteser innebär - som i fallet med inköpsresorna - att service- och rekreationsresorna kan testas genom att skatta en modell som innehåller alla dessa samband. I avsnitt 5.1 beskrivs en sådan modell.

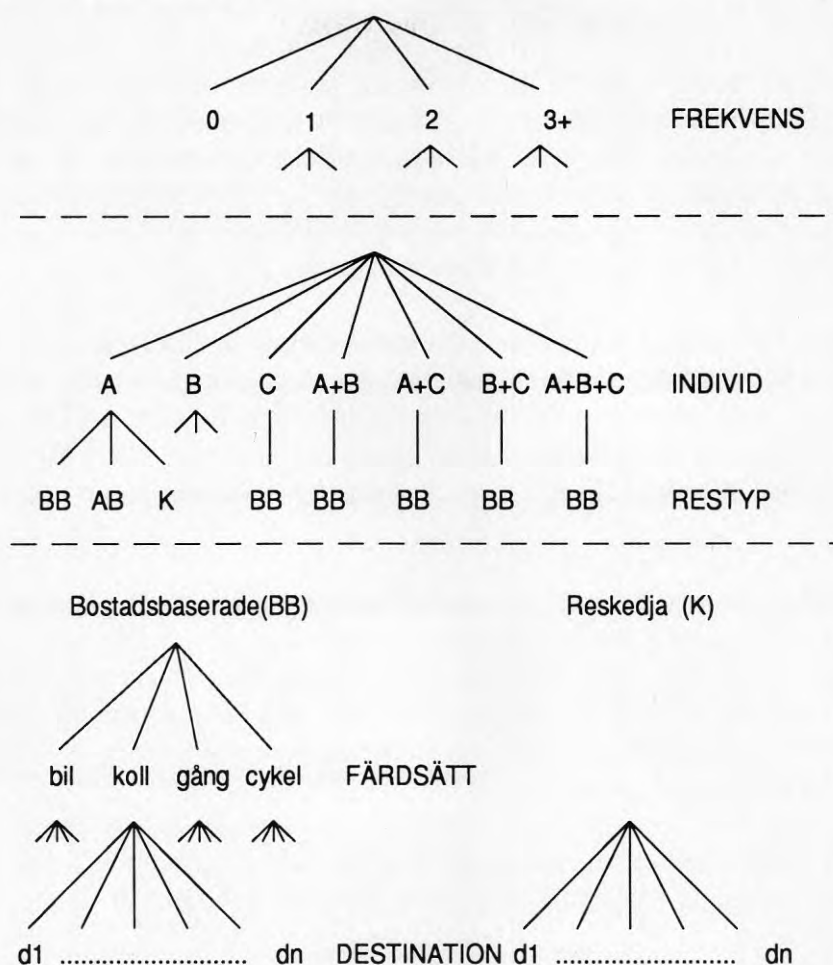
5.1 Struktur

Eftersom vi avser att testa även individvalet finns det inte anledning att göra någon ändring i strukturen jämfört med inköpsresorna. Samma struktur som när det gäller inköpsresorna prövas därför. Betydelsen av modellstrukturen när det gäller definitionen av de olika alternativen är i huvudsak densamma som i fallet med inköpsresorna, och upprepas därför inte här.

Den enda skillnaden består i att antalet frekvensalternativ har utökats med ett, genom att alternativet med 2 eller flera resor här delats upp på alternativet att göra precis två resor och alternativet att göra tre eller flera resor.

På samma sätt som när det gäller inköpsresorna har modellskattningen genomförts i separata steg. De modeller för sekundär destination som beskrivits i bilaga 1 ingår även i denna modellstruktur. Modellstrukturen beskrivs i figur 5.1.

Figur 5.1 Struktur för service- och rekreationsresor



5.2 Val av färdmedel

När man har formulerat en strukturerad modell, kan man välja mellan att genomföra själva parameterskattningen simultant (alla parametrar skattas samtidigt) eller att genomföra en stegvis skattning, så att man först skattar parametrarna i modellen på den lägre nivån (se kapitel 5 i Slutrapport 1).

Fördelarna med en simultan skattning av destination och färdmedel är att man minskar det statistiska felet i skattningen av modellen på den högre nivån, och att man använder en större mängd information i skattningen av modellen på den undre nivån. Detta har ibland till och med varit en förutsättning för att erhålla rimliga parameterestimater för vissa modeller (Algers, Colliander och Widlert 1987).

Emellertid kan även andra effekter uppträda, vilket minskar fördelarna med en simultan skattning. Det har visat sig, att en simultan skattning av alla parametrar i modellen för service- och rekreationsresor ger tidsvärden närmare 40 kr per timme, vilket är betydligt högre än i andra studier (se exempelvis Algers, Colliander och Widlert 1987). Om detta värde verkligen vore det sanna värdet i urvalet, så borde det slå igenom också i

färdmedelsvalet. En skattning av enbart färdmedelsdelen resulterar emellertid i tidsvärden i storleksordningen 15-25 kr per timme, vilket är mer konsistent med tidigare erfarenheter.

En anledning till att skillnaderna blir så stora beroende på hur modellen skattas kan vara, att variablerna på färdmedelsvalsnivån - som restid och reskostnad - samvarierar olika mycket med brister i modellen som beror på ofullständigheter i specifikationen av destinationsvariablerna. Exempel på sådana ofullkomligheter kan vara att kvaliteten på utbudet varierar med hur centralt destinationsalternativet är beläget - en sådan samvariation förefaller sannolik när det gäller kultur- och restaurangutbud.

Vi gör här bedömningen att de avvägningar som kan härledas ur färdmedelsvalet när det gäller restidsvärdena också gäller i destinationsvalet, och att de stora skillnader som erhålls vid en skattning utan låsta tidsvärden främst beror på ofullkomligheter när det gäller att beskriva destinationsvalet. Korrelationen mellan parameterestimaten för tids- och kostnadsvariablerna är också betydligt större i modellen utan låsta tidsvärden än i färdmedelsvalsmodellen.

Även om en skattning av restids- och reskostnadsparametrar ger rimligare resultat i en uppdelad skattning, så kan en simultan skattning genomföras. Detta kan ske genom att lägga på restriktionen att restids- och reskostnadsvariablerna ska stå i ett visst förhållande till varandra (motsvarande det skattade tidsvärdet) i den simultana skattningen. På detta sätt kan nackdelarna med felfortplantningen i modellstrukturen minimeras, trots att det till vissa delar är fråga om en tvåstegsskattning.

Här beskrivs först färdmedelsvalsmodellen för skattningen av tidsvärdet, och därefter beskrivs i avsnitt 5.3 modellen för samtidigt val av destination och färd sätt.

Färdmedelsalternativ

Följande färdmedelsalternativ har definierats: bil, kollektivt färd sätt, gång samt cykel. Eftersom resan inte avser enstaka individer, utan en kombination av hushållsmedlemmar, så är det inte meningsfullt att göra någon uppdelning av bilalternativet på passagerare och förare. I denna modell har även besöksresorna medtagits, eftersom precisionen annars inte blir tillräckligt hög. I nedanstående tabell redovisas fördelningen på de olika färd sätten.

Tabell 5.2 Valda färdmedelsalternativ

<u>Färdmedel</u>	<u>Antal valda</u>
Bil	303
Kollektivt	146
Gång	231
Cykel	76
<hr/> Totalt	<hr/> 756

Variabler

Restids- och reskostnadsvariabler

Modellens parametervärden beskrivs i tabell 5.3. Restids- och reskostnadsvariablerna i färdmedelsvalsmodellen är definierade på samma sätt som i föregående modeller, med det undantaget att särskilda uppgifter om parkeringskostnader i samband med besök har använts (se kapitel 6 i Slutrapport 1). Separata parametrar har skattats för bilåktid och åktid med kollektivt färdstätt, för vänte- och bytestid och för gångtid till hållplats.

Tidsvärdet för åktid blir 15 kr per timme för besöks, service- och motionsresor. För restaurangbesök och kulturaktiviteter blir tidsvärdet 25 kr. Skillnaderna kan bero på såväl skillnader i inkomst, som skillnader i tidsbudgetrestriktioner. Något försök att undersöka detta har dock inte gjorts.

Vikten för vänte- och bytestid uppgår till 1,4, och vikten för gångtid till hållplats uppgår till 2,5. Skillnaderna mellan de olika restidskomponenterna är inte signifikant skild från noll. Vi väljer trots detta att behålla uppdelningen, eftersom det är rimligt att förvänta sig att vänte- och bytestid respektive gångtid värderas högre än åktid.

Tabell 5.3 Paraparametervärden i slutmodellen för val av färdstätt vid bostadsbaserade service-, rekreations- och besöksresor

VARIABELDEFINITION	Parameter	t-värde
Bilkonstant	1,610	4,3
Kollektivkonstant	0,6330	1,4
Gångkonstant	0,6045	3,0
Åktid bil och kollektivt	-0,02253	2,0
Vänte- och bytestid	-0,03247	3,0
Gångtid till hållplats	-0,05714	3,1
Gångtid	-0,04653	9,1
Cykeltid, motionsaktiviteter	-0,05577	5,4
Cykeltid, övriga ärenden	-0,1195	6,2
Kostnad bil och kollektivt, service, motion och besök	-0,09022	6,0
Kostnad bil och kollektivt, övriga ärenden	-0,05443	3,3
Bilkonkurrens, körkort per bil	-0,4979	2,6
Dummy, 1 om färdstätt är gång och bostaden är flerfamiljshus	1,259	5,4
Dummy, 1 för färdstätt cykel och minusgrader	-3,265	3,2
Log likelihood parametrar = 0		-744,47
Log likelihood modell		-452,97

Skillnaden mellan cykeltidsparametrarna är signifikant skild från noll på 5 procents risknivå, medan skillnaden mellan kostnadsparametrarna är signifikant skild från noll på 10 procents risknivå.

Övriga variabler

Modellen innehåller också några olika dummyvariabler, vilka främst är förknippade med gång- och cykelalternativen. Dummy-variabeln för gångalternativet innebär att sannolikheten att gå är större för boende i flerfamiljshusområden, medan dummyvariabeln för cykelalternativet innebär att sannolikheten att cykla minskar när temperaturen ligger under nollgradersstrecket.

För att beakta förekomsten av bilkonkurrens i bilhushåll har också en bilkonkurrensvariabel prövats. Parametern blir signifikant, och innebär att sannolikheten att åka bil minskar ju fler förare per bil det finns i hushållet. Detta ska naturligtvis inte tolkas som att sannolikheten för att hushållets resor sker med bil minskar när antalet förare ökar - det vore ju orimligt! I stället är det sannolikheten för att just den här resan sker med bil som minskar, och totalt sett bör sannolikheten öka för att hushållets resor sker med bil, genom att fler kombinationer av hushållsmedlemmar får ett bilalternativ.

Från denna modell tas således endast informationen om förhållandet mellan restids- och reskostnadsvariablerna för bil och kollektivt färdssätt med, när den simultana skattningen av modellen för destination och färdssätt genomförs.

Log likelihoodvärdet med enbart alternativspecifika konstanttermer är -587, vilket innebär att konstanterna ger ett något större bidrag till modellens totala förklaringsförmåga än vad de övriga variablerna gör.

Alternativa modeller

Färdmedelsvalsmodellen syftar till att ge information om förhållandena mellan reskostnads- och restidsvariablerna. Några olika modellvarianter har därför skattats i syfte att belysa hur känsliga dessa är för olika specifikationer. I tabell 5.4 redovisas dessa modeller.

Modell 1 är identisk med slutmodellen så när som på att variabeln för minusgrader för cykel saknas, samt att den innehåller en (insignifikant) variabel för gång i eget område. Skillnaderna jämfört med slutmodellen med avseende på restids- och reskostnadsvariablerna är mycket liten. Modell 1 tjänar som utgångspunkt för en jämförelse med de övriga alternativa modellerna.

I modell 2 har vänte- och bytestid slagits samman med variabeln för gångtid till hållplats till en "icke fordonsrestids"- variabel för kollektivt färdssätt. Denna variabel får en vikt i förhållande till åktid på 2,03, vilket kan jämföras med vikterna 1,33 respektive 2,52 i modell 1. Åktidsvärdet för service- och motionsresor uppgår till 15,60 kr/tim i modell 1 och till 12,50 kr/tim i modell 2. Åktidsvärdet för de övriga resärendena i modellen uppgår till 25,60 kr/tim i modell 1 och till 20,80 kr/tim i modell 2. Åktidsvariabeln i modell 2 blir emellertid signifikant först på 10 procents risknivå.

I modell 3 har all restid för bil och kollektivt slagits samman till en restidsvariabel. Restidsvärdet för denna uppgår till 20,50 kr/tim för service- och motionsresor respektive 33,40

kr/tim för de övriga ärendena. Uppdelningen av restidsparametrarna ger dock ingen signifikant förbättring av modellen om man genomför ett likelihood ratio-test.

Trots detta väljer vi att i slutmodellen ha en sådan uppdelning - dels eftersom alla variabler var och en för sig är signifikant skilda från noll, och dels för att vi från Stated Preference-studier vet att tiden utanför fordonet värderas högre än tiden i fordonet.

Tabell 5.4 Parametervärden i alternativa modeller för val av färdssätt vid bostadsbaserade service-, rekreations- och besöksresor

VARIABELDEFINITION	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Bilkonstant	1,925 (5,2)	1,945 (5,3)	2,001 (5,4)	1,952 (6,4)
Kollektivkonstant	0,9554 (2,2)	0,7050 (1,8)	0,4320 (1,4)	0,6981 (1,9)
Gångkonstant	1,227 (3,0)	1,232 (3,0)	1,183 (2,9)	1,353 (3,9)
Åktid bil och kollektivt	-0,02281 (2,0)	-0,01854 (1,7)		-0,02366 (2,6)
Vänte- och bytestid	-0,03042 (2,9)			-0,03364 (4,1)
Gångtid till hållplats	-0,05752 (3,1)			-0,04049 (2,6)
Vänte- och bytestid, gångtid till hållplats		-0,03770 (4,1)		
All restid, bil och kollektivt			-0,02960 (5,2)	
Gångtid	-0,05043 (7,4)	-0,04956 (7,3)	-0,05120 (7,7)	-0,05420 (9,3)
Cykeltid, motionsaktiviteter	-0,05290 (5,2)	-0,05091 (5,1)	-0,05544 (5,9)	-0,05706 (7,1)
Cykeltid, övriga ärenden	-0,1147 (6,0)	-0,1121 (5,9)	-0,1183 (6,4)	-0,1049 (7,1)
Kostnad bil och koll, service, motion, besök	-0,08735 (5,8)	-0,08901 (6,0)	-0,08663 (6,0)	-0,09003 (7,2)
Kostnad bil och koll, övriga ärenden	-0,05355 (3,3)	-0,05346 (3,3)	-0,05313 (3,3)	-0,07216 (5,0)
Bilkonkurrens, körkort per bil	-0,4834 (2,5)	-0,5003 (2,6)	-0,5100 (2,6)	-0,3966 (2,5)
Dummy, 1 om färdssätt är gång i eget bostadsområde	-0,3409 (0,8)	-0,3487 (0,9)	-0,2743 (0,7)	-0,3517 (1,0)
Dummy, 1 om färdssätt är gång och bostaden är flerfamiljshus	1,213 (5,3)	1,216 (5,3)	1,190 (5,2)	1,351 (6,7)
Log likelihood parametrar = 0	-744,47	-744,47	-744,47	-1 155,27
Log likelihood modell	-468,07	-468,84	-469,55	-671,64

I modell 4 slutligen har vi studerat effekten av att även ta med de resor som genomförts på lördagar och söndagar. Detta resulterar i högre kostnadskänslighet för restaurangbesök och kulturaktiviteter, samt i lägre känslighet för gångtid till hållplats. Detta kan vara effekter av ett större urval, men också av andra tidsrestriktioner på helgerna samt av en annorlunda sammansättning av delärenden och resenärer jämfört med vardagar. Eftersom de parametrar i modell 4 som skiljer sig mest från modell 1 är skattade med god precision i båda modellerna, kan det finnas anledning att tro att lördags- och söndagsresorna skiljer sig från vardagsresorna. Vi väljer därför att basera estimeringen av kombinerat färdmedels- och destinationsval på förhållandena mellan restids- och reskostnadsparametrarna för vardagsresorna.

Effekterna av att utesluta besöksresorna ur estimeringen av färdmedelsvalsmodellen har också studerats. Detta resulterar i icke signifikanta estimat på de olika restidskomponenterna, varför vi valt att basera analysen på det material där även besöksresorna ingår.

Validering av slutmodellen

För att belysa överensstämmelsen mellan faktiskt och modellberäknat färdmedelsval, har några olika tabeller tagits fram. I tabell 5.5 redovisas färdmedelsvalet uppdelat på olika bilnehavskategorier, och i tabell 5.6 har en uppdelning på olika delärenden gjorts.

Tabell 5.5 Överensstämmelse mellan modell och urval efter bilnehav - färdmedelsval, besöks-, service- och rekreationsresor

		Antal bilar i hushållet			
		0	1	2+	Summa
Bil	valt	0	186	117	303
	prognos	0	192	111	303
Kollektivt	valt	53	75	18	146
	prognos	49	78	20	147
Gång	valt	52	140	39	231
	prognos	55	134	42	231
Cykel	valt	12	48	16	76
	prognos	14	44	18	76
Totalt*)		117	449	190	756

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell 5.6 Överensstämmelse mellan modell och urval efter resärende
- färdmedelsval, besöks-, service- och rekreationsresor

		Resärende					
		Service	Restaurang	Kultur	Motion	Besök	Summa
Bil	valt	74	11	64	55	99	303
	prognos	74	13	68	55	92	302
Kollektivt	valt	42	15	37	24	28	146
	prognos	38	12	36	25	35	146
Gång	valt	61	9	43	33	85	231
	prognos	57	10	43	37	85	231
Cykel	valt	3	1	13	24	35	76
	prognos	11	1	10	19	35	76
Totalt*)		180	36	157	136	247	756

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabellerna visar i huvudsak en god överensstämmelse. Av tabell 5.5 kan man utläsa att modellen klarar av att beskriva att kollektivandelen minskar från c:a 17 procent till c:a 10 procent när bilinnehavet ökar från en till två bilar.

Modellen beskriver också färdmedelsvalet tämligen väl för olika delärenden. Det är intressant att notera, att modellen också i huvudsak klarar av att beskriva att kollektivtrafikandelen är ungefär hälften så stor för besöksresorna som för de övriga resärendena (75 procent av skillnaden beskrivs av modellen). Vissa skillnader när det gäller faktiska och modellberäknade värden antyder att det kan vara möjligt att ytterligare detaljera modellen med avseende på delärende, vilket dock inte bedömts vara erforderligt.

5.3 Val av destination och färd sätt

Destinationsalternativ

Modellen för val av destination och färd sätt för hushållets bostadsbaserade resor innehåller 9 destinationsalternativ. Destinationsalternativen har också här stratifierats för att öka sannolikheten för att de viktigaste alternativen (dvs. de med hög valsannolikhet) ska komma med i alternativmängden. Nedan redovisas fördelningen på antal alternativ i respektive stratum, samt fördelningen på stratum med valt alternativ.

Tabell 5.7 Antal destinationer och antal med vald destination i respektive stratum

<u>Stratum</u>	<u>Antal destinationer</u>	<u>Antal valda</u>
Eget bostadsområde	1	126
< 5 km från bostadsområde	2	180
5-30 km från bostadsområde	2	127
>30 km från bostadsområde	1	11
Innerstaden	2	101
City	1	26
Totalt	9	571

Stratifieringen innebär, att sannolikheten blir ett för att alternativmängden ska innehålla något av de också för dessa resor mycket intressanta närområdena samt även något av innerstads- och cityområdena.

Tabellen är hierarkiskt ordnad, vilket innebär att ett alternativ klassas som tillhörande det stratum vars kriterier först uppfylls. För en person boende i innerstaden kommer således både de två första strata samt det femte stratumet att innehålla (olika) innerstadsområden. Urvalskorrekktionerna har justerats för detta.

