



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

R8:1977

831

Byggnadsstatik

**Val av resmål och färdssätt
vid inköpsresor
— en beteendestudie**

**Carl-Olof Berglund
Göran Tegnér
Staffan Widlert**

Byggforskningen

Rapport R8:1977

VAL AV RESMÅL OCH FÄRDSÄTT VID INKÖPSRESOR

- en beteendestudie

Carl-Olof Berglund
Göran Tegnér
Staffan Widlert

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 730056-1 från
Statens råd för byggnadsforskning till Allmänna Ingenjörbyrå AB,
Stockholm.

UDK 656.C2

Nyckelord

Trafik
Prognosmodeller
Trafikbeteende
Inköpsresor
Fältundersökningar

R8:1977
Statens råd för byggnadsforskning
ISBN 91-540-2656-3

FÖRORD

Detta forskningsprojekt har genomförts vid Allmänna Ingenjörskontors trafikavdelning i Stockholm. Projektledare har varit civilingenjör C-O Berglund och utredningsman civilingenjör Staffan Widlert. Polmagister Göran Tegnér har medverkat som expert under hela projektet.

Vid det slutliga valet av undersökningsområden och vid beskrivningen av dessa områden har tjänstemän från Västerås och Hallstammars kommuner medverkat.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SYFTE	6
2	METOD	8
2.1	Disaggregerade simultana modeller	8
2.2	Valteori	10
2.3	Logitmodellen	11
2.4	Variabelspecifikation	12
2.5	Egenskaper hos modellen	14
2.6	Elasticitet	14
2.7	Estimering	15
2.8	Aggregering vid prognoser	17
3	AVGRÄNSNINGAR	19
3.1	Restyp	19
3.2	Inköpskedjor	20
3.3	Studerad valsituation	21
3.4	Målgrupp	22
4	UNDERSÖKNINGENS UPPLÄGGNING	23
4.1	Befintliga undersökningar	23
4.2	Val av metod	24
4.3	Val av undersökningsområde	26
4.4	Insamlade data	29
5	ORTSBESKRIVNING	34
5.1	Västerås	34
5.1.1	Bäckby	35
5.1.2	Råby	35
5.1.3	Pettersberg	38
5.2	Dingtuna	38
5.3	Kolbäck	39
6	UNDERSÖKNINGENS GENOMFÖRANDE OCH RESULTAT	43
6.1	Undersökningens genomförande	43
6.2	Bortfallsanalys	45
6.3	Materialets struktur	48
6.3.1	Jämförelse mellan modellurval och samtliga svarande	48
6.3.2	Bildisponerare som ej medtagits i modellen	55
7	RESULTAT	57
7.1	Vilka faktorer inverkar på inköpsresemönstret?	57
7.1.1	Test av trafikstandardfaktorer	58
7.1.2	Test av attraktivitetsmått	61
7.1.3	Test av socio-ekonomiska faktorer	63
7.1.4	Sammanfattning	64

7.2	Hur mycket betyder olika faktorer?	66
7.2.1	Elasticitet vid inköpsresor - generellt	67
7.2.2	Elasticiteter vid inköps- och arbetsresor - en jämförelse	70
7.2.3	Elasticiteter vid inköpsresor - socio-ekonomisk uppdelning	71
7.2.4	Tidsvärden	72
7.2.5	Sammanfattning	73
7.3	Hur stabil är modellen?	75
7.3.1	Samplestorlek	75
7.3.2	Geografisk delning	76
7.3.3	Socio-ekonomisk uppdelning	76
7.3.4	Sammanfattning	78
7.4	Hur bra är modellen?	79
7.4.1	Jack Knife	79
7.4.2	Verkligt val - beräknat val	79
7.4.3	Aggregerade data	82
7.4.4	Sammanfattning	85
7.5	En bra förklaringsmodell	86
7.6	Några bra prognosmodeller	88
8	HUR KAN MODELLERNA ANVÄNDAS?	90
9	VAD BEHÖVER VI VETA MER OM?	96
10	REFERENSER	97
Bilaga 1:	Tre studerade undersökningars fullständighet för vissa variabler	98
Bilaga 2:	Enkätformulär	99
Bilaga 3:	Enkät svar för det totala materialet	107
Bilaga 4:	Enkät svar för modellmaterialet	112
Bilaga 5:	Definition av använda variabler	120
Bilaga 6:	Medelvärde, standardavvikelse, maximum och minimum för använda variabler	121
Bilaga 7:	Estimerade modeller	122
Bilaga 8:	Direktelasticiteter för olika socio- ekonomiska kategorier	128
SAMMANFATTNING		129

1 SYFTE

Vid trafikplanering behövs trafikprognoser för att förutsäga effekterna av planerade eller föreslagna åtgärder. För att prognosen ska fylla något syfte måste den kunna beskriva effekten av de åtgärder som är aktuella att vidta. Prognosmetodiken måste kunna belysa effekten av förändringar i de variabler som är relevanta beslutsvariabler för planerande myndigheter.