Färdmedelsalternativ

Följande färdmedelsalternativ har definierats: bil, kollektivt färdstätt, gång samt cykel. Eftersom resan inte avser enstaka individer, utan en kombination av hushållsmedlemmar, så är det inte meningsfullt att göra någon uppdelning av bilalternativet på passagerare och förare. I nedanstående tabell redovisas fördelningen på de olika färdstättarna.

Tabell 5.8 Valda färdmedelsalternativ

<u>Färdmedel</u>	<u>Antal valda</u>
Bil	208
Kollektivt	175
Gång	147
Cykel	41
Totalt	571

Vissa kombinationer av färdstätt och destinationsalternativ är inte tillåtna i modellen, nämligen destinationer över 5 km enkel resa för gångalternativet samt destinationer över 10 km enkel resa för cykelalternativet. Skälet till detta är som tidigare att dessa snarare kan betraktas som valda i syfte att ta en promenad eller cykeltur.

Variabler för destinationsval

I tabell 5.9 redovisas slutmodellen för destinations- och färdmedelsval, vilken estimerats simultant. På destinationsvalsnivån, som är den lägre nivån, innehåller modellen såväl variabler som avser destinationer (exempelvis storleksvariablerna) som variabler som varierar med såväl färdstätt som destination (exempelvis bilrestid).

Storleksvariabler

Modellen avser flera olika delärenden, vilket har lett till att storleksvariabeln är sammansatt av flera olika variabler. Variablerna avser antalet sysselsatta inom områden som kan hänföras till de olika delärendena, eller, när det gäller motionsaktiviteter utomhus, ytan för respektive område. Variabeln är i sig inte ärendespecifik, vilket innebär att den antar samma värde för ett givet område oavsett det valda resärendet. Detta har visat sig ge en bättre anpassning än att ha helt ärendespecifika variabler, vilket pekar på att de valda variablerna inte ärendewis är helt korrelerade med de elementaralternativ som vi egentligen önskar beskriva.

Parametern för den sammansatta storleksvariabeln är låst till ett (för att vi inte ska bli beroende av områdesindelningen) och har därför ingen skattad varians. De övriga komponenterna är emellertid inte låsta, utan har skattats fritt. Alla har signifikant betydelse.

Övriga variabler

Förutom storleksvariabeln finns det ytterligare en grupp variabler som beskriver målområdena. Denna grupp utgörs av delärendespecifika dummyvariabler för olika målområden. Det finns flera skäl till detta - dels kan genomsnittsnyttnen för elementaralternativen variera mellan olika områden, och dels kan det finnas problem med att brister i storleksvariabeln kan vara korrelerade med storleksvariabeln. Detta gör det motiverat att införa dummyvariabler av den nämnda typen.

Effekterna av dummyvariablerna går åt olika håll. När det gäller serviceärenden är korrekturen negativ, en effekt som bör erhållas om andelen serviceanställda i kontorsfunktioner är relativt sett större i innerstadsområdena, vilka som regel är större i termer av serviceanställda. Även dummyvariabeln för motionsaktiviteter är negativ för innerstaden, vilket förefaller rimligt med tanke på det låga utbudet av sådana aktiviteter där. Variabeln kompenserar att storleksvariabeln annars har höga värden för cityområdet.

För restaurangbesök finns två dummyvariabler, en som avser city och en som avser övriga innerstaden. Båda är positiva och signifikant skilda från noll. Denna effekt bör erhållas om restaurangerna i innerstaden och cityområdet representerar en högre nyttonivå än restauranger i länet för övrigt. Skillnaden i storlek mellan dessa båda dummyvariabler är inte statistiskt signifikant (om den är gastronomiskt signifikant överlåtes åt läsaren att bedöma).

Ytterligare en variabel beskriver typen av område, nämligen en dummyvariabel för regionalt centrum. Denna variabel kan representera fler olika faktorer som kan kopplas till denna typ av område, som exempelvis möjligheten att utträta flera ärenden i samma område och ett mer varierat utbud.

Variabler för färdmedelsval

Restids- och reskostnadsvariabler

Modellen utgår från förhållandet mellan de olika restidsparametrarna för bil och kollektivt färdssätt samt de reskostnadsvariabler som är relevanta för respektive delärende i färdmedelsvalsmodellen. Detta innebär, att endast en parameter avseende dessa variabler skattats i den strukturerade modellen för färdsets- och destinationsval. Denna parameter avser en variabel som består av summan av reskostnad och åktid, vänte- och bytestid samt gångtid till hållplats, där restiderna vägts med respektive tidsvärde. En sådan variabel brukar kallas generaliserad kostnad. Parametern för generaliserad kostnad för bil och kollektivt färdssätt får höga t-värden.

I tabellen har parametervärdena för de olika variabler som ingår i den generaliserade kostnaden räknats fram med hjälp av de vikter som använts för att skapa den generaliserade reskostnaden. För dessa variabler anges t-värdet med en asterisk, eftersom t-värdet avser den generaliserade kostnaden.

Parametern för cykeltid i samband med motionsaktiviteter är betydligt lägre än för övriga ärenden. Detta kan bero på att personer som är beredda att anstränga sig i motionsaktiviteter också uppfattar cykling som mindre mödosamt än andra personer. Parametrarna för cykeltid är signifikant skilda sinsemellan.

Övriga variabler

Modellen innehåller dessutom ytterligare några dummyvariabler, vilka utgör kombinationer av färdssätt och målområden. Parametrarna för bil inom eget bostadsområde är positiv, vilket innebär en relativt sett större sannolikhet att välja denna kombination. För gångalternativet innehåller modellen två dummyvariabler - en variabel som avser eget bostadsområde och en variabel som avser bostadstyp. Variabeln för bostadstyp är en dummyvariabel för flerfamiljshus, och är positiv. Den innebär att sannolikheten att gå är större om bostaden är ett flerfamiljshus, kanske beroende på att trafiksituationen kan vara mer konfliktfylld i sådana områden, vilket bl.a. kan minska benägenheten att cykla.

Dummyvariabeln för gångalternativet i eget bostadsområde är negativ, vilket innebär att sannolikheten att gå skulle vara lägre i det egna bostadsområdet. Denna effekt uppkommer emellertid som en följd av samspelet mellan flera olika variabler - förutom de nu nämnda variablerna även konstanten för gångalternativet, vilken är kraftigt positiv. Om vi hade kopplat en dummyvariabel till de fall där bostaden *inte* är flerfamiljshus hade vi fått omvända tecken, vilket egentligen inte påverkar modellen men kanske ger intuitivt rimligare tecken på parametrarna. Parametern för dummyvariabeln för gångalternativet i eget område innebär bara att sannolikheten är lägre om personen inte bor i flerfamiljshus.

Modellen innehåller också en grupp dummyvariabler som avser närområden, med vilket menas de områden som befinner sig inom 5 km avstånd. Variablerna avser olika färdssätt, och är positiva, även om parametrarna blir av något olika storlek för de olika färdssätten. Dessa variabler kan representera olika fenomen, som informationseffekter och tidsrestriktioner.

Tabell 5.9 Parametervärden i slutmodellen för val av destination och färd sätt vid bostadsbaserade service- och rekreationsresor

VARIABELDEFINITION	Parameter	t-värde
<u>Destinationsval:</u>		
Storlek, logaritmen för		
antal anställda inom service	1,0	-
antal anställda inom restaurangbranschen	4,229	3,6
antal anställda i kulturella aktiviteter	9,116	6,8
totalyta	0,06374	8,8
Dummy, 1 om ärende är service och målområde är innerstaden	-0,5447	2,0
Dummy, 1 om ärende är rekreation och målområde är innerstaden	-1,591	4,4
Dummy, 1 om ärende är restaurang och målområde är city	1,466	2,5
Dummy, 1 om ärende är restaurang och målområde är innerstaden exklusive city	1,772	4,0
Dummy, 1 om målpunkt är regionalt centrum	0,5166	2,6
<u>Färdmedelsval:</u>		
Konstant för bil	1,929	2,6
Konstant för kollektivt färd sätt	1,561	2,6
Konstant för gång	3,108	4,8
Kostnad bil och kollektivt, service och rekreation	-0,09848	14,9*)
Kostnad bil och kollektivt, restaurang och kultur	-0,05933	14,9*)
Åktid bil och kollektivt	-0,02462	14,9*)
Vänte- och bytestid kollektivt	-0,03545	14,9*)
Gångtid kollektivt	-0,06253	14,9*)
Gångtid	-0,07180	9,2
Cykeltid motionsaktiviteter	-0,05990	5,0
Cykeltid övriga ärenden	-0,1533	6,4
Dummy, 1 om färd sätt är bil och målområde är det egna bostadsområdet	1,471	4,5
Dummy, 1 om färd sätt är gång, och målområde är det egna bostadsområdet	-1,232	2,7
Dummy, 1 om färd sätt är gång och bostaden är flerfamiljshus	1,808	4,0
Dummy, 1 om färd sätt är bil och målområdet inom 5 km	1,775	7,9
Dummy, 1 om färd sätt är kollektivt och målområdet inom 5 km	0,9416	3,6
Dummy, 1 om färd sätt är cykel och målområdet inom 5 km	1,023	2,2
Logsumma från destinationsval	0,5385	8,2
Log likelihood parametrar = 0	-2 582,93	
Log likelihood modell	-1 283,11	

*) t-värdet avser parametern för generaliserad kostnad

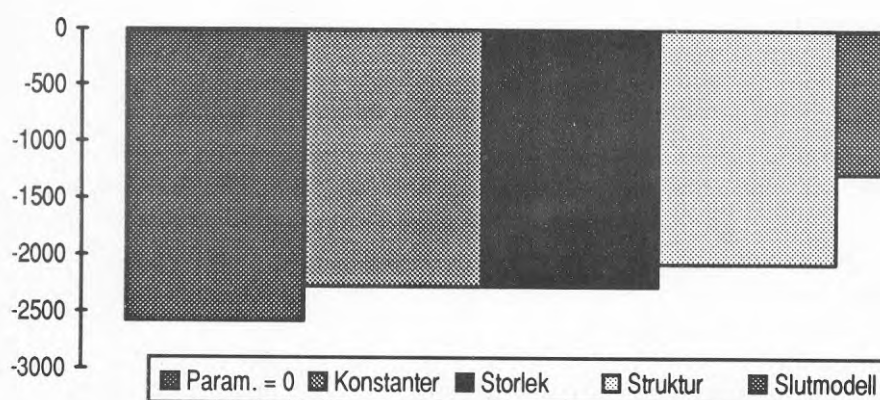
Parametern för logsumvariabeln från destinationsvalet till färdmedelsvalet är signifikant skild från såväl noll som ett, vilket innebär att de två dimensionerna destinationsval och färdmedelsval varken kan uppfattas som oberoende eller likartade. Den strukturerade modellen är därför relevant. Som helhet innebär modellen att trafiksystemet har effekter på såväl färdmedels- som destinationsvalet.

Modellens totala förklaringsförmåga

På samma sätt som när det gällde inköpsmodellerna kan man diskutera vilken bas man ska välja vid en prövning av modellvariablernas totala förklaringsförmåga. I nedanstående figur redovisas log likelihoodvärdena för de fall där endast parametern för urvalskorrekturen och logsumparametern har värden (lika med ett), där dessutom de färdmedelsspecifika konstanterna skattas och där också storleksvariablerna förs in. I det senare fallet har - som i slutmodellen - parametern för den sammansatta storleksvariabeln låsts till ett. I en fjärde variant har också logsumparametern skattats. Likelihoodvärdet för slutmodellen utgör den femte stapeln i diagrammet.

Som framgår av figur 5.2, ger variablerna i slutmodellerna ett stort bidrag till modellens förklaringsförmåga även jämfört med det fall där vi ansätter både alternativspecifika konstanter för färdmedelsalternativen, storleksvariabler och strukturparameter.

Figur 5.2 Log likelihoodvärden vid olika modellvarianter



Alternativa modeller

På samma sätt som när det gällde inköpsresorna kan storleksvariablerna vara behäftade med systematiska skevheter. Det kan därför vara intressant att studera modellens känslighet med avseende på låst eller ej låst parameter för storleksvariabeln. Vidare kan effekten av låsningen av tidsvärdena till de värden som erhållits i färdmedelsvalmodellen vara intressant att studera. Särskilda modellskattningar har därför genomförts för att belysa dessa aspekter.

I tabell 5.10 redovisas fyra olika kombinationer av låsta respektive icke låsta modeller. Modell 1 är identisk med slutmodellen, förutom att den också innehåller en dummy-

variabel för kulturaktiviteter i city. Modell 2 skiljer sig från modell 1 genom att låsningen av parametern för storleksvariabeln har släppts. Modell 3 skiljer sig från modell 1 genom att parametrarna för åktid, kostnader och gång- och väntetid har skattats fritt. Modell 4 är identisk med modell 3 men saknar låsningen av parametern för storleksvariabeln.

Tabell 5.10 Parametervärden i alternativa modeller för val av destination och färd sätt vid bostadsbaserade service- och rekreationsresor (t-värden inom parentes)

<u>VARIABELDEFINITION</u>	<u>Modell 1</u>	<u>Modell 2</u>	<u>Modell 3</u>	<u>Modell 4</u>
<u>Destinationsval:</u>				
Storlek, logaritmen för				
antal anställda, service	1,0 (-)	0,4773 (9,5)	1,0 (-)	0,4768 (9,4)
antal anställda, restaurang	3,732 (3,1)	2,784 (1,1)	3,540 (2,9)	2,319 (0,8)
antal anställda, kultur	9,152 (6,9)	13,59 (4,7)	9,337 (7,0)	13,25 (4,7)
totalyta	0,06463 (8,7)	0,04591 (5,5)	0,06431 (8,7)	0,04642 (5,4)
Dummy, 1 om kultur/city	0,4176 (1,4)	1,141 (3,7)	0,4042 (1,3)	1,066 (3,4)
Dummy, 1 om service/innerstaden	-0,5103 (1,9)	0,1191 (0,5)	-0,4772 (1,7)	0,1084 (0,4)
Dummy, 1 om rekreation/innerstaden	-1,561 (4,3)	-0,8241 (2,3)	-1,532 (4,1)	-0,8311 (2,3)
Dummy, 1 om restaurang/city	1,511 (2,6)	2,486 (4,4)	1,572 (2,7)	2,443 (4,3)
Dummy, 1 om restaur./innerst. exkl. city	1,803 (4,1)	2,153 (5,1)	1,895 (4,1)	2,169 (5,0)
Dummy, 1 om regionalt centrum	0,5348 (2,5)	0,8915 (4,4)	0,5062 (2,3)	0,8838 (4,3)
<u>Färdmedelsval:</u>				
Konstant för bil	1,934 (2,6)	1,233 (1,8)	1,958 (2,4)	1,290 (1,8)
Konstant för kollektivt färd sätt	1,534 (2,5)	1,056 (1,9)	2,282 (2,9)	1,738 (2,5)
Konstant för gång	3,117 (4,8)	2,550 (4,4)	3,166 (4,7)	2,594 (4,3)
Kostnad bil och koll.; serv.och rekr.	-0,09812 (14,9)*	-0,09120 (14,6)*	-0,07343 (5,8)	-0,06532 (5,5)
Kostnad bil och koll.; rest. och kultur	-0,05911 (14,9)*	-0,05498 (14,6)*	-0,04161 (3,8)	-0,03117 (3,0)
Åktid bil och kollektivt färd sätt	-0,02453 (14,9)*	-0,02280 (14,6)*	-0,02699 (6,4)	-0,02813 (6,9)
Vänte- och bytestid kollektivt	-0,03532 (14,9)*	-0,03283 (14,6)*	-0,03946 (8,8)	-0,03438 (8,5)
Gångtid kollektivt	-0,06230 (14,9)*	-0,05791 (14,6)*	-0,06705 (3,4)	-0,06522 (3,5)

VARIABELDEFINITION forts	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Gångtid	-0,07197 (9,2)	-0,06567 (9,1)	-0,07197 (9,2)	-0,06563 (9,1)
Cykeltid motionsaktiviteter	-0,06005 (5,0)	-0,05972 (5,3)	-0,05956 (4,9)	-0,05912 (5,2)
Cykeltid övriga ärenden	-0,1539 (6,5)	-0,1492 (6,6)	-0,1541 (6,4)	-0,1491 (6,6)
Dummy, 1 om bil/egna bost.området	1,481 (4,5)	1,674 (5,4)	1,711 (4,9)	1,822 (5,5)
Dummy, 1 om gång/ egna bost.området	-1,233 (2,7)	-0,8304 (2,0)	-1,242 (2,7)	-0,8450 (2,0)
Dummy, 1 om gång/bostaden är flerfamiljshus	1,816 (4,0)	1,577 (4,1)	1,957 (4,0)	1,693 (4,1)
Dummy, 1 om bil/mål inom 5 km	1,787 (7,9)	1,689 (7,9)	1,993 (8,3)	1,855 (8,1)
Dummy, 1 om koll./mål inom 5 km	0,9781 (3,7)	0,9157 (3,7)	0,4545 (1,5)	0,4746 (1,7)
Dummy, 1 om cykel/mål inom 5 km	1,031 (2,2)	0,9884 (2,3)	1,025 (2,2)	0,9841 (2,3)
Logsumma från destinationsval	0,5354 (8,2)	0,6262 (8,1)	0,5111 (7,6)	0,5989 (7,5)
Log likelihood parametrar = 0	-2582,93	-2582,93	-2582,93	-2582,93
Log likelihood modell	-1 282,22	-1 234,70	-1 273,91	-1 227,32

*) t-värdet avser parametern för generaliserad kostnad

Effekten av att släppa restriktionen på storleksvariabeln är större här än jämfört med modellerna för inköpsresor. Minskningen i parametervärdet kan ha samma orsaker som när det gäller inköpsresorna, i form av problem med att den andel av de anställda i storleksvariabeln som egentligen representerar elementaralternativen samvarierar med storleksvariabeln. Det kan också bero på att resärendena här är mer heterogena, och därför har en sämre överensstämmelse mellan "sanna" elementaralternativ och storleksvariabel.

När restriktionen på storleksvariabeln släpps, påverkas de olika dummyvariablerna för destinationsalternativen kraftigt, vilket är naturligt. Dessa har således i stor utsträckning kompenserat för effekterna av att begränsa storleksvariabeln. Parametrarna för de olika tids- och kostnadsvariablerna påverkas endast marginellt, med undantag för reskostnadsparametern för restaurang- och kulturaktiviteter i modellen med låsta tidsvärden, där parametern blir 25 procent mindre.

Effekterna av lösningen av tidsvärdena är betydligt mindre än effekten av den låsta storleksvariabeln, räknat i likelihoodtermer. Däremot blir effekterna stora när det gäller res-tids- och reskostnadskänsligheterna, vilket också är skälet till att låsa tidsvärdena. Tidsvärdet ökar från 15 och 25 kr per timme för åktid till 22 och 39 kr per timme i modellen med låst storleksparameter och till 26 och 54 kr per timme i modellen med fri storleksparameter.

Anledningen till att det blir så stora skillnader är oklar. Tänkbara orsaker är samvariation mellan attraktiva innerstadsområden och höga parkeringskostnader när det gäller den minskade kostnadskänsligheten. Den ökade restidskänsligheten skulle kunna vara en viss kompensation för detta. Detta resonemang kan emellertid inte verifieras, även om skillnaderna mellan modell 3 och modell 4 pekar på att tidsvärdena är känsliga för specifikationen av storleksvariablerna. Det är mindre troligt att de värden som erhålls i modellen utan låsta parametrar är "sannare" än de som erhålls ur färdmedelsvalsmodellen - om tidsvärdena verkligen var så höga, så skulle detta visat sig även där.

Vi har därför gjort bedömningen att modellen med låsta tidsvärden är att föredra, liksom att modellen med låst storleksparameter är att föredra. Skälet till det senare är detsamma som när det gällde inköpsresemodellerna - modellen blir neutral när det gäller områdesindelningen. Den i likelihoodtermer stora skillnaden mellan den låsta respektive icke låsta modellen ger emellertid anledning till att (i andra sammanhang) pröva andra storleksmått.

Validering av slutmodellen

Som för de tidigare redovisade resärendena redovisas här valideringstabeller för service- och rekreationsresorna med avseende på bilinnehavet.

Beträffande färdmedelsvalet är överensstämmelsen i de flesta fall god mellan faktiska och modellberäknade val. Modellen tycks dock underskatta betydelsen av tvåbilsinnehav något, vilket tar sig uttryck i för få modellberäknade bilister och för många modellberäknade kollektivresenärer i kategorin med minst två bilar.

Tabell 5.11 Överensstämmelse mellan modell och urval efter bilinnehav - färdmedelsval, service- och rekreationsresor

		Antal bilar i hushållet			Summa
		0	1	2+	
Bil	valt	0	133	75	208
	prognos	0	142	66	208
Kollektivt	valt	64	89	22	175
	prognos	55	90	30	175
Gång	valt	39	82	26	147
	prognos	46	75	26	147
Cykel	valt	6	27	8	41
	prognos	8	24	9	41
Totalt*)		109	331	131	571

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Modellen beskriver fördelningen på destination väl i huvudsak, liksom medelreslängden. Reslängderna är ganska lika för kategorierna med en respektive två eller flera bilar. En viss ökning sker dock med ökat bilinnehav, vilket modellen också ger. Modellen överskattar dock reslängden något för de billösa, även om avrundningen till heltal överdriver skillnaden något.

Tabell 5.12 Överensstämmelse mellan modell och urval efter bilinnehav
- destinationsval, service- och rekreationsresor

		Antal bilar i hushållet			Summa
		0	1	2+	
Eget område	valt	24	74	28	126
	prognos	28	67	32	127
< 5 km	valt	27	104	49	180
	prognos	24	116	40	180
5 - 30 km	valt	14	82	31	127
	prognos	15	76	34	125
> 30 km	valt	2	6	3	11
	prognos	1	7	3	11
Innerstad	valt	33	51	17	101
	prognos	31	52	17	100
City	valt	9	14	3	26
	prognos	10	14	4	28
Totalt*)		109	331	131	571
Reslängd, km ToR	valt	10	14	15	13
	prognos	11	14	15	14

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

I bilaga 5 redovisas ytterligare valideringstabeller för färdmedels- och destinationsvalet, dels med avseende på resänder och dels med avseende på hushållsinkomst. Det kan noteras att variationen i reslängdsfördelning vid uppdelning på resänder är större än i tabellen ovan, och att denna väl beskrivs av modellen.

5.4 Val av restyp och individ

Alternativ

Modellstrukturen innehåller på nästa nivå en restypvalsmodell, och på nivån däröver en individvalsmodell. Alternativen i dessa modeller är desamma som när det gällde inköpsrensorna (se kapitel 4.3). Modellerna skattas simultant, och redovisas därför samtidigt. I tabell 5.13 redovisas fördelningen på alternativ i denna modell.

Tabell 5.13 Individ- och restypsalternativ - fördelning på valt alternativ

<u>Individkombination</u>	<u>Restyp</u>	<u>Antal valda</u>
Mannen	Bostadsbaserat	152
	Arbetsplatsbaserat	91
	Reskedja	55
Kvinnan	Bostadsbaserat	174
	Arbetsplatsbaserat	67
	Reskedja	78
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	229
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	35
Mannen och övrig(a) person(er)	Bostadsbaserat	12
Kvinna och övrig(a) person(er)	Bostadsbaserat	20
Mannen, kvinnan och övrig(a) person(er)	Bostadsbaserat	7
<hr/>		
Totalt		920
<hr/>		

Variabler

Slutmodellen för val av restyp och individ redovisas i tabell 5.14.

Slutmodellen innehåller - förutom alternativspecifika konstanter - tre olika typer av variabler, nämligen logsum- eller tillgänglighetsvariabler, arbetstidsvariabler samt ärendespecifika dummyvariabler.

Tabell 5.14 Parametervärden i slutmodellen för val av restyp och individ

VARIABELDEFINITION	Parameter	t-värde
<u>Konstanter:</u>		
Mannen reser arbetsplatsbaserat	-1,231	1,2
i kedja	2,147	2,8
Kvinnan reser bostadsbaserat	-0,5904	3,0
arbetsplatsbaserat	-1,438	1,5
i kedja	1,590	2,5
Övrig(a) reser	0,7476	3,3
Mannen och kvinnan reser	-4,940	5,3
Mannen och övrig(a) reser	-4,410	4,9
Kvinnan och övrig(a) reser	-4,139	5,0
Mannen, kvinnan och övrig(a) reser	-6,038	5,3
<u>Logsumvariabler från underliggande val:</u>		
Logsumma från bostadsbaserade resor	0,2907	3,4
Logsumma från arbetsplatsbaserade resor	0,1533	1,9
<u>Arbetstidsvariabler:</u>		
Antal arbetstimmar för mannen, bostadsbaserad	-0,04845	2,0
Antal arbetstimmar för mannen, arb.platsbaserad	0,1261	2,0
Antal arbetstimmar för mannen, reskedja	-0,1108	2,0
Antal arbetstimmar för kvinnan, arb.platsbaserad	0,1602	2,1
<u>Ärendespecifika variabler:</u>		
Dummy, 1 om ärende är restaurangbesök och restyp är arbetsplatsbaserad resa	3,066	9,6
Dummy, 1 om ärende är kultur eller motion och restyp är arbetsplatsbaserad resa	-2,024	4,3
Dummy, 1 om ärende är kultur eller restaurang besök, och mannen och kvinnan reser tillsammans	1,471	2,9
Dummy, 1 om ärende är service och kvinnan reser ensam, oavsett restyp	0,7371	3,1
Dummy, 1 om ärende är service och övriga personer reser	-0,7540	2,4
Dummy, 1 om ärende är rekreation och övriga personer reser	0,8753	2,9
<u>Övriga variabler:</u>		
Dummy, 1 om fredag och mannen reser bostadsbaserat	-1,367	3,6
Dummy, 1 om fredag och mannen reser arbetsplatsbaserat	-1,661	3,4
Dummy, 1 om färd sätt till arbetet är bil och mannen reser arbetsplatsbaserat	1,133	3,1
Logsumma från restypsval	0,8409	7,9
Log likelihood parametrar = 0	-1 701,47	
Log likelihood modell	-1 235,31	

Logsumvariabler

Logsumvariablerna avser dels de bostadsbaserade resorna och dels de arbetsplatsbaserade resorna. Logsumman från de bostadsbaserade resorna är skapad med hjälp av modellparametrarna från färdmedels- och destinationsvalet för dessa resor. Logsumvariabeln för de arbetsplatsbaserade resorna innehåller enbart storleksvariablerna för de närliggande områdena. Någon modell för destinationsval för arbetsplatsbaserade resor har inte skattats, av samma skäl som när det gäller inköpsresorna (se kapitel 4).

Parametern för logsumman från färdmedels- och destinationsvalet blir signifikant skild från noll på den normala testnivån. Parametern för logsumman från arbetsplatsvalet får ett t-värde på 1,853, vilket ligger såpass nära den normala testnivån att vi ändå väljer att ta med parametern i modellen.

Tillgängligheten för de arbetsplatsbaserade resorna är också beroende av färdsvälet för arbetsresan. Detta visar sig genom att parametern för bil som färdsväljning till arbetet blir signifikant positiv.

Arbetstidsvariabler

Arbetstidsvariablerna för mannen innebär att ökad arbetstid ökar sannolikheten för en arbetsplatsbaserad resa, samtidigt som sannolikheten för bostadsbaserade resor och kedjeresor minskar. För kvinnan är enbart den förra effekten statistiskt säkerställd. Modellen innebär, att ändrad arbetstid för mannen i större utsträckning resulterar i omfördelning av resorna på olika restyper, medan den för kvinnans del får en större effekt på sannolikheten att hon gör resan. Detta kan bland annat bero på fördelningen på resänderen för mannen och kvinnan - kvinnans resor kanske i större utsträckning är av den typ som lättare kan omfördelas mellan individer, som exempelvis vissa serviceresor.

Övriga variabler

Modellen omfattar olika resänderen, vilka bland annat karaktäriseras av att de är olika fördelade på personer och i tiden på dygnet. De ärendespecifika dummyvariablerna är kopplade till olika personer, och återspeglar således fördelningen av ärenden på olika personer. De är också i viss utsträckning kopplade till restyper, som exempelvis dummyvariabeln för kultur- och motionsaktiviteter, vilken innebär minskad sannolikhet för sådana arbetsplatsbaserade resor. Den minskade sannolikheten beror sannolikt främst på att dessa ärenden kräver längre tid än vad man normalt har på en lunchrast.

Det förekommer också variabler som är kopplade till flera personer. Dummyvariabeln för restaurang- och kulturresor innebär att sannolikheten för mannen och kvinnan att göra en sådan resa tillsammans är större för detta resänder.

Parametern för logsumman från restypsvalet till individvalet blir signifikant skild från noll men inte signifikant skild från ett. Individvalet är således inte oberoende av modellen för restypsväl.

Modellens totala förklaringsvärde utöver det som ges av konstanttermerna kan belysas med log likelihoodvärdet för modellen med enbart konstanter (10 st), vilket blir -1446. Detta innebär att konstanterna ger ett något större bidrag till modellens förklaringsförmåga än de övriga variablerna.

Alternativa modeller

I tabell 5.15 redovisas en alternativ modell för restyps- och individvalet, där alla logsumkopplingar finns med, och där arbetstidsvariabler finns med för alla restyper. Modellen innehåller också en dummyvariabel för alternativet att mannen och kvinnan åker tillsammans och om resärendet är kultur eller rekreation och det är fredag.

Det visar sig att de variabler som representerar tillgänglighet för reskedja inte har någon statistiskt säkerställd effekt på sannolikheten att göra en kedjeres. Detta kan bero på att tillgängligheten samvarierar med restiden, vilken i sig är en restriktion på möjligheten att göra en kedjeres. Det kan också vara så, att den använda modellen för sekundär destination (se bilaga 1) inte är tillräckligt känslig för de olika delärendena.

När det gäller arbetstidsvariablerna är arbetstidsparametrarna för kvinnans bostadsbaserade resa respektive hennes kedjeres inte signifikant skilda från noll, men i likhet med motsvarande parametrar för mannen har de negativa värden. Detta indikerar att arbetstiden betyder mer när det gäller restypval än när det gäller individval.

Parametrarna för tillgänglighet från bostadsbaserade och arbetsplatsbaserade resor påverkas endast marginellt av skillnaderna i specifikation jämfört med slutmodellen.

Tabell 5.15 Parametervärden i en alternativ modell för val av restyp och individ

<u>VARIABELDEFINITION</u>		<u>Parameter t-värde</u>	
<u>Konstanter:</u>			
Mannen reser	arbetsplatsbaserat	-1,195	1,2
	i kedja	2,594	2,0
Kvinnan reser	bostadsbaserat	-0,4465	2,2
	arbetsplatsbaserat	-1,277	1,3
	i kedja	2,237	1,7
Övrig(a) reser		0,7243	3,4
Mannen och kvinnan reser		-4,664	4,9
Mannen och övrig(a) reser		-4,137	4,7
Kvinnan och övrig(a) reser		-3,816	4,6
Mannen, kvinnan och övrig(a) reser		-6,076	5,2
<u>Logsumvariabler från underliggande val:</u>			
Logsumma från bostadsbaserade resor		0,2806	3,3
Logsumma från arbetsplatsbaserade resor		0,1540	1,9
Logsumma från kedjeres, bil/koll		0,05130	0,8
Logsumma från kedjeres, gång/cykel		-0,09689	0,5
Konstant för kedjeres, bil		-1,121	0,9
Konstant för kedjeres, koll		-1,263	0,7
<u>Arbetstidsvariabler:</u>			
Antal arbetstimmar för mannen, bostadsbaserad		-0,04902	2,1
Antal arbetstimmar för mannen, arb.platsbaserad		0,1144	1,9
Antal arbetstimmar för mannen, reskedja		-0,1200	2,1

VARIABELDEFINITION (forts)	Parameter	t-värde
Antal arbetstimmar för kvinnan, bostadsbaserad	-0,03266	1,2
Antal arbetstimmar för kvinnan, arb.platsbaserad	0,1321	1,7
Antal arbetstimmar för kvinnan, reskedja	-0,05192	0,9
<u>Ärendespecifika variabler:</u>		
Dummy, 1 om ärende är restaurangbesök och restyp är arbetsplatsbaserad resa	3,024	9,5
Dummy, 1 om ärende är kultur eller rekreation och restyp är arbetsplatsbaserad resa	-2,003	4,2
Dummy, 1 om ärende är kultur eller restaurang besök, och mannen och kvinnan reser tillsammans	1,315	2,7
Dummy, 1 om ärende är service och kvinnan reser ensam, oavsett restyp	0,6558	3,0
Dummy, 1 om ärende är service och övriga personer reser	-0,7273	2,5
Dummy, 1 om ärende är rekreation och övriga personer reser	0,7854	2,7
<u>Övriga variabler:</u>		
Dummy, 1 om fredag och mannen reser bostadsbaserat	-1,181	3,2
Dummy, 1 om fredag och mannen reser arbetsplatsbaserat	-1,500	3,1
Dummy, 1 om fredag och mannen och kvinnan reser tillsammans 0,5968	1,3	
Dummy, 1 om färd sätt till arbetet är bil och mannen reser arbetsplatsbaserat	1,054	3,0
Dummy, 1 om färd sätt till arbetet är bil och kvinnan reser arbetsplatsbaserat	-0,2464	0,6
Logsumma från restypsvalet	0,9058	7,3
Log likelihood parametrar = 0	-1 701,47	
Log likelihood mode ¹¹	-1 231,87	

Validering av slutmodellen

I nedanstående tabell redovisas överensstämmelsen mellan modellberäknat och faktiskt val för restyps- och individvalet med avseende på bilinnehavet. Modellen avser en betydligt mindre homogen grupp än exempelvis besöks- och inköpsresorna, varför man kan vänta sig en sämre anpassning till den faktiska fördelningen. Tabellen innehåller också större avvikelser jämfört med inköpsresorna, även om anpassningen i huvudsak ändå är god.

De största avvikelserna avser kategorin med minst två bilar. I denna grupp överskattas alternativet att mannen gör en bostadsbaserad resa, medan alternativet att mannen gör en arbetsplatsbaserad resa underskattas. Vidare underskattas alternativet att kvinnan gör en bostadsbaserad resa.

I bilaga 6 redovisas ytterligare valideringstabeller för restyps- och individvalet med avseende på hushållsstorlek, och dels med avseende på antal C-personer. Av dessa framgår att modellen inte fångar in vissa olikheter som beror på hushållssammansättningen. Så

exempelvis underskattas såväl mannens benägenhet att genomföra reskedjor som kvinnans benägenhet att genomföra bostadsbaserade resor i barnlösa hushåll. Ett annat exempel är att benägenheten för mannen och kvinnan att genomföra en gemensam resa underskattas i barnlösa hushåll.

Den mekanism som styr fördelningen på individ och restyp är naturligtvis betydligt mer komplicerad än vad modellen implicerar, men det har inte ansetts motiverat att i detta sammanhang driva utvecklingsarbetet vidare.

Tabell 5.16 Individ- och restypsval - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på bilinnehav, service- och rekreationsresor

Individkombination	Restyp		Bilinnehav			Summa
			0	1	2+	
Mannen	Bostadsbaserat	valt	21	105	26	152
		prognos	18	100	34	152
	Arbetsplatsbaserat	valt	4	56	31	91
		prognos	10	57	24	91
	Reskedja	valt	10	29	16	55
		prognos	8	33	14	55
Kvinnan	Bostadsbaserat	valt	30	93	51	174
		prognos	31	102	41	174
	Arbetsplatsbaserat	valt	16	42	9	67
		prognos	19	38	10	67
	Reskedja	valt	20	47	11	78
		prognos	17	45	15	77
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	valt	26	129	74	229
		prognos	24	132	73	229
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	valt	4	27	4	35
		prognos	4	23	9	36
Övriga kombinationer	Bostadsbaserat	valt	2	25	12	39
		prognos	2	23	13	38
Totalt*)			133	553	234	920

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

5.5 Val av resfrekvens

Alternativ

Service- och rekreationsresorna är den största gruppen av de grupper som vi gjort separata modeller för. Detta innebär också att antalet resor i medeltal är större, vilket motiverar en uppdelning på fyra olika alternativ, motsvarande noll respektive en, två, och tre eller flera resor. Fördelningen på dessa alternativ redovisas i tabellen nedan:

Tabell 5.17 Resgenereringsalternativ - fördelning på valt alternativ

<u>Antal resor</u>	<u>Antal valda</u>
Ingen resa	1 176
En resa	490
Två resor	222
Tre eller flera resor	73
<hr/>	
Totalt	1 961

Variabler

Modellen för frekvensval innehåller inkomstvariabler, variabler som beskriver hushållets sammansättning samt tillgänglighets- och veckodagsvariabler. Slutmodellen redovisas i tabell 5.18.

Inkomstvariabler

I likhet med modellen för inköpsresor baseras även denna modell på inkomst efter skatt. Vi har också här delat upp inkomsten i en del upp till 120 000 kr efter skatt och en del för överskjutande inkomster. Separata parametrar har skattats dels för delen under respektive över 120 000 kronorsgränsen och dels för de olika resfrekvensalternativen.

Parametervärdena för inkomster upp till 120 000 kr visade sig inte signifikant skilda från noll, medan den överskjutande inkomsten visade sig ha en signifikant effekt. Inkomst-effekten visade sig också vara större för alternativen med flera resor. Skillnaden i parametervärde för en respektive 3 eller flera resor är signifikant skild från noll.

Hushållstypsvariabler

När det gäller de variabler som beskriver hushållssammansättningen visar sig antalet barn ha signifikant effekt. Effekten är också större för alternativ med flera resor. Antalet vuxna visade sig inte ha någon signifikant effekt. Detta är inte orimligt, eftersom antalet vuxna beaktas i logsumvariabeln från individvalet, som ju ökar med ökat antal individer. Barn under 12 år ingår emellertid inte i den logsumman.

Övriga variabler

Även i denna modell kan ett veckomönster iakttas. Det avspeglar sig i dummyvariabeln för att inte resa på fredagar, vars parametervärde innebär att sannolikheten att resa är större på fredagar.

Logsumvariabeln blir också signifikant, vilket innebär att frekvensvalet inte är oberoende av individvalet. Detta innebär också, att förändringar i trafiksystemet kan beskrivas med avseende på resfrekvensen.

Likelihoodvärdet för modellen med enbart alternativspecifika konstanter är -2004, vilket innebär att konstantermerna ger det långt största bidraget till modellens totala förklaringsförmåga, vilket inte är överraskande när fördelningen på valda alternativ är såpass sned.

Tabell 5.18 Parametervärden i slutmodellen för antal service- och rekreationsresor

<u>VARIABELDEFINITION</u>	<u>Parameter</u>	<u>t-värde</u>
<u>Konstanter:</u>		
En resa	-2,290	13,8
Två eller flera resor	-4,482	14,4
Tre eller flera resor	-7,591	13,7
<u>Inkomstvariabler (hushållsinkomst, tkr/år):</u>		
Inkomst, del över 120 tkr/år - 1 resa	0,005232	2,6
Inkomst, del över 120 tkr/år - 2 resor	0,01076	4,4
Inkomst, del över 120 tkr/år - 3 eller flera resor	0,01363	3,9
<u>Hushållstypsvariabler:</u>		
Antal barn < 18 år - en resa	0,1446	2,7
Antal barn < 18 år - två resor	0,4472	6,5
Antal barn < 18 år - tre eller flera resor	0,5746	5,4
<u>Övriga variabler:</u>		
Fredag - ej resa	-0,3163	2,5
Logsumma från individval	0,4571	7,3
<hr/>		
Log likelihood parametrar = 0	-2 718,52	
Log likelihood modell	-1 868,81	
<hr/>		

Alternativa modeller

Modell 1 är identisk med slutmodellen så när som på att den dessutom innehåller variabler för antalet vuxna i hushållet, några dummyvariabler för hushållstyp och en ytterligare veckodagsdummy. Förbättringen i log likelihood-värde är inte signifikant.