Vid trafikprognoser används någon form av matematisk modell som på ett mer eller mindre realistiskt sätt beskriver verkligheten. Den verklighet som skall beskrivas vid trafikprognoser är trafikanternas val av resfrekvens, resmål, resväg, färdsätt etc.

I dag används normalt den s k "fyrstegsmodellen" vid trafikprognoser. Fyrstegsmodellen består av fyra modeller för trafik- alstring, områdesfördelning, fördelning på färdmedel och nätfördelning. Dessa steg görs i olika ordning vid olika tillämpningar. Metoden innebär att trafikanten förutsätts fatta sina beslut i en viss sekvensiell ordning. Fyrstegsmodellens ursprungliga användningsområde var vid dimensioneringen av vägnät men dess användningsområde har med tiden vidgats.

De befintliga prognosmetoderna har flera brister. Några av de viktigaste är:

- modellerna är alltför dyrbara och tidskrävande att använda
- modellerna saknar de flesta förklaringsvariabler som är intressanta för planeraren och utgör därför ett dåligt planeringsinstrument
- modellerna är alltför inriktade på långsiktiga dimensioneringsproblem och alltför lite inriktade på mer omedelbara trafikpolitiska problem
- beräkningen av modellernas konstanter är mycket datakrävande
- antagandet om en uppdelning av resbeslutet i flera sekvensiella delbeslut är diskutabelt

En trafikmodell förutsätter alltid vissa antaganden om vad som styr resbeteendet. Modellens användbarhet som prognosinstrument är självfallet beroende av hur väl den beskriver verkligheten, dvs hur väl den beskriver trafikantens beteende. Eller för att citera Moshe Ben-Akiva (1):

The specification of a travel demand model necessarily embodies some assumptions about the relationships among the variables underlying travel behavior. Predictions made by the model are conditional on the correctness of the behavioral assumptions and, therefore, are no more valid than

(1) Ben Akiva M: A disaggregate direct demand model for simultaneous choice of mode and destination. Rapport till International conference on Transportation Research, Bruges, Belgien 1973

the behavioral assumptions on which the model is based. A model can duplicate the data perfectly, but may serve no useful purpose for prediction if it represents erroneous behavioral assumptions.

De traditionella modellerna beskriver, snarare än förklarar verkligheten. De kalibreras på grupper av individer som aggregeras till geografiska zoner. Det förefaller rimligt att en modell som beskriver trafikanternas beteende istället borde behandla enskilda individers beteende ty "zones don't commute, people commute".

För att erhålla modeller bättre anpassade till relevanta frågeställningar och modeller som bättre beskriver trafikantens val-situation utifrån rimliga antaganden om individernas beteende, sker för närvarande ett omfattande utvecklingsarbete på olika håll i världen.

Föreliggande rapport utgör etapp två i ett forskningsprojekt med syftet att beskriva parkeringsuppoffringarnas inverkan på individernas beteenden vid olika restyper (med parkeringsuppoffring menas parkeringsavgift, gångavstånd till parkering, tid som åtgår för att söka reda på en ledig parkeringsplats etc). Avsikten är att resultaten skall kunna användas vid den kommunala detaljplaneringen av parkeringsanläggningar. I denna etapp 2 vidgas syftet till att också skapa mer generella prognosmodeller som kan användas för utvärdering av andra trafikpolitiska frågor än enbart parkeringspolitiska, modeller som på ett riktigt sätt beskriver, förklarar och förutsäger individernas beteende. I den första etappen behandlades arbetsresor (2), i denna andra etapp inköpsresor.

-
- (2) Hur parkeringsanläggningars utnyttjande beror på gångavstånd, parkeringsavgift och kollektiva resmöjligheter. Etapp I - parkeringsuppoffringarnas betydelse för arbetsresor. Berglund C-O et. al. 1974

2 METOD

Kapitel 2 bygger till stora delar på "Disaggregate and simultaneous travel demand models, A Dutch case study" (3). I denna rapport diskuteras metodfrågorna mer i detalj med omfattande litteraturreferenser.