Tabell 5.19 Parametervärden i alternativa modeller för antal service- och rekreationsresor

VARIABELDEFINITION	Modell 1	Modell 2
<u>Konstanter:</u>		
En resa	-3,035 (8,3)	-2,446 (15,1)
Två eller flera resor	-5,471 (11,0)	-5,118 (15,6)
Tre eller flera resor	-8,603 (11,1)	-7,992 (15,1)
<u>Inkomstvariabler (hushållsinkomst, tkr/år):</u>		
Inkomst, del under inkomstgräns - 1+ resa	0,000456 (0,3)	
Inkomst, del över inkomstgräns - 1 resa	0,003879 (1,6)	0,002952 (2,0)
Inkomst, del över inkomstgräns - 2 resor	0,01025 (3,6)	0,005318 (3,3)
Inkomst, del över inkomstgräns - 3+ resor	0,01174 (3,0)	0,005351 (2,3)
<u>Hushållstypsvariabler:</u>		
Antal vuxna - en resa	0,2110 (1,8)	
Antal vuxna - två resor	0,08946 (0,6)	
Antal vuxna - tre eller flera resor	0,2111- (1,0)	
Antal barn < 18 år - en resa	0,1844 (3,3)	0,1341 (2,5)
Antal barn < 18 år - två resor	0,4715 (6,6)	0,4190 (6,1)
Antal barn < 18 år - tre eller flera resor	0,6022 (5,5)	0,5213 (5,0)
Ensamstående pensionärshushåll - ej resa	-0,5572 (1,7)	
Ensamstående - ej resa	-0,4598 (2,2)	
Familj med barn 7-17 år - ej resa	0,02246 (0,1)	
<u>Övriga variabler:</u>		
Torsdag - ej resa	-0,2191 (1,8)	
Fredag - ej resa	-0,3938 (3,0)	-0,3323 (2,7)
Logsumma från individval	0,5074 (6,1)	0,5458 (9,3)
Log likelihood parametrar = 0	-2 718,52	-2 718,52
Log likelihood modell	-1 864,20	-1 875,58

Modell 2 är identisk med slutmodellen med det undantaget att inkomstmåttet avser inkomst före skatt. Brytpunkten har justerats med hänsyn till detta, och ligger på 300 000 kr per år före skatt. Modellen får ett betydligt sämre förklaringsvärde än slutmodellen, vilket innebär att inkomst efter skatt här är mer relevant.

Validering av slutmodellen

Som för övriga modeller redovisas här överensstämmelsen mellan faktiskt och modellberäknat val för olika bilinnehavskategorier. Som framgår av tabellen är överensstämmelsen mycket god.

Andelen hushåll som inte gör någon service- eller rekreationsresa en viss dag minskar påtagligt med ökat bilinnehav. Drygt 70 procent av de billösa hushållen gör ingen resa, medan andelen för hushåll med en bil är strax under 60 procent, och för hushåll med mer än en bil cirka 50 procent. Förändringen sammanhänger säkert också med andra variabler som samvarierar med bilinnehavet, som inkomst och hushållsstorlek. Modellen - vilken beaktar även sådana variabler - beskriver emellertid resbenägenheten väl för de olika bilinnehavskategorierna

Tabell 5.20 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på bilinnehav, service- och rekreationsresor

Antal resor		Bilinnehav			Summa
		0	1	2+	
Ingen resa	valt	352	649	175	1 176
	prognos	345	651	180	1 176
En resa	valt	95	293	102	490
	prognos	101	288	101	490
Två resor	valt	31	133	58	222
	prognos	29	135	57	221
Tre eller flera resor	valt	4	44	25	73
	prognos	7	45	21	73
Totalt*)		482	1 119	360	1 961

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

I bilaga 7 redovisas ytterligare valideringstabeller för frekvensvalet, dels med avseende på hushållsinkomst, och dels med avseende på hushållskategori. Även för dessa kategoriuppdelningar beskrivs den skiftande resbenägenheten väl.

5.6 Slutsatser av service- och rekreationsmodellerna

Allmänt

Även för service- och rekreationsresorna har ett sammanhängande modellsystem skattas, vilket innebär att åtgärder i trafiksystemet kan utvärderas med avseende på:

- antalet resor
- fördelningen på olika hushållsmedlemmar
- fördelningen på olika restyper
- fördelningen på destinationer för olika restyper
- fördelningen på färd sätt

Resultaten visar bl.a. att

- restider och reskostnader har statistiskt signifikant betydelse för destinations- och färdmedelsval, och därmed för tillgängligheten till olika målpunkter
- tillgängligheten till service- och rekreationsutbudet när det gäller bostadsbaserade och arbetsplatsbaserade resor har statistiskt signifikant betydelse när det gäller restypval
- tillgängligheten till service- och rekreationsutbudet för olika hushållsmedlemmar har statistiskt signifikant betydelse för vilka hushållsmedlemmar som genomför resan
- tillgängligheten till service- och rekreationsutbudet för hela hushållet har statistiskt signifikant betydelse för antalet resor av denna typ

Modellsystemet bekräftar därmed i huvudsak de hypoteser som ställdes upp inledningsvis. Även i detta fall tycks tillgängligheten från kedjeresor inte ha något inflytande på restypvalet. Detta kan även här bero på att såväl tillgängligheten med avseende på exempelvis serviceärenden som restiden varierar med arbetsresans längd, och att nyttan av den ökade tillgängligheten kan uppvägas av den hårdare tidsrestriktion som är förknippad med den längre restiden.

Frekvensval

Antalet resor som ett hushåll genomför har visats bero av hushållets sammansättning och inkomst (förutom av tillgängligheten som nämnts ovan). Inkomsten har en avsevärt större betydelse för antalet service- och rekreationsresor än för antalet inköpsresor. Detta gäller också tillgänglighetens inverkan, vilket indikerar att substitutionseffekterna mellan hushållsmedlemmarna är mindre än när det gäller inköpsresorna.

Individ- och restypval

Dessa modeller beaktar också i viss utsträckning hushållsinteraktioner, vilket innebär att resor kan omfördelas mellan olika individer. De variabler som påverkar en sådan omfördelning är dels tillgängligheten till rekreations- och serviceutbudet - vilken påverkas av trafiksystemet - samt arbetstiderna för mannen och kvinnan i hushållet. Dessa variabler påverkar såväl restypvalet som vem i hushållet som genomför resan.

Färdmedels- och destinationsval

I dessa modeller är restids- och reskostnadsvariablerna samt områdesbeskrivningsvariablerna de centrala. Modellerna innehåller signifikanta estimat av alla dessa variabler, av vilka den del är uppdelade på olika undergrupper av resärenden. Genom logsumkopp-
lingarna får variablerna i färdmedels- och destinationsvalssteget effekter i alla valdimen-
sioner.

6. Besöksresemodellerna

Besöksresorna skiljer sig från de tidigare behandlade resorna på flera sätt - såväl när det gäller beteendet, som när det gäller vår förmåga att beskriva det. Medan inköp är en försörjningsaktivitet som kan utföras av olika hushållsmedlemmar, så är besök en aktivitet som oftast genomförs för den besökandes (och den besöktes) egen skull. Det är därför svårare att tänka sig att besöksresor är föremål för en direkt fördelningsprocess inom hushållet (även om sådana fall är tänkbara, exempelvis om besökets syfte är att lämna något). Ofta är det den besökte, som genom inbjudan avgör vilken/vilka hushållsmedlemmar som är aktuella.

En ytterligare skillnad är att en besöksresa - för det mesta - förutsätter en överenskommelse med den/de besökta om tidpunkt. Därmed beror besöksresorna inte bara på tidsbudgetrestriktioner i det egna hushållet, utan också på restriktionerna i det besökta hushållet. Detta förhållande utgör naturligtvis en betydligt mer begränsande faktor på vår förmåga att beskriva destinationsvalet än vad exempelvis öppettiderna utgör för inköpsresorna.

Besök har ofta en längre varaktighet än inköp, vilket innebär att möjligheterna att genomföra dem i samband med arbetsresor också är begränsade. Valmöjligheterna när det gäller restyp blir därför färre än när det gäller inköpsresor.

Flera av de förhållanden som nämnts ovan innebär att möjligheterna att göra modeller för besöksresorna blir mer begränsade. Speciellt gäller detta destinationsvalet, där vi naturligtvis inte har information om var bekantskapskretsen för de olika hushållen är bosatt.

Man kan diskutera huruvida besöksresorna, med tanke på att de är förhållandevis individberoende, bör behandlas som individbeslut snarare än som hushållsbeslut. Eftersom sällskapsstorleken kan beaktas även i en individansats bör detta inte spela så stor roll för färdmedels- och destinationsvalsdelen. Ett restypsväl är tänkbart även i en individansats. I detta fall är det dock rimligt att tänka sig en mer begränsad utbytbarhet än när det gäller de resor som tidigare behandlats.

Individvalet blir inte aktuellt i en individansats. Frekvensvalet kommer att avse resor per person i stället för resor per hushåll, och kan då innehålla variabler som beskriver individen, som exempelvis kön, sysselsättning och ålder. Dessa variabler ingår mer eller mindre explicit i frekvensvalet i en hushållsansats genom logsumman från individvalet. Även en individorienterad ansats kan innehålla hushållsvariabler. Exempel på sådana är hushållsstorlek, hushållsinkomst och bilnehav.

Det kan således göras sannolikt att det inte är särskilt meningsfullt att utgå från en hushållsansats när det gäller besöksresor. Eftersom detta egentligen bör visas empiriskt har denna hypotes ändå testats, men förkastats. Arbetet redovisas därför med utgångspunkt från en individansats, men testen av hushållsansatsen redovisas också.

Besöksresor har sällan modellerats som ett separat ärende i andra studier, och veterligen aldrig som ett sammanhängande modellsystem avseende såväl frekvens-, destinations- och

färdmedelsval för hushåll. I Zuidvleugel-studien estimerades individmodeller för besöksresor avseende färd- och destinationsval, medan frekvensmodellen saknade koppling nedåt (se Zuidvleugelstudien 1977-1981). I Sverige gjordes inskalningar av individmodeller för besöksresor på Helsingborgsdata, vilket ledde till att en hel struktur för bostadsbaserade resor kunde skattas (Widlert 1989).

Med utgångspunkt från en individansats formuleras följande allmänna hypoteser avseende hushållets besöksresor:

- färdmedelsvalet är beroende av trafiksystemets utformning, speciellt vad avser restider och reskostnader
- destinationsvalet är - förutom av förekomsten av personer att besöka - beroende av trafiksystemets utformning
- individernas restypval är beroende av den tillgänglighet till personer att besöka som respektive restyp medför
- samspelet mellan individerna inom hushållet är sådant, att tillgängligheten till besökspersonerna samt individernas tidsrestriktioner inte har betydelse för vilken individ som genomför besöket
- antalet besöksresor som hushållet gör påverkas av antalet hushållsmedlemmar och deras enskilda tillgänglighet till vänkretsen samt av hushållets socioekonomiska förutsättningar.

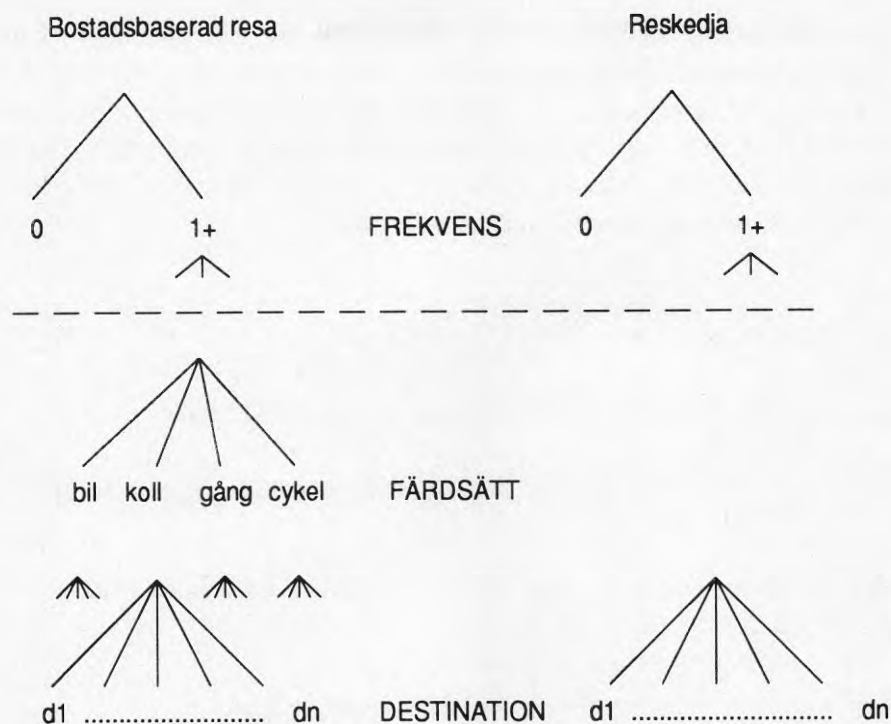
Dessa hypoteser kan testas genom att skatta en modellstruktur för besöksresorna som innehåller de förmodade sambanden. I kapitel 6.1 beskrivs en sådan modellstruktur (med undantag för restypvalet, för vilket hypotesen inte kunde bekräftas).

6.1 Struktur

Strukturen för besöksresorna blir således betydligt mer individorienterad än när det gäller inköpsresorna. Eftersom varken restypvals- eller individvalsstegen visat sig tillämpbara, så återstår endast färdmedelsval, destinationsval och frekvensval. Det förekommer både bostadsbaserade besöksresor och besöksresor i samband med resan mellan arbetet och bostaden, vilket innebär att det krävs två separata strukturer - en för vardera restypen.

Strukturschemat för besöksresorna innehåller därför en struktur för bostadsbaserade resor, och en struktur för kedjeresor. Den bostadsbaserade strukturen är tillämpbar på alla individer i populationen i respektive område. Strukturen för kedjeresor är tillämplig på dem som gjort en arbetsresa under dagen. Modellen för destinationsval för denna grupp är dessutom betingad av färdmedelsvalet för arbetsresan. Detta innebär - naturligt nog - att kedjeresan är lika beroende av arbetsresan som kedjeresorna i inköpsresomodellerna. Även i detta fall har de modeller för val av sekundär destination som beskrivs i bilaga 1 utnyttjats.

Figur 6.1 Struktur för besöksresorna



6.2 Val av färdmedel

Det visar sig - i ännu högre grad än när det gällde service- och rekreationsresorna - att restidsvärdena blir mycket höga om de skattas i en gemensam modell för destinations- och färdmedelsval. Tidsvärdet uppgår då till över 100 kr/tim. Av samma skäl som tidigare väljer vi att basera den kombinerade färdmedels- och destinationsvalsmodellen på tidsvärdet skattade enbart från färdmedelsvalet.

Eftersom antalet besöksresor är för få för att ensamma ge signifikanta estimat, utnyttjas resultaten från den färdmedelsvalsmodell som redovisades i samband med service- och rekreationsresorna, och som alltså innehåller även besöksresorna. Modellen avser flera olika ärenden, men vissa variabler - bl.a. kostnadsvariabeln - har ärendespecifika parametrar.

Tidsvärdet för besöksresorna blir i den valda slutmodellen (tabell 5.3) 15 kr/tim, och vikterna för gångtid till hållplats respektive vänte- och bytestid blir 2,5 och 1,4. Dessa värden är således utgångspunkten för skattningen av den gemensamma modellen för färdmedels- och destinationsval.

6.3 Val av destination och färd sätt

Med utgångspunkt från det ovan angivna tidsvärdet och de angivna restidsvikterna har en strukturerad modell för val av färd sätt och destination skattats.

Destinationsalternativ

Modellen för val av destination och färd sätt för hushållets bostadsbaserade resor innehåller även för besöksresorna 9 destinationsalternativ. Destinationsalternativen har även här stratifierats på 6 olika strata. Eftersom ingen har valt cityområdet skulle man kunna överväga att inte definiera detta som ett särskilt stratum. Det bidrar dock till variationsvidden i trafiksystemvariablerna. Nedan redovisas fördelningen på antal alternativ i respektive stratum, samt fördelningen på stratum med valt alternativ.

Tabell 6.1 Antal destinationer och antal med vald destination i respektive stratum

<u>Stratum</u>	<u>Antal destinationer</u>	<u>Antal valda</u>
Eget bostadsområde	1	99
< 5 km från bostadsområde	2	53
5-30 km från bostadsområde	2	76
>30 km från bostadsområde	1	11
Innerstaden	2	25
City	1	0
<hr/>		
Totalt	9	264

Stratifieringen innebär, att sannolikheten för att alternativmängden ska innehålla något av de för också dessa resor mycket intressanta närområdena samt även något av innerstads- och cityområdena blir ett.

Tabellen är hierarkiskt ordnad, vilket innebär att ett alternativ klassas som tillhörande det stratum vars kriterier först uppfylls.

Antalet observationer är fler än antalet observationer för besöksärendet i den tidigare redovisade färdmedelsvalsmodellen. Detta beror på att de kollektivresenärer som saknar bil inte har några alternativ när det gäller längre resor. Även bilister saknar alternativ på längre avstånd när det inte finns kollektivtrafikförbindelser.

Färdmedelsalternativ

Färdmedelsalternativen är desamma som i färdmedelsvalsmodellen, men eftersom modellen avser både destinationsval och färd sättsval, så ingår även de observationer som saknar alternativa färd sätts, men som kan välja mellan alternativa destinationer.

Tabell 6.2 Valda färdmedelsalternativ

<u>Färdmedel</u>	<u>Antal valda</u>
Bil	100
Kollektivt	44
Gång	85
Cykel	35
<hr/>	
Totalt	264

Variabler för destinationsval

Slutmodellen för val av färdmedel och destination redovisas i tabell 6.3.

Storleksvariabler

Storleksvariabeln utgörs av en kombination av befolkning - antal individer - och områdets totala yta. Parametervärdet för den senare innebär att områden med lägre boendetäthet har högre sannolikhet att vara målpunkt för ett besök. Detta kan ha flera orsaker. En orsak kan vara att hushåll ibland kan vara det egentliga elementaralternativet och att hushållsstorleken är större i områden med lägre boendetäthet. En annan orsak kan vara att besöken även avser fritidsbostäder, vilka i större utsträckning befinner sig i områden med låg boendetäthet.

Övriga variabler

En dummyvariabel för eget bostadsområde och färdmedel gång blir signifikant positiv, vilket ökar sannolikheten för att denna kombination väljs. Detta kan vara ett uttryck för att andelen personer man känner är större i grannskapet än för övrigt.

Variabler för färdmedelsval

Modellen utgår således från förhållandet mellan de olika restidsparametrarna för bil och kollektivt färdmedel samt den reskostnadsvariabel som är relevant för besöksresorna i färdmedelsvalsmodellen. Detta innebär i likhet med service- och rekreationsmodellen, att endast en parameter avseende dessa variabler skattats (för den generaliserade kostnaden).

Restids-och reskostnadsvariabler

Parametern för den generaliserade kostnaden får ett högt t-värde, och innebär att den generaliserade kostnaden har en tydlig effekt på destinations- och färdmedelsvalet. Parametern för gångtid i gångalternativet blir betydligt lägre än parametern för gångtid till hållplats. Detta skulle kunna bero på att syftet med besöket också delvis kan vara att ta en promenad.

Övriga variabler

Typen av bostadsområde har betydelse främst när det gäller valet mellan gång och cykel - det senare alternativet väljs inte så ofta i flerfamiljshusområden, kanske på grund av trafiksituationen och allmänt sett kortare avstånd inom det egna bostadsområdet. Även vädervariablerna har en signifikant inverkan.

Bilkonkurrensparametern blir signifikant, vilket innebär att det förekommer viss interaktion inom hushållet när det gäller bilallokeringen. Denna behandlas dock inte explicit i modellsystemet när det gäller andra resor än arbetsresor.

Modellen innehåller också två vädervariabler, nämligen förekomsten av minusgrader respektive nederbörd. Den förra variabeln är kopplad till cykelalternativet, och innebär att benägenheten att cykla under vinterförhållanden naturligt nog är lägre. Nederbördsvariabeln är kopplad till bilalternativet, och innebär att benägenheten att färdas väderskyddat är större när det regnar eller snöar, vilket också synes naturligt.

Logsumvariabeln är signifikant skild från noll, men inte från ett. Modellen som helhet innebär att trafiksystemet har inverkan på såväl färdmedelsvalet som destinationsvalet.

Tabell 6.3 Parametervärden i slutmodell för val av färd sätt och destination vid bostadsbaserade besöksresor

VARIABELDEFINITION	Parameter	t-värde
Bilkonstant	3,455	2,7
Kollektivkonstant	0,4871	0,7
Gångkonstant	0,8595	1,0
<u>Storleksvariabler:</u>		
Logaritmen för befolkning	1,0	-
yta	0,07143	3,9
<u>Restidsvariabler:</u>		
Åktid bil och kollektivt	-0,02106	13,8*)
Vänte- och bytestid	-0,03032	13,8*)
Gångtid till hållplats	-0,05328	13,8*)
Gångtid	-0,02236	2,6
Cykeltid	-0,07452	6,4
<u>Övriga variabler</u>		
Kostnad bil och kollektivt	-0,08072	13,8*)
Bilkonkurrens, körkort per bil	-1,085	2,2
Dummy, 1 om färd sätt är gång och målpunkt är i bostadsområdet	1,688	2,7
Dummy, 1 om färd sätt är cykel och bostaden ej är flerfamiljshus	1,992	2,9
Dummy, 1 för färd sätt cykel och minusgrader	-3,127	2,2
Dummy, 1 för färd sätt bil och nederbörd	1,523	2,3
Logsumman från destination	0,7758	5,9
<hr/>		
Log likelihood parametrar = 0	-1181,53	
Log likelihood modell	-488,45	
<hr/>		

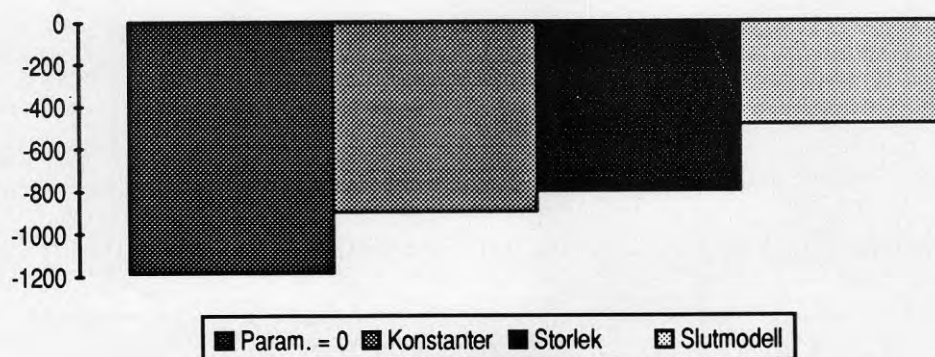
*) t-värdet avser parametern för generaliserad kostnad

Modellens totala förklaringsförmåga

Olika utgångspunkter för en prövning av modellens totala förklaringsförmåga redovisas i figur 6.2. Där redovisas log likelihoodvärdena för de fall där endast parametern för urvals-korrekturen och logsumparametern har värden (lika med ett), där dessutom de färdmedelsspecifika konstanterna skattas och slutligen där också storleksvariablerna förs in. I det senare fallet har - som i slutmodellen - parametern för den sammansatta variabeln låsts till ett. Likelihoodvärdet för slutmodellen utgör den fjärde stapeln i diagrammet.

Som framgår av figuren, ger variablerna i slutmodellerna ett stort bidrag till modellens förklaringsförmåga även jämfört med det fall där vi ansätter både alternativspecifika konstanter för färdmedelsalternativen, storleksvariabler och strukturparameter.

Figur 6.2 Log likelihoodvärden vid olika modellvarianter



Alternativa modeller

För att belysa parametrarnas stabilitet vid olika modellspecifikationer redovisas resultaten av några alternativa modellskattningar. Modell 1 är identisk med slutmodellen förutom att den dessutom innehåller en dummyvariabel för innerstadsområdena samt en dummyvariabel för cykel och en lufttemperatur över 10 grader. Dessa variabler är inte signifikant skilda från noll, och de ger inte heller ett signifikant bidrag till modellen i dess helhet. Deras påverkan på övriga parametrar (konstanterna undantagna) är också försumbar.

Modellen får dock utgöra bas för en analys av effekten av att släppa låsningen av storleksvariabeln. Denna låsning har släppts i modell 2, men visar sig betyda mycket litet, såväl i termer av log likelihood som när det gäller inverkan på parametervärdena.

Modell 3 skiljer sig från modell 1 genom att bilkonkurrensvariabeln saknas. Detta innebär en signifikant försämring av modell 3 jämfört med modell 1 (i termer av log likelihood ratio test). Modellen utgör bas för en känslighetsanalys av annorlunda tidsvärden. Modell 4 är identisk med modell 3, så när som på att storleksparametern inte är låst, och på att tids-

värdena låsts till de värden som en alternativ färdmedelsvalsmodell implicerar (alternativ modell nr 1 i tabell 5.4)

Jämförelsen mellan modell 1 och 2 visar att lösningen av storleksvariabeln har försumbar effekt på parameterestimatet, vilket också bör gälla modell 3 jämfört med modell 4. Några effekter utöver den som lösningen av storleksparametern ger kan inte observeras. Även här är således effekten av den annorlunda modellspecifikationen försumbar.

Sammanfattningsvis betyder de studerade variationerna i modellspecifikationen praktiskt taget ingenting för parametern för den generaliserade kostnaden, och mycket litet för övriga variabler.

Tabell 6.4 Parametervärden i alternativa modeller för val av färd sätt och destination vid bostadsbaserade besöksresor

VARIABELDEFINITION	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Bilkonstant	3,647 (2,8)	3,635 (2,8)	2,073 (2,2)	2,062 (2,2)
Kollektivkonstant	0,8534 (1,2)	0,8408 (1,1)	0,9470 (1,3)	0,9358 (1,3)
Gångkonstant	1,186 (1,3)	1,170 (1,2)	1,210 (1,3)	1,196 (1,3)
<u>Storleksvariabler:</u>				
Logaritmen för befolkning	1.0 -	0,9280 (7,3)	1.0 -	0,9307 (7,3)
yta	0,06172 (4,0)	0,05744 (3,7)	0,05773 (4,1)	0,05334 (3,7)
<u>Restidsvariabler:</u>				
Åktid bil och kollektivt	-0,02079 (13,8*)	-0,02091 (13,8*)	-0,02082 (13,9*)	-0,002079 (13,9*)
Vänte- och bytestid	-0,02993 (13,8*)	-0,03011 (13,8*)	-0,02998 (13,9*)	-0,002765 (13,9*)
Gångtid till hållplats	-0,05259 (13,8*)	-0,05290 (13,8*)	-0,05264 (13,9*)	-0,05384 (13,9*)
Gångtid	-0,02257 (2,6)	-0,02247 (2,6)	-0,02260 (2,6)	-0,2249 (2,6)
Cykeltid	-0,07281 (6,3)	-0,07305 (6,3)	-0,07242 (6,3)	-0,07267 (6,3)
<u>Övriga variabler</u>				
Kostnad bil och kollektivt	-0,08028 (13,8*)	-0,08015 (13,8*)	-0,07976 (13,9*)	-0,07964 (13,9*)
Bilkonkurrens, körkort per bil	-1,050 (2,2)	-1,051 (2,2)		
Dummy, 1 om färd sätt är gång och målpunkt är i bostadsområdet	1,659 (2,6)	1,679 (2,7)	1,641 (2,6)	1,662 (2,6)
Dummy, 1 om färd sätt är cykel och bostaden ej är flerfamiljshus	1,883 (2,8)	1,885 (2,8)	1,893 (2,9)	1,896 (2,9)

VARIABELDEFINITION (forts)	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Dummy, 1 för färdstätt cykel och minusgrader	-2,642 (1,9)	-2,637 (1,9)	-2,645 (1,9)	-2,642 (1,9)
Dummy, 1 för färds. cykel och lufttemp. > 10 ⁰	0,7522 (1,4)	0,7532 (1,4)	0,7837 (1,5)	0,7849 (2,3)
Dummy, 1 för färdstätt bil och nederbörd	1,506 (2,4)	1,510 (2,4)	1,424 (2,3)	1,429 (2,3)
Dummy, 1 om målområde är innerstaden	0,4095 (1,5)	-0,3794 (1,4)	-0,4013 (1,5)	-0,3720 (1,4)
Logsumman från destination	0,8016 (6,0)	0,8020 (6,0)	0,8032 (6,0)	0,8030 (6,0)
Log likelihood parametrar = 0	-1181,53	-1181,53	-1181,53	-1181,53
Log likelihood modell	-486,13	-485,97	-488,27	-488,13

*) t-värdet avser parametern för generaliserad kostnad

En modell för färdstatts- och destinationsval vid besöksresor utan restriktioner på restidsvärdena.

För att belysa effekterna av en simultan estimering av färdmedels- och destinationsval utan restriktioner på tidsvärdena redovisas en sådan modell tillsammans med slutmodellen i tabell 6.5.

De variabler som skiljer sig påtagligt mellan modellerna är reskostnad, åktid och vänt- och bytestid. Detta skulle kunna förklaras på följande sätt: En relativt sett större andel av befolkningen i innerstaden har uppnått hög ålder, där besöksfrekvensen kanske är lägre. Samtidigt kännetecknas områdena i innerstaden av kollektivtrafikförbindelser av högre standard än i andra relationer. Vi får då en samvariation mellan hög kollektivtrafikstandard och låg valsannolikhet, vilket kan ge parameterestimaten en annan innebörd än den avsedda. Om detta skulle vara orsaken till avvikelserna, så är modellen med låsta tidsvärden att föredra.

En annan orsak skulle kunna ligga i det faktum, att restiden också påverkar besökets längd. Nyttan av en besöksresa kan ju i betydligt större grad än när det gäller exempelvis en inköpsresa förväntas vara kopplad till besökets längd. Restiden får kanske därför en större betydelse som restriktion på valet av målpunkt än när det gäller inköpsresorna. Detta skulle då främst avspeglade sig i restidsparametern, vilken blir ungefär dubbelt så stor som i färdmedelsvalsmodellen. Om detta skulle vara orsaken till avvikelserna, så skulle modellen med låsta tidsvärden innebära att vi underskattar effekterna av restidsförändringar.

Oavsett vilken orsaken är till avvikelserna, så tycks de vara förknippade med destinationsvalet. Detta innebär att det vore önskvärt att förbättra specifikationen av modellen i detta hänseende.

Det går knappast att avgöra vad som är den egentliga orsaken till skillnaderna i parameterestimat mellan modellerna med och utan låsta tidsvärden. Vi tvingas välja mellan de båda varianterna, och väljer då den modell som innehåller restidsvärden som har erhållits ur

färdmedelsvalsmodellen. Vi bedömer att detta ger den "sannaste" och därför mest tillämpbara modellen.

Tabell 6.5 Parametervärden i slutmodellen för val av färd sätt och destination vid bostadsbaserade besöksresor och i en modell utan restriktioner på tidsvärdena

VARIABELDEFINITION	Parameter	t-värde	Parameter	t-värde
Bilkonstant	3,455	2,7	3,188	2,7
Kollektivkonstant	0,4871	0,7	0,7332	1,0
Gångkonstant	0,8595	1,0	0,6523	0,8
<u>Restidsvariabler:</u>				
Åktid bil och kollektivt	-0,02106	13,8*)	-0,05028	9,2
Vänte- och bytestid	-0,03032	13,8*)	0,002382	0,2
Gångtid till hållplats	-0,05328	13,8*)	-0,05907	2,4
Gångtid	-0,02236	2,6	-0,02275	2,7
Cykeltid	-0,07452	6,4	-0,07455	6,6
Kostnad bil och kollektivt	-0,08072	13,8*)	-0,02268	2,1
Bilkonkurrens, körkort per bil	-1,085	2,2	-1,014	2,3
Dummy, 1 om färd sätt är gång och målpunkt är i bostadsområdet	1,688	2,7	1,609	2,6
Dummy, 1 om färd sätt är cykel och bostaden ej är flerfamiljshus	1,992	2,9	1,719	2,8
Dummy, 1 för färd sätt cykel och minusgrader	-3,127	2,2	-2,634	2,1
Dummy, 1 för färd sätt bil och nederbörd	1,523	2,3	1,263	2,2
<u>Storleksvariabler:</u>				
Logaritmen för befolkning	1,0	-	1,0	-
yta	0,07143	3,9	0,05574	4,1
Logsumman från destination	0,7758	5,9	0,8855	5,7
Log likelihood parametrar = 0	-1181,53		-1181,53	
Log likelihood modell	-488,45		-471,69	

*) t-värdet avser parametern för generaliserad kostnad

Validering av slutmodellen

Som för övriga modeller redovisas här jämförelser mellan observerad och modellberäknad fördelning på olika bilinnehavskategorier. I tabell 6.6 redovisas fördelningen över färdmedelsalternativ, och i tabell 6.7 fördelningen över destinationsalternativ. Tabellerna visar en i huvudsak god överensstämmelse mellan observerade och modellberäknade antal i de olika kategorierna.

När det gäller färdmedelsvalet är skillnaden stor mellan en- och flerbilshushåll när det gäller andelen bilresor - 35 procent väljer bil bland enbilshushållen, medan motsvarande siffra för flerbilshushållen uppgår till cirka 60 procent. Modellen klarar av att beskriva över tre fjärdedelar av denna skillnad. Modellen klarar också av att beskriva det mesta av minskningen i kollektivtrafikandel med ökat bilinnehav. Kollektivtrafikandelen är cirka 45 procent bland de billösa hushållen, och cirka 15 respektive knappt 10 procent bland en- respektive tvåbilshushållen.

Beträffande fördelningen på destinationer är avvikelserna något större. Reslängdens ökning med ökat bilinnehav fångas också in av modellen, även om reslängden är något överskattad för de billösa hushållen.

Tabell 6.6 Överensstämmelse mellan modell och urval efter bilinnehav - färdmedelsval, besöksresor

		Antal bilar i hushållet			Summa
		0	1	2+	
Bil	valt	0	55	45	100
	prognos	0	58	42	100
Kollektivt	valt	17	21	6	44
	prognos	14	24	6	44
Gång	valt	14	58	13	85
	prognos	18	52	15	85
Cykel	valt	6	21	8	35
	prognos	5	21	9	35
Totalt*)		37	155	72	264

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

I tabell 6.7 redovisas också medelreslängden för de olika bilinnehavskategorierna. Denna ökar med ökat bilinnehav, vilket också resulterar av modellberäkningen.

Tabell 6.7 Överensstämmelse mellan modell och urval efter bilnehav
- destinationsval, besöksresor

		Antal bilar i hushållet			Summa
		0	1	2+	
Eget område	valt	15	62	22	99
	prognos	15	59	21	95
< 5 km	valt	5	33	15	53
	prognos	5	28	11	44
5 - 30 km	valt	8	45	23	76
	prognos	8	46	31	85
> 30 km	valt	1	5	5	11
	prognos	1	5	4	10
Innerstad	valt	8	10	7	25
	prognos	8	17	6	31
City	valt	0	0	0	0
	prognos	0	0	0	0
Totalt*)		37	155	72	264
Reslängd, km ToR	valt	10	13	17	14
	prognos	12	14	18	15

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

I bilaga 8 redovisas ytterligare valideringstabeller för färdmedels- och destinationsvalet, dels med avseende på resdag, och dels med avseende på hushållsinkomst. Även för dessa kategorier är överensstämmelsen god. Fördelningen på alternativ varierar dock inte särskilt mycket för dessa kategorier.

6.4 Val av restyp och individ

Individvalsmodellen är en modell för sannolikheten att en viss individ eller individkombination genomför en resa. Denna sannolikhet kan vara mer eller mindre beroende av tillgänglighet och andra variabler. Konsekvensen av en sådan modell är att om tillgängligheten för en individ ökar, så ökar sannolikheten att denna individ genomför resan - på bekostnad av sannolikheten att andra individer gör det. Tillgängligheten kan emellertid ha betydelse för valsannolikheten för respektive individ, utan att det för den skull är fråga om en omfördelning.

Den utsträckning i vilken individvalsmodellen verkligen kommer att fungera som en omfördelningsmodell beror därför på om tillgängligheten också har betydelse för frekvensvalet. Ett problem är då att om individvalseffekten inte finns, så kommer inte tillgängligheten att kunna aggregeras via individvalet. En tillgänglighetsvariabel måste då föras in i frekvenssteget på annat sätt.

Som framhållits ovan, är det svårare att tänka sig att besöksresorna skulle vara föremål för en omfördelningsprocess jämfört med exempelvis inköpsresorna. Utbytbarheten mellan olika besöksresor är naturligtvis mycket mer begränsad än utbytbarheten mellan olika inköpsresor - nyttan av ett inköp (en viss varumängd) är densamma oavsett vem som genomför det, medan nyttan av ett besök varierar med vem som genomför det.

Även utbytbarheten mellan olika restyper är begränsad när det gäller besöksresor, eftersom utbytbarheten också när det gäller tidpunkt är mer begränsad. När det gäller fördelningen på olika restyper förekommer knappast arbetsplatsbaserade besök över huvud taget.

Det är således rimligt att tänka sig att en restyps- och individvalsmodell kommer att fungera dåligt när det gäller besöksresorna. Även om man således kan argumentera för att inte ansätta en sådan modell kan det vara intressant att ändå redovisa resultatet av ett försök att modellera ett restyps- och individval för besöksresorna. I tabell 6.8 redovisas därför fördelningen på alternativ, och i tabell 6.9 redovisas modellresultatet.

Alternativ

Fördelningen av observationerna på alternativ framgår av tabell 6.8. Av naturliga skäl har nästan ingen gjort någon arbetsplatsbaserad besöksresa, varför detta alternativ bortfaller.

Tabell 6.8 Individ- och restypsalternativ - fördelning på valt alternativ

Individkombination	Restyp	Antal valda
Mannen	Bostadsbaserat	61
	Reskedja	17
Kvinnan	Bostadsbaserat	48
	Reskedja	21
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	161
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	20
Mannen och övrig(a) person(er)	Bostadsbaserat	3
Kvinna och övrig(a) person(er)	Bostadsbaserat	2
Mannen, kvinnan och övrig(a) person(er)	Bostadsbaserat	3
Totalt		336

Modellförsök

I tabell 6.9 redovisas ett försök att skatta en individ- och restypsvalsmodell för besöksresorna. Varken tillgänglighets- eller arbetstidsvariabler är signifikant skilda från noll ens på 10 procents risknivå. Storleksordningen på tillgänglighetsparametern är emellertid densamma som för inköpsresorna och som för service- och rekreationsresorna. Modellen innehåller dock betydligt färre resor än dessa modeller.

Tabell 6.9 Parametervärden i modellen för val av restyp och individ

VARIABELDEFINITION	Parameter	t-värde
<u>Konstanter:</u>		
Mannen reser i kedja	0,9560	0,6
Kvinnan reser bostadsbaserat i kedja	-0,4593	0,8
	-0,1195	0,1
Övrig(a) reser	3,493	1,5
Mannen och kvinnan reser	-3,780	1,3
Mannen och övrig(a) reser	-5,395	1,4
Kvinnan och övrig(a) reser	-6,498	1,4
Mannen, kvinnan och övrig(a) reser	-6,606	1,4
<u>Logsumvariabler från underliggande val:</u>		
Logsumma från bostadsbaserade resor	0.1578	1,2
Logsumma från kedjeresor, bil/koll	0,007567	0,0
Konstant för kedjeresor, bil	1,388	0,6
Konstant för kedjeresor, koll	-0,1604	0,0
<u>Arbetstidsvariabler:</u>		
Antal arbetstimmar för mannen, bostadsbaserad	-0,09877	1,2
Antal arbetstimmar för mannen, reskedja	-0,1989	1,3
Antal arbetstimmar för kvinnan, bostadsbaserad	-0,1064	1,4
Antal arbetstimmar för kvinnan, reskedja	0,001134	0,0
<u>Övriga variabler:</u>		
Dummy, 1 om fredag och mannen och kvinnan reser tillsammans	1,409	1,0
Logsumma från restypsvalet	0,4921	1,5
<hr/>		
Log likelihood parametrar = 0	-572,99	
Log likelihood modell	-347,30	
<hr/>		

Modellen innehåller visserligen mycket information (log likelihoodvärdet med respektive utan alla modellparametrar är -572,99 respektive -347,30), men denna information ligger främst i konstantermerna - log likelihood för modellen med enbart konstanter är -358,59. Trots detta ger de övriga variablerna ett signifikant bidrag till modellen (vid ett likelihood ratio test). De enskilda parametrarna är emellertid så osäkert skattade, att vi inte vågar ansätta den kombinerad individ- och restypvalsmodellen inte kan accepteras. Antalet observationer blir också för litet för att vi ska försöka skatta enbart en restypvalsmodell.

6.5 Val av resfrekvens

Modellstrukturen innehåller frekvensmodeller dels för de bostadsbaserade besöksresorna och dels för kedjeresorna. I tabell 6.10 redovisas fördelningen på valda respektive ej valda alternativ. Andelen som väljer att resa är mycket låg när det gäller kedjeresorna, och det kan diskuteras om det är meningsfullt att försöka skatta en frekvensmodell med tillgänglighetsvariabler för denna grupp. Skillnader mellan olika socioekonomiska grupper kan möjligen komma till uttryck i form av dummyvariabler. Eftersom en sådan modell i praktiken kommer att motsvara den restalstabell som man annars skulle ta fram för att beskriva frekvensvalet, har ändå en valmodell för kedjeresorna skattats.

Alternativ

Tabell 6.10 Resgenereringsalternativ - fördelning på valt alternativ

Antal resor	Antal valda alternativ för	
	bostadsbaserade resor	kedjeresor
Ingen resa	4 019	1 549
En eller flera resor	352	58
Totalt	4 371	1 607

Variabler

Slutmodellen för frekvensvalet för bostadsbaserade resor redovisas i tabell 6.11. Modellen avser således individuella resor, men innehåller såväl hushållsvariabler som individvariabler.

Inkomstvariabler för bostadsbaserade besöksresor

I likhet med frekvensmodellerna för inköp och service- och rekreation finns det en tvådelad inkomstvariabel, avseende inkomst efter skatt. Parametern för hushållsinkomster upp till 120 000 kr per år är signifikant skild från noll och innebär en ökad sannolikhet att göra en besöksresa. Parametern för inkomster därutöver är signifikant skild från noll endast på 20 procents risknivå, och minskar sannolikheten att göra en besöksresa.

Tabell 6.11 Parametervärden i slutmodellerna för antal bostadsbaserade besöksresor

<u>VARIABELDEFINITION</u>	<u>Parameter</u>	<u>t-värde</u>
<u>Konstanter:</u>		
En eller flera resor	-3,934	10,1
<u>Inkomstvariabler (hushållsinkomst, tkr/år):</u>		
Inkomst, del under 120 tkr/år - ingen resa	-0,007390	3,4
Inkomst, del över 120 tkr/år - ingen resa	0,002470	1,5
<u>Individvariabler:</u>		
Dummy, 1 om förvärsarbetande - resa	-0,3057	2,1
Dummy, 1 om under 25 år - resa	1,100	7,7
<u>Hushållstypsvariabler:</u>		
Dummy, 1 om två förv.arbetande i hush. - ej resa	0,3798	2,6
Dummy, 1 om ensamstående pensionär - ej resa	-0,9284	2,6
<u>Övriga variabler:</u>		
Fredag - ingen resa	-0,5581	4,3
Logsumma från färdm.- och dest.val - resa	0,08677	2,3
<hr/>		
Log likelihood parametrar = 0	-3 029,75	
Log likelihood modell	-1 147,81	
<hr/>		

Individ- och hushållstypsvariabler för bostadsbaserade besöksresor

Sannolikheten att göra en besöksresa varierar såväl med individen som med den hushållstyp som individen tillhör. Förvärsarbetande har en lägre sannolikhet att göra en besöksresa, vilken minskar ytterligare om de tillhör ett hushåll med två förvärsarbetande. Personer under 25 år har en högre sannolikhet att göra besöksresor, liksom ensamstående pensionärer. Dessa variabler kan i stor utsträckning avspegla bristen på relevanta kontaktmöjligheter inom det egna hushållet.

Övriga variabler för bostadsbaserade besöksresor

Liksom för de flesta övriga resänderen slår veckomönstret igenom även för besöksresorna, i form av en ökad sannolikhet att göra en besöksresa på fredagar.

Trafiksystemet påverkar också resfrekvensen, vilket visas av den signifikanta variabeln för logsumman från destinations- och färdmedelsvalet.

Likelihoodvärdet för modellen med enbart alternativspecifika konstanter är -1224, vilket innebär att konstanttermerna ger det långt största bidraget till modellens totala förklaringsförmåga. I likhet med frekvensmodellerna för inköps- respektive service- och rekreationsresor beror detta i stor utsträckning på den sneda fördelningen på valda alternativ.

Slutmodellen för resfrekvens för kedjeresor redovisas i tabell 6.12. Även denna modell innehåller såväl individ- som hushållsvariabler. Modellen förutsätter att personen har gjort en arbetsresa, och avser således populationen sysselsatta som rest till arbetet. Variablerna blir därmed något annorlunda än de som avser bostadsbaserade besöksresor.

Individ- och hushållstypsvariabler för besöksresor i kedja

Personer under 25 år visar sig ha en större sannolikhet att genomföra besök i kedjeresor, liksom kvinnor i allmänhet. Om man tillhör ett hushåll bestående av ensamstående med barn under 7 år - där kvinnor är överrepresenterade - minskar dock sannolikheten att göra en kedjeresor.

Kedjeresbenägenheten förefaller starkt kopplad till förekomsten av barn i hushållet. Kedjeresbenägenheten minskar i varierande grad beroende på vilken typ av barnhushåll personen tillhör. Samtidigt ökar den med antalet barn i hushållet.

Övriga variabler för besöksresor i kedja

Veckomönstret visar sig även när det gäller kedjeresorna. Även här sker det i form av en parameter för fredagsresa, med en positiv effekt på resbenägenheten.

Trots att modellen saknar logsumvariabel från destinationsvalet för besökskedjeresorna, så har resfrekvensen en viss koppling till trafiksystemet. Denna koppling utgörs av kopplingen till arbetsresorna - dels genom antalet arbetsresor, och dels genom en dummyvariabel för resor till arbetet med bil. Parametern för denna variabel är positiv, vilket innebär att sannolikheten för att göra en reskedja ökar om andelen som reser med bil till arbetet ökar.

Tabell 6.12 Parametervärden i slutmodellerna för antal besöksresor i reskedja

<u>VARIABELDEFINITION</u>	<u>Parameter</u>	<u>t-värde</u>
<u>Konstanter:</u>		
En eller flera resor	-4,665	11,9
<u>Individvariabler:</u>		
Dummy, 1 om under 25 år - resa	1,252	3,8
Dummy, 1 om kvinna - resa	0,7235	2,5
Dummy, 1 om bil till arbetet - resa	1,047	3,6
<u>Hushållsvariabler:</u>		
Antal barn < 18 år i hushållet - resa	0,5171	2,7
Dummy, 1 om flera vuxna med barn < 7 år - ej resa	1,384	2,6
Dummy, 1 om flera vuxna med barn 7 - 17 år - ej resa	0,9946	2,0
Dummy, 1 om ensamstående med barn < 7 år - ej resa	-0,7064	2,0
<u>Övriga variabler:</u>		
Fredag - ingen resa	-0,6948	2,3
<hr/>		
Log likelihood parametrar = 0	-1 113,89	
Log likelihood modell	-224,93	
<hr/>		

Likelihoodvärdet för modellen med enbart konstanttermer är -250, och skiljer sig därmed inte från övriga frekvensmodeller när det gäller konstanttermens betydelse för den totala förklaringsförmågan.

Alternativa modeller

Det kan vara intressant att belysa effekten av att specificera tillgängligheten i form av bilinnehavs- och körkortsvariabler i stället för logsumvariabeln från färdmedels- och destinationsvalet. I modell 1 (tabell 6.13) redovisas en sådan modell. Bilinnehavsvariabeln blir signifikant och positiv, medan körkortsvariabeln (antal körkort i hushållet) inte blir signifikant. Den senare variabeln indikerar bilkonkurrens, eftersom den minskar sannolikheten för att resa. Modellen blir i sin helhet bättre än slutmodellen, en skillnad som dock inte är signifikant i termer av likelihood ratio test.

Bilinnehavet innebär en ökad tillgänglighet jämfört med att inte ha bil. Bilen gör det också möjligt att genomföra bilturer för deras egen skull. Dessa kan ibland förenas med ett besök eller något annat resärende, vilket då blir det rapporterade resärendet i resvaneundersökningen. Man skulle därför kunna tänka sig, att bilinnehavet inte bara ökar resbenägenheten genom effekten på tillgängligheten, utan också att den delvis återspeglar möjligheten att göra bilturer. Bilinnehavet är emellertid så korrelerat med tillgängligheten (logsumvariabeln från färdatts- och destinationsvalet) att variablerna inte samtidigt blir signifikant skilda från noll.

För att belysa betydelsen av valet av inkomstmått har en modell innehållande inkomst före skatt estimerats (modell 2). Denna modell blir sämre än slutmodellen, såväl i termer av log likelihood som när det gäller inkomstparametrarnas signifikans.

I modell 3 redovisas effekten av att inkludera ett antal variabler avseende hushållskategori, vilka visade sig betydelsefulla när det gäller kedjeresorna. Dessa förbättrar visserligen anpassningen av modellen, men inte i signifikant grad - vare sig i form av enskilda variabler eller sammantaget över de tillkommande variablerna.

För att belysa effekten av att inkludera tillgänglighetsvariabler i frekvensmodellen för kedjeresor, redovisas en alternativ modell i tabell 6.14. Denna modell innehåller därför dessutom variabler för logsumman från sekundär destination för bil respektive kollektivt färdätt (baserade på modellerna för sekundär destination, se bilaga 1), samt en konstant för kollektivt färdätt till arbetet. Parametrarna för logsumvariabeln får - när det gäller bil - fel tecken, och ingen parameter blir signifikant skild från noll. De båda variablerna ger inte heller någon signifikant förbättring av modellen.

En orsak till att tillgängligheten (logsumman från destinationsvalet för sekundär destination) inte visar sig ha en positiv effekt på kedjeresorna kan vara att den samvarierar med reslängden/restiden för resan till arbetet. Den senare kan ha en negativ effekt på sannolikheten att göra en besöksresa, eftersom den minskar själva besökstiden.

Tabell 6.13 Parametervärden i alternativa frekvensmodeller för antal bostadsbaserade besöksresor

<u>VARIABELDEFINITION</u>	<u>Modell 1</u>	<u>Modell 2</u>	<u>Modell 3</u>
<u>Konstanter:</u>			
En eller flera resor	-3,339 (10,9)	-3,583 (10,0)	-4,071 (9,7)
<u>Inkomstvariabler (hushållsinkomst. tkr/år):</u>			
Inkomst, del under 120 tkr/år - ingen resa	-0,006749 (3,1)	-0,001831 (2,3)	-0,007553 (3,4)
Inkomst, del över 120 tkr/år - ingen resa	0,002641 (1,6)	0,0008245 (1,1)	0,002659 (1,5)
<u>Individvariabler:</u>			
Dummy, 1 om förvärsarbetande - resa	-0,2812 (1,9)	-0,3189 (2,2)	-0,2450 (1,6)
Dummy, 1 om under 25 år - resa	1,110 (7,7)	1,067 (7,5)	1,061 (7,2)
<u>Hushållsvariabler:</u>			
Dummy, 1 om bil i hushållet	0,5309 (2,5)		
Antal körkort i hushållet - resa	-0,2717 (0,9)		
Dummy, 1 om två förv.arbetande i hush. - ej resa	0,4433 (3,0)	0,3823 (2,6)	0,4342 (2,7)
Antal vuxna i hushållet - resa			0,02124 (0,2)
Antal barn < 18 år i hushållet - resa			0,1076 (1,4)
Dummy, 1 om 2 vuxna och barn < 7 år - ej resa			0,1469 (0,7)
Dummy, 1 om 2 vuxna och barn 7-17 år - ej resa			-0,1196 (0,6)
Dummy, 1 om ensamstående pensionär - ej resa	-0,9576 (2,5)	-0,7790 (2,2)	-1,037 (2,7)
<u>Övriga variabler:</u>			
Fredag - ingen resa	-0,5651 (4,4)	-0,5602 (4,3)	-0,5659 (4,4)
Logsumma från färdm.- och dest.val - resa		0,08743 (2,3)	0,08644 (2,3)
<hr/>			
Log likelihood parametrar = 0	-3 029,75	-3 029,75	-3 029,75
Log likelihood modell	-1 147,02	-1 151,46	-1 145,87
<hr/>			

Tabell 6.14 Parametervärden i alternativ modell för antal besöksresor i reskedja

VARIABELDEFINITION	Parameter	t-värde
<u>Konstanter:</u>		
En eller flera resor	-4,422	9,2
<u>Hushållsvariabler:</u>		
Antal barn < 18 år i hushållet - resa	0,5129	2,6
Dummy, 1 om flera vuxna med barn < 7 år - ej resa	1,395	2,7
Dummy, 1 om flera vuxna med barn 7 - 17 år - ej resa	1,033	2,0
Dummy, 1 om ensamstående med barn < 7 år - ej resa	-0,7565	2,1
<u>Individvariabler:</u>		
Dummy, 1 om under 25 år - resa	1,236	3,8
Dummy, 1 om kvinna - resa	0,6682	2,3
Dummy, 1 om bil till arbetet - resa	3,760	1,9
Dummy, 1 om kollektivt till arbetet	-1,362	0,3
<u>Övriga variabler:</u>		
Fredag - ingen resa	-0,6918	2,3
Logsumma från destinationsval bil - resa	-0,2699	1,5
Logsumma från destinationsval koll - resa	0,0855	0,2
<hr/>		
Log likelihood parametrar = 0	1 113,89	
Log likelihood modell	-223,53	
<hr/>		

Validering av slutmodellen

I tabell 6.15 och 6.16 redovisas överensstämmelsen mellan observerade och modellberäknade antal i de olika kategorierna.

Tabell 6.15 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på bilinnehav, bostadsbaserade besöksresor

Antal resor		Bilinnehav				Summa
		0	1	2	3+	
Ingen resa	valt	696	2 368	778	177	4 019
	prognos	689	2 371	781	178	4 019
En eller flera resor	valt	47	212	76	17	352
	prognos	54	209	73	16	352
<hr/>						
Totalt*)		743	2 580	854	194	4 371
<hr/>						

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell 6.16 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på bilinnehav, besöksresor i kedja

Antal resor		Bilinnehav				Summa
		0	1	2	3+	
Ingen resa	valt	252	937	290	70	1 549
	prognos	251	934	293	71	1 549
En eller flera resor	valt	10	29	14	5	58
	prognos	11	32	11	4	58
Totalt*)		262	966	304	75	1 607

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Valideringstabellerna visar en god överensstämmelse mellan observerade och modellberäknade antal i de olika kategorierna, såväl för de bostadsbaserade resorna som för kedjeresorna. Skillnaderna mellan kategorierna är dock mycket små, vilket minskar värdet av överensstämmelsen.

I bilaga 9 redovisas ytterligare valideringstabeller för frekvensvalet, dels med avseende på hushållsinkomst och dels med avseende på hushållskategori. Inte heller dessa kategoriindelningar ger några större skillnader med avseende på fördelningen på alternativ.

6.6 Slutsatser av besöksresemodellen

Allmänt

Även för besöksresorna har ett sammanhängande modellsystem skattas. Resultaten innebär att åtgärder i trafiksystemet kan utvärderas med avseende på:

- antalet bostadsbaserade resor
- fördelningen på destinationer för olika restyper
- fördelningen på färdstätt

Resultaten visar bl.a. att

- restider och reskostnader har statistiskt signifikant betydelse för destinations- och färdmedelsval, och därmed för tillgängligheten till olika potentiella besökspunkter
- individens tillgänglighet till dessa besökspunkter har statistiskt signifikant betydelse för bostadsbaserade besöksresor

Det har också visats att

- tillgängligheten till besökspunkterna saknar statistiskt signifikant betydelse när det gäller restypsväl
- tillgängligheten till besökspunkterna för olika hushållsmedlemmar saknar statistiskt signifikant betydelse för vilka hushållsmedlemmar som genomför inköpet

Modellsystemet bekräftar därmed i huvudsak de hypoteser som ställdes upp inledningsvis. Det enda undantaget utgörs av att tillgängligheten från kedjeresor inte heller här tycks ha något inflytande på restypsvalet. Detta kan - som när det gäller de övriga resärendena - bero på att såväl tillgängligheten med avseende på besökspunkter som restiden varierar med arbetsresans längd, och att nyttan av den ökade tillgängligheten kan uppvägas av den hårdare tidsrestriktion som är förknippad med den längre restiden. Med tanke på det låga värdet på logsumparametern i frekvensmodellen för de bostadsbaserade besöksresorna är det också rimligt att tänka sig att tillgängligheten har avsevärt mindre betydelse när det gäller besöksresorna.

Frekvensval

Antalet resor som en individ genomför har visats bero av individtyp och hushållets sammansättning (förutom av tillgängligheten som nämnts ovan). Inkomsten har visat sig ha en positiv betydelse upp till en viss inkomstnivå.

Individ- och restypsväl

Försöken att skatta dessa modeller har visat att besöksresornas fördelning på restyp och individ inte beror på trafiksystemet. Detta är tämligen trivialt utifrån de förväntningar som kunde ställas på härpå, och försöken torde ha sitt största värde som kontrast till motsvarande modeller för de övriga resärendena eftersom de visar att en sådan modellformulering inte automatiskt resulterar i signifikanta modellparametrar.

Färdmedels- och destinationsväl

I dessa modeller är restids- och reskostnadsvariabler samt områdesbeskrivningsvariabler de centrala. Tidsvärdena har inte kunnat skattas genom en simultan skattning av färdmedels- och destinationsvalet, utan har baserats på en separat skattning, tillsammans med service- och rekreationsärendena. Logsumkopplingar resulterar i att variablerna i färdmedels- och destinationsvalsmodellerna får effekter i alla valdimensioner.

7. Avslutande kommentarer

I denna del - Slutrapport del 3 - har de resor som inte är arbets-, tjänste- eller skolresor behandlats (med några smärre undantag, såsom promenader etc.). För dessa resor har fyra olika modellsystem skattats, där skillnaderna baserats på resärende. Två modellsystem avser inköpsresor, ett tredje modellsystem avser service- och rekreationsresor och ett fjärde modellsystem slutligen avser besöksresor. Skillnaderna i karaktär mellan dessa resärenden utgjorde utgångspunkt för uppdelningen. Det kan därför vara intressant att avslutningsvis något diskutera skillnader - och likheter - mellan de olika modellsystemen.

7.1 Resfrekvens

Modellerna ger en bild av ett hushåll, som genomför olika aktiviteter och som i motsvarande mån efterfrågar resor till dessa aktiviteter. Frekvensmodellerna beskriver antalet resor som en funktion av bl.a. hushållssammansättning och inkomst. Alla restyper ökar med ökad tillgänglighet, medan inkomsteffekterna är mycket olika. När hushållets ekonomiska styrka ökar, ökar inköpsresorna endast till en viss gräns. Detta gäller också besöksresorna. Service- och rekreationsresorna ökar däremot påtagligt. Detta förhållande förefaller rimligt - med ökad inkomst ökar de resor som är förknippade med "positiva" och utgiftskrävande aktiviteter.

Anledningen till att inköpsresorna inte ökar kan vara dels att inkomstskillnader mer avspeglar sig i vad som köps än hur ofta det köps, och dels att man rationaliserar sina inköp för att få tid med de mer "positiva" aktiviteterna. Att besöksresorna inte ökar kan avspegla en mer konstant efterfrågan på sociala aktiviteter. Det kan också vara så, att de sociala kontakterna i större utsträckning sker i samband med de andra, mer "positiva" - och utgiftskrävande - aktiviteterna.

7.2 Restyps- och individfördelning

Vem i hushållet som genomför resorna beror på vem personen är och tillgängligheten till resmålen. Arbetstiden för förvärvsarbetande spelar också in. Ju längre arbetstid en person har, desto mindre är sannolikheten att resan görs av denna person. Om såväl mannen som hustrun har långa arbetstider, ökar sannolikheten att hustrun gör resan - och då som en arbetsplatsbaserad resa. Detta förhållande är mindre utpräglat när det gäller service- och rekreationsresor, vilket kan återspegla en mer begränsad utbytbarhet mellan personer i detta fall. Arbetstiden får här också en större effekt på restypsvalet.

7.3 Destinations- och färdmedelsval

När det gäller färdmedels- och destinationsval finns naturligtvis stora skillnader när det gäller att beskriva målpunkterna. Det visar sig också, att besöksresorna tycks ha den stor-

leksvariabel som bäst beskriver områdesstorleken (har minst bias), medan service- och rekreationsresorna har den variabel som minst tycks avspegla enbart storlek (antal elementaralternativ). Inköpsresorna ligger däremellan.

När det slutligen gäller trafiksystemvariablerna, finner man också vissa skillnader. En skillnad gäller tidsvärden och vikter för restidskomponenter. Följande åktidsvärden (1987 års prisnivå) och vikter kan härledas ur modellerna:

Tabell 7.1 Tidsvärden och vikter för restidskomponenter

Ärende	Tidsvärde	Gångtids- vikt	Vänte- och bytestidsvikt
Inköp, kortvariga dagligvaruköp	24 kr/tim	(2)	(2)
Övriga inköp	20 kr/tim	1,7	2,0
Besök, service- och motion	15 kr/tim	2,5	1,4
Restaurang- och kulturreSOR	25 kr/tim	2,5	1,4

Vikterna för kortvariga dagligvaruinköp är ansatta från början, och redovisas därför inom parentes. Gångtids- och vänte- och bytestidsvikterna ligger närmare varandra när det gäller inköpsresorna än vad fallet är för övriga resärenden. Detta kan delvis bero på att inköpsresorna i större utsträckning äger rum när turtätheten är större, vilket bidrar till en mindre andel dold väntetid som normalt har en lägre vikt.

Alla tidsvärden ligger inom intervallet 15 - 25 kr/timme, och skillnaderna är inte signifikant skilda från noll. I detta avseende är modellerna tämligen lika, men trots dessa likheter kan parametrarna för de olika restids- och reskostnadsvariablerna vara mycket olika, och därmed ge olika effekter när modellerna tillämpas.

I nästa tabell finns därför reskostnads- och åktidsparametrar för de olika modellerna redovisade:

Tabell 7.2 Åktids- och reskostnadsparametervärden

Ärende	Åktidsparameter	Kostnadsparameter
Inköp, kortvariga dagligvaruköp	-0,08170	-0,2064
Övriga inköp	-0,03795	-0,1131
Service- och motion	-0,02462	-0,09848
Restaurang- och kulturreSOR	-0,02462	-0,05933
Besök	-0,02106	-0,08072

Spännvidden i parametervärden är betydligt större än spännvidden i tidsvärden. Detta är rimligt, eftersom modellens skala har betydelse för parametervärdena. Skalan kan dock inte skattas separat i logitmodellen, så man kan inte utläsa i vilken utsträckning skillnaderna i parametervärden mellan de olika modellerna verkligen beror på olikheter i skala.

Det förefaller emellertid som om modellen för kortvariga dagligvaruinköp har den största skalan, följt av övriga inköp. Övriga ärenden förefaller ha en ytterligare något lägre skala. Samtidigt är det rimligt att anta, att vår förmåga att beskriva målpunkterna följer ungefär samma skala. Man kan därför förmoda, men inte visa, att förmågan att beskriva målpunkterna har resulterat i den avtagande skalan för de olika resärendena ovan. Det är därför möjligt att man genom att förfina beskrivningen av olika områdens attraktivitet skulle kunna minska variansen och därmed erhålla mer likartade värden på restids- och reskostnadsparametrarna.

Att genomföra en sådan utvidgning skulle ställa stora krav på datainsamling och intervjuundersökning, och motsvarande krav vid tillämpning av modellerna. Detta får därför kanske snarast ses som en möjlig utveckling vid studier av enskilda ärendetyper (som t.ex. inköpsresor, se exempelvis Hazel 1988), och inte, som här, vid ett försök att i första hand skapa ett trafikprognossystem.

Sammanfattningsvis kan sägas, att de olika resärendena skiljer sig åt i en rad olika avseenden, vilket återspeglas i de olika parametervärdena. Uppdelningen på de olika ärendetyperna kan därför motiveras på alla modellnivåer.

8. Referenser

Adler, T. och Ben-Akiva, M. (1975). Joint-Choice Model for Frequency, Destination, and Travel Mode for Shopping Trips. *Transportation Research Record* 569 sid 136-150.

Algers, S. Colliander, J. Widlert, S. (1987). Logitmodellen - Användbarhet och generaliserbarhet. Byggforskningsrådet rapport R30:1987.

Algers, S. Widlert, S. (1983). Modellsystem - Planeringsrapport 1. Landstingets trafikkontor, AB Storstockholms Lokaltrafik.

Algers, S. Widlert, S. (1986). Reviderat modellsystem - Planeringsrapport 5. Landstingets trafikkontor, AB Storstockholms Lokaltrafik.

Barnard, P. (1982). Towards a model of complex urban food shopping patterns. Källan okänd.

Daly, A. (1989). Estimating "Tree" Logit Models, *Transportation Research* 21B sid 251-267.

Daly, A. (1989). ALOGIT User Manual, version 2.3. Hague Consulting Group, Holland

Daly, A. (1990). Current Status of ALOGIT 3.1. Hague Consulting Group, Holland

Hazel, G. (1988). The Development of a Disaggregate Trip Generation Model for the Strategic Planning Control of Large Foodstores 1-3. *Traffic Engineering and Control*, jan - mars 1988.

Landau, U, Prashker, J och Alpern, B. (1982). Evaluation of Activity Constrained Choice Sets to Shopping Destination Choice Modelling. *Transportation Research* Vol 16A, sid 199-207.

Tomth, J-E. (1991). Så reser vi i Stockholms län - Resvanor, tidsanvändning och besöksmönster. Regionplane- och trafikkontoret.

Vickerman, R och Barmby, T. (1985). Household Trip Generation Choice - Alternative Empirical Approaches. *Transportation Research* Vol 19B, sid 471-479.

Widlert, S. (1989). Resbehov med buss i tätort - Teknisk rapport. Transek AB.

Zuidvleugelstudien. (1977-1981). Cambridge Systematics, Rapport 1-7, Haag.

Bilaga 1: Val av sekundär destination

Modellerna för sekundärt ärende vid arbetsresor har skattats utom ramen för denna avhandling, och diskuteras därför inte närmare här. Eftersom modellerna ingår i modellsystemet är det dock motiverat att redovisa dem i bilageform. En närmare redovisning av dessa modeller återfinns i Slutrapport 2, kapitel 4.3

De modeller som estimerats för sekundär destination vid arbetsresor utgörs av en modell som betingas av att det valda färdmedlet är bil, och en modell som betingas av att det valda färdmedlet är kollektivt färdmedel. Någon modell för val av sekundärt färdmedel för övriga färdmedel har inte skattats. De skattade modellerna avser alla ärenden, men innehåller vissa ärendespecifika variabler. Slutmodellerna för bil- och kollektivresorna redovisas i följande tabell:

Tabell B1 Parametervärden i slutmodellen för val av sekundära destinationer, bil

VARIABELDEFINITION	Parameter	t-värde
Konstant för eget bostadsområde	2,2680	9,1
Konstant för eget arbetsområde	1,4650	5,7
Extra kostnad, alla förvärvsarbetande	-0,0282	1,6
Extra kostnad, deltidsarbetande	-0,0295	1,1
Extra restid, alla ärenden	-0,0927	6,4
Extra restid, besöksresor	0,0302	1,8
Extra tid, tjänste	0,0470	4,2
Extra tid, dagligvaruinköp	-0,0945	3,8
Dummy, 1 om innerstaden	-0,8242	4,4
Dummy, 1 om city	-0,4933	1,4
Invånare per ytenhet, rekreation	0,0109	2,0
Storlek, logaritmen för anställda i bransch	1,0	-
<hr/>		
Log likelihood parametrar = 0 *)	-1 248,51	
Log likelihood modell	-642,23	

*) Här är parametrarna för både urvalskorrektion och storleksvariabel = 1

Modellen har skattats på 377 observationer, varav 66 avser dagligvaruinköp, och 43 avser sällanvaruinköp. Dessa resänderen svarar för knappt 30 procent av det totala antalet bilresor med sekundärt ärende.

Tabell B2 Parametervärden i slutmodellen för val av sekundära destinationer, kollektivt färdstätt

VARIABELDEFINITION	Parameter	t-värde
Konstant för eget arbetsområde	-1,6120	5,4
Extra kostnad, alla förvärvsarbetande	-0,1564	8,9
Extra restid, alla ärenden	-0,0484	9,2
Extra restid, besöksresor	0,0343	5,1
Extra tid, tjänste	0,0189	2,3
Extra tid, dagligvaruinköp	-0,0605	4,0
Extra tid, service	-0,0532	3,2
Dummy, 1 om stormarknad, inköp	1,3540	1,3
Dummy, 1 om regionalt centrum, inköp	0,7934	2,4
Dummy, 1 om innerstaden	-0,2732	1,4
Storlek, logaritmen för anställda i bransch	1,0	-
<hr/>		
Log likelihood parametrar = 0 *)	-790,58	
Log likelihood modell	-379,30	

*) Här är parametrarna för både urvalskorrektion och storleksvariabel = 1

Modellen har skattats på 313 observationer, varav 63 avser dagligvaruinköp, och 55 avser sällanvaruinköp. Dessa resänderen svarar för knappt 40 procent av det totala antalet kollektivresor med sekundärt ärende.

Alla tider mäts i minuter och alla kostnader i kronor. Tiderna och kostnaderna avser extra tider och kostnader för att besöka den sekundära destinationen, utöver tiden och kostnaderna för arbetsresan. Det storleksmått som använts för dagligvaruinköpen utgörs av antalet anställda i dagligvaruhandeln, medan antalet handelsanställda i övriga branscher använts som storleksmått för övriga inköp.

Modellerna avser således alla resänderen, men innehåller också vissa ärendespecifika variabler. Det innebär, att när modellerna används som modeller för inköpsresor, så används inte övriga ärendespecifika variabler (de får värdet noll). På detta sätt har modellerna använts, när logsumvariablerna från sekundärt ärende har beräknats.

Bilaga 2 Valideringstabeller för färdmedels- och destinationsval vid inköpsresor

Tabell B3 Överensstämmelse mellan modell och urval efter sällskapsstorlek
- färdmedelsval, KD-resor

		Antal personer i resällskapet		
		1	2+	Summa
Bil	valt	57	23	80
	prognos	62	18	80
Kollektivt	valt	7	0	7
	prognos	7	0	7
Gång	valt	179	10	189
	prognos	177	12	189
Cykel	valt	36	0	36
	prognos	34	2	36
Totalt*)		279	33	312

Tabell B4 Överensstämmelse mellan modell och urval efter sällskapsstorlek
- färdmedelsval, LDS-resor

		Antal personer i resällskapet		
		1	2	Summa
Bil	valt	115	29	144
	prognos	118	26	144
Kollektivt	valt	68	4	72
	prognos	67	5	72
Gång	valt	62	4	66
	prognos	61	5	66
Cykel	valt	14	0	14
	prognos	13	1	14
Totalt*)		259	37	296

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B5 Överensstämmelse mellan modell och urval efter sällskapsstorlek
- destinationsval, KD-resor

		Antal personer i resällskapet		
		1	2+	Summa
Eget område	valt	161	9	170
	prognos	156	12	168
< 5 km	valt	89	12	101
	prognos	91	11	102
5 - 30 km	valt	12	10	22
	prognos	13	7	20
Innerstad	valt	17	2	19
	prognos	16	2	18
City	valt	0	0	0
	prognos	3	1	4
Totalt*)		279	33	312
Reslängd, km ToR	valt	3	9	3
	prognos	3	7	3

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B6 Överensstämmelse mellan modell och urval efter sällskapsstorlek
- destinationsval, LDS-resor

		Antal personer i resällskapet		
		1	2+	Summa
Eget område	valt	49	4	53
	prognos	49	5	54
< 5 km	valt	94	5	99
	prognos	88	7	95
5 - 30 km	valt	64	23	87
	prognos	75	19	94
Innerstad	valt	23	3	26
	prognos	24	3	27
City	valt	29	2	31
	prognos	23	3	26
Totalt*)		259	37	296
Reslängd, km ToR	valt	12	18	13
	prognos	12	16	13

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B7 Överensstämmelse mellan modell och urval efter resdag
- färdmedelsval, KD-resor

		Resdag					Summa
		Mån	Tis	Ons	Tors	Fre	
Bil	valt	12	14	12	16	26	80
	prognos	11	15	12	16	26	80
Kollektivt	valt	3	0	1	1	2	7
	prognos	1	1	1	1	2	6
Gång	valt	37	37	44	42	29	189
	prognos	38	38	44	41	28	189
Cykel	valt	6	11	10	6	3	36
	prognos	8	8	9	6	5	36
Totalt*)		58	62	67	65	60	312

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B8 Överensstämmelse mellan modell och urval efter resdag
- färdmedelsval, LDS-resor

		Resdag					Summa
		Mån	Tis	Ons	Tors	Fre	
Bil	valt	23	23	28	28	42	144
	prognos	22	24	28	28	43	145
Kollektivt	valt	13	15	16	13	15	72
	prognos	13	14	15	12	18	72
Gång	valt	10	10	16	11	19	66
	prognos	11	13	16	10	16	66
Cykel	valt	2	6	1	0	5	14
	prognos	3	3	3	2	4	15
Totalt*)		48	54	61	52	81	296

Tabell B9 Överensstämmelse mellan modell och urval efter resdag
- destinationsval, KD-resor

		Resdag					Summa
		Mån	Tis	Ons	Tors	Fre	
Eget område	valt	31	30	41	36	32	170
	prognos	31	35	37	34	32	169
< 5 km	valt	18	22	17	25	19	101
	prognos	21	18	22	24	18	103
5 - 30 km	valt	3	7	4	1	7	22
	prognos	2	5	4	2	7	20
Innerstad	valt	6	3	5	3	2	19
	prognos	4	3	3	5	3	18
City	valt	0	0	0	0	0	0
	prognos	1	1	0	1	1	4
Totalt*)		58	62	67	65	60	312
Reslängd, km ToR	valt	3	4	3	2	4	3
	prognos	2	4	3	3	4	3

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B10 Överensstämmelse mellan modell och urval efter resdag
- destinationsval, LDS-resor

		Resdag					Summa
		Mån	Tis	Ons	Tors	Fre	
Eget område	valt	6	9	14	10	14	53
	prognos	10	10	12	10	12	54
< 5 km	valt	20	21	15	11	32	99
	prognos	15	20	19	12	30	96
5 - 30 km	valt	12	13	20	20	22	87
	prognos	16	14	19	19	26	94
Innerstad	valt	5	3	6	7	5	26
	prognos	4	5	7	5	7	28
City	valt	5	8	6	4	8	31
	prognos	4	6	4	5	7	26
Totalt*)		48	54	61	52	81	296
Reslängd, km ToR	valt	15	13	12	14	11	13
	prognos	12	13	12	14	12	13

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Bilaga 3 Valideringstabeller för restyps- och individval vid inköpsresor

Tabell B11 Individ- och restypsval - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållsstorlek, KD-resor

Individkombination	Restyp		Personer i hushållet				Summa
			1	2	3	4+	
Mannen	Bostadsbaserat	valt	5	32	14	28	79
		prognos	4	33	12	31	80
	Arbetsplatsbaserat	valt	1	1	2	9	13
		prognos	2	3	2	5	12
	Reskedja	valt	4	9	8	12	33
		prognos	4	8	6	14	32
Kvinnan	Bostadsbaserat	valt	7	32	22	42	103
		prognos	4	39	16	45	104
	Arbetsplatsbaserat	valt	1	9	4	8	22
		prognos	3	9	4	7	23
	Reskedja	valt	10	28	16	28	82
		prognos	12	25	16	28	81
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	valt	0	3	5	40	48
		prognos	0	4	10	34	48
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	valt	0	15	1	5	21
		prognos	0	9	4	9	22
Övriga kombinationer	Bostadsbaserat	valt	0	0	1	8	9
		prognos	0	0	2	7	9
Totalt*)			28	129	73	180	410

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B12 Individ- och restypsval - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållsstorlek, LDS-resor

Individkombination	Restyp		Personer i hushållet				Summa
			1	2	3	4+	
Mannen	Bostadsbaserat	valt	2	29	22	48	101
		prognos	3	33	20	45	101
	Arbetsplatsbaserat	valt	5	3	5	3	16
		prognos	2	4	2	8	16
	Reskedja	valt	4	13	7	24	48
		prognos	6	11	8	23	48
Kvinnan	Bostadsbaserat	valt	1	27	27	53	108
		prognos	1	32	21	53	107
	Arbetsplatsbaserat	valt	2	9	4	5	20
		prognos	2	6	5	8	21
	Reskedja	valt	3	12	5	11	31
		prognos	3	10	7	11	31
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	valt	0	2	14	66	82
		prognos	0	3	20	59	82
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	valt	0	16	6	9	31
		prognos	0	12	5	13	30
Övriga kombinationer	Bostadsbaserat	valt	0	0	5	20	25
		prognos	0	0	6	19	25
Totalt*)			17	111	95	239	462

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B13 Individ- och restypval - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på antal C-personer, KD-resor

Individkombination	Restyp		Antal C-personer i hushållet				Summa
			0	1	2	3+	
Mannen	Bostadsbaserat	valt	54	14	8	3	79
		prognos	53	12	10	4	79
	Arbetsplatsbaserat	valt	6	4	2	1	13
		prognos	7	3	2	1	13
	Reskedja	valt	23	7	1	2	33
		prognos	20	8	4	1	33
Kvinnan	Bostadsbaserat	valt	60	21	18	4	103
		prognos	61	20	16	5	102
	Arbetsplatsbaserat	valt	15	5	2	0	22
		prognos	15	4	2	1	22
	Reskedja	valt	48	18	15	1	82
		prognos	53	17	10	2	82
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	valt	0	19	18	11	48
		prognos	0	22	18	7	47
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	valt	17	2	1	1	21
		prognos	14	4	3	1	22
Övriga kombinationer	Bostadsbaserat	valt	0	4	3	2	9
		prognos	0	4	4	1	9
Totalt*)			223	94	68	25	410

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B14 Individ- och restypval - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på antal C-personer, LDS-resor

Individkombination	Restyp		Antal C-personer i hushållet				Summa
			0	1	2	3+	
Mannen	Bostadsbaserat	valt	63	21	11	6	101
		prognos	57	25	15	4	101
	Arbetsplatsbaserat	valt	12	2	2	0	16
		prognos	10	3	3	0	16
	Reskedja	valt	27	11	7	3	48
		prognos	30	10	8	1	49
Kvinnan	Bostadsbaserat	valt	47	42	14	5	108
		prognos	57	30	16	6	109
	Arbetsplatsbaserat	valt	13	4	2	1	20
		prognos	12	4	4	0	20
	Reskedja	valt	20	4	7	0	31
		prognos	17	8	6	0	31
Någon/några av övriga personer.	Bostadsbaserat	valt	0	33	40	9	82
		prognos	0	39	34	9	82
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	valt	18	6	5	2	31
		prognos	18	8	4	1	31
Övriga kombinationer	Bostadsbaserat	valt	0	16	9	0	25
		prognos	0	13	9	3	25
Totalt*)			200	139	97	26	462

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Bilaga 4 Valideringstabeller för frekvensval vid inköpsresor

Tabell B15 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållsinkomst (tkr efter skatt), KD-resor

Antal resor		Hushållsinkomst				Summa
		-100	-150	-200	200-	
Ingen resa	valt	707	492	260	73	1 532
	prognos	712	492	259	70	1 533
En resa	valt	132	147	80	21	380
	prognos	130	150	78	22	380
Två eller flera resor	valt	17	23	8	1	49
	prognos	15	20	11	3	49
Totalt*)		856	662	348	95	1 961

Tabell B16 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållsinkomst (tkr efter skatt), LDS-resor

Antal resor		Hushållsinkomst				Summa
		-100	-150	-200	200-	
Ingen resa	valt	708	510	252	63	1 533
	prognos	713	503	253	63	1 532
En resa	valt	127	128	80	26	361
	prognos	123	133	79	26	361
Två eller flera resor	valt	21	24	16	6	67
	prognos	19	26	16	5	66
Totalt*)		856	662	348	95	1 961

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B17 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållskategori, KD-resor

Antal resor		Hushållskategori							Summa
		1	2	3	4	5	6	7	
Ingen resa	valt	316	22	25	483	138	169	379	1 532
	prognos	314	21	27	471	148	173	378	1 532
En resa	valt	48	4	7	136	52	32	101	380
	prognos	47	4	5	150	44	31	100	381
Två eller flera resor	valt	2	0	0	21	8	6	12	49
	prognos	5	0	1	20	6	3	14	49
Totalt*)		366	26	32	640	198	207	492	1 961

Tabell B18 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållskategori, LDS-resor

Antal resor		Hushållskategori							Summa
		1	2	3	4	5	6	7	
Ingen resa	valt	335	21	25	461	134	163	394	1 533
	prognos	329	22	28	462	141	163	387	1 532
En resa	valt	29	4	6	147	52	37	86	361
	prognos	33	3	4	144	47	39	91	361
Två eller flera resor	valt	2	1	1	32	12	7	12	67
	prognos	4	1	0	34	10	5	14	68
Totalt*)		366	26	32	640	198	207	492	1 961

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Definition av hushållskategorier:

<u>Kategori nr</u>	<u>Definition</u>
1	Ensamstående
2	Ensamstående med barn < 7 år
3	Ensamstående med barn 7 - 17 år
4	Familj med barn < 7 år
5	Familj med barn 7 - 17 år
6	Pensionärshushåll
7	Övriga hushåll

Bilaga 5 Valideringstabeller för färdmedels- och destinationsval vid service- och rekreationsresor (från den kombinerade färdmedels- och destinationsvalsmodellen)

Tabell B19 Överensstämmelse mellan modell och urval efter resärende
- färdmedelsval

		Resärende				
		Service	Restaurang	Kultur	Motion	Summa
Bil	valt	74	12	67	55	208
	prognos	73	13	70	52	208
Kollektivt	valt	54	23	68	30	175
	prognos	57	18	64	37	176
Gång	valt	61	9	44	33	147
	prognos	51	13	47	36	147
Cykel	valt	3	1	13	24	41
	prognos	11	2	11	18	42
Totalt*)		192	45	192	142	571

Tabell B20 Överensstämmelse mellan modell och urval efter hushållsinkomst före skatt
- färdmedelsval

		Hushållsinkomst					
		-100	-200	-300	-400	400-	Summa
Bil	valt	24	67	74	25	18	208
	prognos	31	66	69	27	15	208
Kollektivt	valt	57	42	52	20	4	175
	prognos	48	45	53	20	8	174
Gång	valt	42	44	40	14	7	147
	prognos	46	42	42	13	4	147
Cykel	valt	11	11	11	7	1	41
	prognos	9	11	13	6	2	41
Totalt*)		134	164	177	66	30	571

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B21 Överensstämmelse mellan modell och urval efter resärende
- destinationsval

		Resärende				
		Service	Restaurang	Kultur	Motion	Summa
Eget område	valt	48	6	37	35	126
	prognos	46	7	39	35	127
< 5 km	valt	68	10	53	49	180
	prognos	66	8	52	55	181
5 - 30 km	valt	41	1	43	42	127
	prognos	43	4	41	36	124
> 30 km	valt	4	2	3	2	11
	prognos	4	0	5	2	11
Innerstad	valt	28	20	40	13	101
	prognos	26	20	43	11	100
City	valt	3	6	16	1	26
	prognos	6	6	12	3	27
Totalt*)		192	45	192	142	571
Reslängd, km ToR	valt	11	16	16	11	13
	prognos	12	16	16	11	14

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B22 Överensstämmelse mellan modell och urval efter hushållsinkomst före skatt - destinationsval

		Hushållsinkomst					Summa
		-100	-200	-300	-400	400-	
Eget område	valt	30	37	42	13	4	126
	prognos	33	34	41	13	5	126
< 5 km	valt	40	52	53	23	12	180
	prognos	38	56	55	23	9	181
5 - 30 km	valt	22	34	43	17	11	127
	prognos	23	37	39	15	11	125
> 30 km	valt	3	3	4	1	0	11
	prognos	2	3	4	2	1	12
Innerstad	valt	29	32	30	9	1	101
	prognos	29	27	30	12	3	101
City	valt	10	6	5	3	2	26
	prognos	9	7	8	2	1	27
Totalt*)		134	164	177	66	30	571
Reslängd, km ToR	valt	12	12	15	15	13	13
	prognos	12	13	14	15	16	14

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Bilaga 6 Valideringstabeller för restyps- och individval vid service- och rekreationsresor

Tabell B23 Individ- och restypsval - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållsstorlek

Individkombination	Restyp		Personer i hushållet				Summa
			1	2	3	4+	
Mannen	Bostadsbaserat	valt	9	49	18	76	152
		prognos	8	51	24	70	153
	Arbetsplatsbaserat	valt	11	14	16	50	91
		prognos	13	17	15	45	90
	Reskedja	valt	9	17	11	18	55
		prognos	8	9	10	28	55
Kvinnan	Bostadsbaserat	valt	13	45	38	78	174
		prognos	11	58	28	76	173
	Arbetsplatsbaserat	valt	12	19	18	18	67
		prognos	13	22	13	19	67
	Reskedja	valt	10	26	14	28	78
		prognos	12	22	14	30	78
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	valt	0	16	41	172	229
		prognos	0	16	47	166	229
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	valt	0	21	3	11	35
		prognos	0	12	6	17	35
Övriga kombinationer	Bostadsbaserat	valt	0	2	7	30	39
		prognos	0	2	8	30	40
Totalt*)			64	209	166	481	920

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B24 Individ- och restypval - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på antal C-personer i hushållet

Individkombination	Restyp		Antal C-personer i hushållet				Summa
			0	1	2	3+	
Mannen	Bostadsbaserat	valt	94	30	24	4	152
		prognos	89	32	26	5	152
	Arbetsplatsbaserat	valt	50	22	16	3	91
		prognos	54	18	16	2	90
	Reskedja	valt	37	13	3	2	55
		prognos	29	14	10	2	55
Kvinnan	Bostadsbaserat	valt	85	53	30	6	174
		prognos	98	41	30	5	174
	Arbetsplatsbaserat	valt	36	24	7	0	67
		prognos	42	18	7	1	68
	Reskedja	valt	46	20	9	3	78
		prognos	44	20	12	2	78
Någon/några av övriga personer	Bostadsbaserat	valt	0	90	114	25	229
		prognos	0	108	99	22	229
Mannen och kvinnan	Bostadsbaserat	valt	27	4	4	0	35
		prognos	20	7	7	1	35
Övriga kombinationer	Bostadsbaserat	valt	0	22	16	1	39
		prognos	0	18	17	3	38
Totalt*)			375	278	223	44	920

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Bilaga 7 Valideringstabeller för frekvensval vid service- och rekreationsresor

Tabell B25 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållsinkomst (tkr efter skatt)

Antal resor		Hushållsinkomst				Summa
		-100	-150	-200	200-	
Ingen resa	valt	586	395	159	36	1 176
	prognos	596	382	164	34	1 176
En resa	valt	190	171	102	27	490
	prognos	186	175	101	28	490
Två resor	valt	62	75	65	20	222
	prognos	58	80	61	23	222
Tre eller flera resor	valt	18	21	22	12	73
	prognos	15	25	22	10	72
Totalt*)		856	662	348	93	1 961

Tabell B26 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållskategori

Antal resor		Hushållskategori (se bilaga 4)							Summa
		1	2	3	4	5	6	7	
Ingen resa	valt	275	13	20	309	87	158	314	1 176
	prognos	283	13	19	314	88	155	304	1 176
En resa	valt	70	10	4	177	61	43	125	490
	prognos	68	7	9	176	58	41	130	489
Två resor	valt	20	3	7	112	35	5	40	222
	prognos	13	4	4	110	37	9	45	222
Tre eller flera resor	valt	1	0	1	42	15	1	13	73
	prognos	2	1	1	40	14	2	12	72
Totalt*)		366	26	32	640	198	207	492	1 961

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Bilaga 8 Valideringstabeller för färdmedels- och destinationsval vid besöksresor
(från den kombinerade färdmedels- och destinationsvalsmodellen)

Tabell B27 Överensstämmelse mellan modell och urval efter resdag
- färdmedelsval

		Resdag					Summa
		Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	
Bil	valt	23	16	20	15	26	100
	prognos	21	16	19	17	27	100
Kollektivt	valt	13	8	2	8	13	44
	prognos	9	8	6	10	11	44
Gång	valt	12	13	16	23	21	85
	prognos	17	14	15	19	19	84
Cykel	valt	8	7	8	7	5	35
	prognos	8	6	6	8	7	35
Totalt*)		56	44	46	53	65	264

Tabell B28 Överensstämmelse mellan modell och urval efter hushållsinkomst före skatt
- färdmedelsval

		Hushållsinkomst					Summa
		-100	-200	-300	-400	400-	
Bil	valt	26	44	19	7	4	100
	prognos	26	45	20	7	3	101
Kollektivt	valt	19	15	7	2	1	44
	prognos	15	17	8	2	1	43
Gång	valt	25	38	16	6	0	85
	prognos	26	37	14	6	2	85
Cykel	valt	4	17	9	3	1	34
	prognos	6	15	9	4	1	35
Totalt*)		74	114	51	18	6	263

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B29 Överensstämmelse mellan modell och urval efter resdag
- destinationsval

		Resdag					
		Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Summa
Eget område	valt	20	17	16	23	23	99
	prognos	21	16	18	20	20	95
< 5 km	valt	11	9	10	14	9	53
	prognos	10	6	7	10	11	44
5 - 30 km	valt	17	13	14	8	24	76
	prognos	17	15	14	17	22	85
> 30 km	valt	2	1	3	1	4	11
	prognos	1	2	3	1	3	10
Innerstad	valt	6	4	3	7	5	25
	prognos	7	6	4	5	9	31
City	valt	0	0	0	0	0	0
	prognos	0	0	0	0	0	0
Totalt*)		56	44	46	53	65	264
Reslängd, km ToR	valt	11	12	15	10	18	14
	prognos	12	16	17	13	17	15

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Tabell B30 Överensstämmelse mellan modell och urval efter hushållsinkomst före skatt - destinationsval

		Hushållsinkomst					Summa
		-100	-200	-300	-400	400-	
Eget område	valt	29	47	13	10	0	99
	prognos	26	44	15	8	1	94
< 5 km	valt	6	20	21	4	1	52
	prognos	9	18	11	3	1	42
5 - 30 km	valt	23	35	12	4	2	76
	prognos	23	37	18	4	3	85
> 30 km	valt	3	6	1	0	1	11
	prognos	3	4	2	1	0	10
Innerstad	valt	13	6	4	0	2	25
	prognos	13	11	5	1	1	31
City	valt	0	0	0	0	0	0
	prognos	0	0	0	0	0	0
Totalt*)		74	114	51	18	6	263
Reslängd, km ToR	valt	14	16	9	9	21	14
	prognos	15	15	15	14	11	15

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

Bilaga 9 Valideringstabeller för frekvensval vid besöksresor

Tabell B31 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållsinkomst (tkr efter skatt)
- bostadsbaserade resor

Antal resor		Hushållsinkomst				Summa
		-100	-150	-200	200-	
Ingen resa	valt	1 298	1 468	909	344	4 019
	prognos	1 294	1 480	899	346	4 019
En resa	valt	99	152	73	28	352
	prognos	103	140	83	26	352
Totalt*)		1 397	1 620	982	372	4 371

Tabell B32 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållskategori - bostadsbaserade resor

Antal resor		Hushållskategori (se bilaga 4)							Summa
		1	2	3	4	5	6	7	
Ingen resa	valt	343	43	45	1 534	666	304	1084	4 019
	prognos	342	42	45	1 532	675	307	1076	4 019
En resa	valt	22	4	4	131	82	35	74	352
	prognos	23	5	4	133	73	32	81	351
Totalt*)		365	47	49	1 665	748	339	1 158	4 371

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.

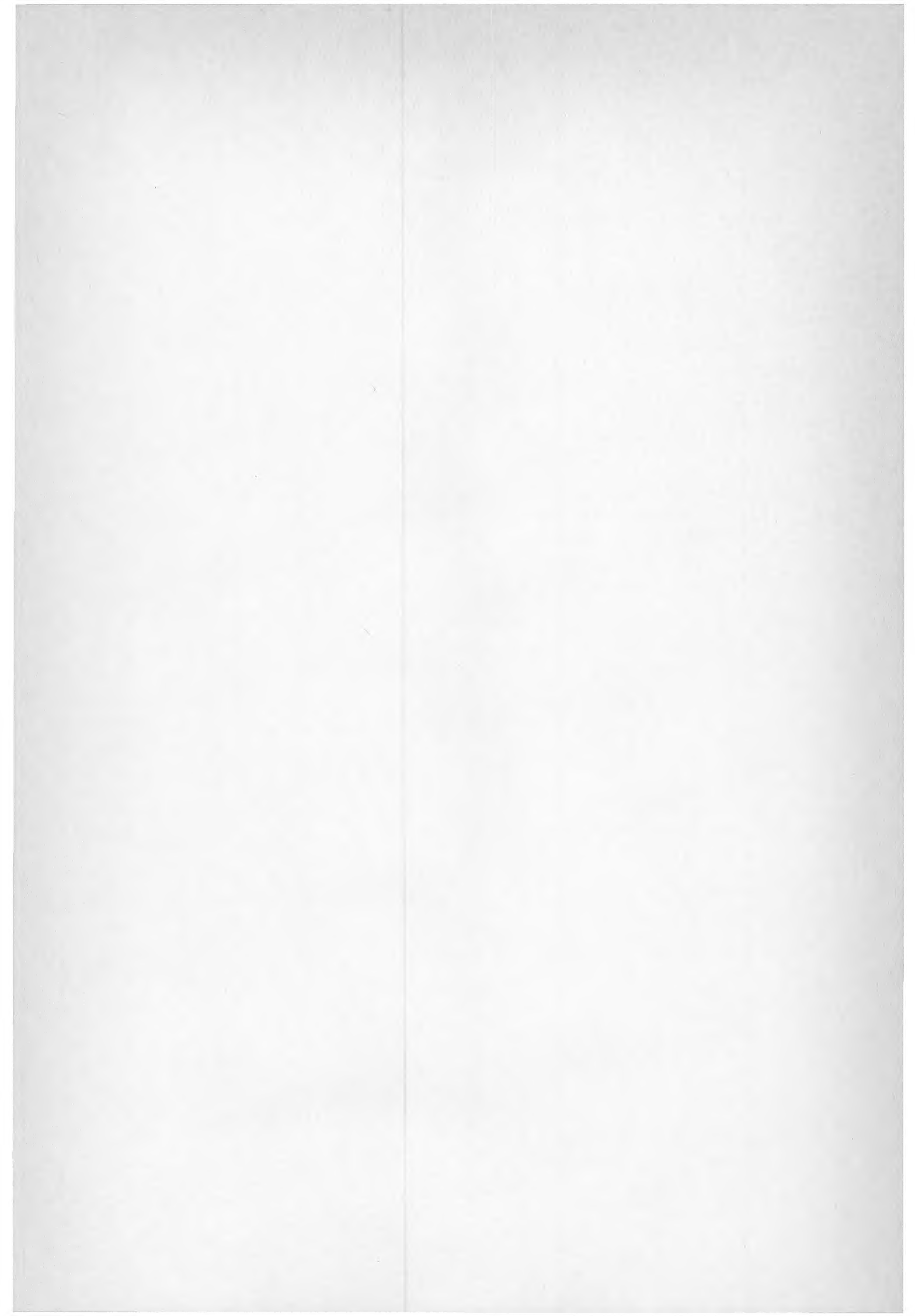
Tabell B33 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållsinkomst (tkr efter skatt) - kedjeresor

Antal resor		Hushållsinkomst				Summa
		-100	-150	-200	200-	
Ingen resa	valt	412	591	397	149	1 549
	prognos	413	588	398	150	1 549
En resa	valt	24	14	13	7	58
	prognos	23	17	12	6	58
Totalt*)		436	605	410	156	1 607

Tabell B34 Resgenerering - Överensstämmelse mellan valt och modellberäknat alternativ med avseende på hushållskategori - kedjeresor

Antal resor		Hushållskategori (se bilaga 4)							Summa
		1	2	3	4	5	6	7	
Ingen resa	valt	171	11	22	562	242	2	539	1 549
	prognos	171	11	24	562	242	2	537	1 549
En resa	valt	14	1	3	13	7	0	20	58
	prognos	14	1	1	13	7	0	21	57
Totalt*)		185	12	25	575	249	2	559	1 607

*) Avser valt alternativ. Dessa tal är alltid heltal, vilka kan skilja sig från det prognoserade antalet, som är avrundade reella tal.




Denna rapport R38:1992 som utges av Byggforskningsrådet är en av tre rapporter som tillsammans utgör författarnas avhandlingar vid Institutionen för Trafikplanering, KTH, samt slutrapportering av projektet. Projektet har gemensamt finansierats av Byggforskningsrådet, Transportforskningsberedningen, AB Storstockholms Lokaltrafik och Stockholms Läns Landsting Regionplane- och Trafikkontoret.



KUNGL
TEKNISKA
HÖGSKOLAN

TRAFIKPLANERING

Transportforskningen 



AB Storstockholms Lokaltrafik



Regionplane- och trafikkontoret

R38:1992

ISBN 91-540-5492-3

Byggforskningsrådet, Stockholm

Art.nr: 6812038

Abonnementsgrupp:
X. Samhällsplanering

Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna

Cirkapris: 90 kr exkl moms