2.1 Disaggregerade simultana modeller

Trafikprognosmodeller innehåller variabler som antas påverka beteendet (t ex reskostnad) och koefficienter som bestäms genom studier av genomförda resor. Att bestämma koefficienternas värden kallas att kalibrera, eller estimeras, modellen. Kalibreringen kan göras med data för enskilda individer (= disaggregerade data) eller med medelvärden för grupper av individer (= aggregerade data).

Traditionella trafikprognosmodeller kalibreras med hjälp av aggregerade data. Önskade data insamlas ofta i disaggregerad form, t ex genom intervjuer, för att sedan aggregeras till medelvärden i olika geografiska zoner. Kriteriet för avgränsningen av zonerna kan exempelvis vara tillgänglighet till olika transportmöjligheter. Bestämningen av resuppofteringar etc görs till en enda centroid i zonen. När modellen kalibreras på dessa zonvisa medelvärden gör man därför förenklingen att anta att samtliga zonens innevanare bor i en enda punkt i zonen, centroiden. Aggregeringen av data till zonmedelvärden rymmer ett visst mått av godtycke genom valet av start- och målområden.

En aggregerad modell som kalibrerats med hjälp av medelvärden på socio-ekonomiska variabler och reseuppofteringar, behöver inte representera en individs beteende och inte heller det genomsnittliga beteendet hos individgruppen under olika förhållanden. Aggregeringen kan leda till så kallade "ekologiska felslut" vilket innebär att man drar den felaktiga slutsatsen att samband som gäller för områden, eller grupper av individer, också skulle gälla för enskilda individer.

För att det skall vara meningsfullt att använda zonvisa medelvärden på variabler krävs att inomzonvariansen för variablerna är mindre än mellanzonvariansen. Av detta skäl är aggregerade modeller speciellt olämpliga för att fånga in transportsystemvariablernas betydelse. Betrakta till exempel gångavståndet från bostad till busshållplats. Det är rimligt att tro att detta avstånd har stor betydelse för färdmedelsvalet mellan buss och bil (för de som kan välja). Det är troligt att det inom en viss given zon både kommer att finnas individer som bor nära en hållplats och individer som bor långt ifrån en hållplats. Inomzonvariansen för gångavståndet kommer att vara stor. Om medelvärdet för gångavståndet inom respektive zon är ungefär lika för de olika zonerna är det troligt att gångavståndet till hållplats vid en modellanalys skulle visa sig sakna inverkan på färdmedelsvalet. De skillnader i gångavstånd som kraftigt inverkar på färdmedelsvalet existerar i detta fall enbart på disaggregerad nivå, inte på zonnivå. Användningen av aggregerade data skulle leda fram till en modell som felaktigt saknade gångavstånd till hållplats som förklaringsvariabel.

(3) Goudappel an coffeng/Cambridge Systematics 1974

När variansen inom zonen är stor förloras alltid värdefull information genom aggregeringen, dvs aggregeringen innebär en misshushållning med tillgängliga data. Att åstadkomma en zonindelning som gör att zonerna blir homogena m.a.p. alla de studerade variablerna kräver normalt så avancerade statistiska analyser att det inte kan utföras i praktiken.

Erfarenheten visar att aggregerade modeller vanligen inte går att överföra från ett område till ett annat utan att kalibrera om modellens koefficienter. Det finns då grundad anledning att betvivla modellens giltighet för olika zonindelningar av samma område. För undersökningsområden där förhållandena förväntas ändras kraftigt mellan basåret och prognosåret blir den reella effekten just en sådan förändring av zonerna, varför modellens värde för prognoser kan ifrågasättas.

Vid aggregerade modeller uppstår svårigheter att beskriva inomzonresorna. Detta leder ofta till att dessa resor försummas trots att de kan vara av betydande omfattning. Alternativt antas att dessa inomzonresor har identisk längd eller identiskt pris, ett antagande som knappast är verklighetstroget.

Trafikmodeller som utnyttjar aggregerade data har således brister av både teoretisk och ekonomisk natur. Förutom att det är osannolikt att de kan förklara och förutsäga individers beteende, använder de tillgängliga data på ett ineffektivt sätt.

Det är lättare att bygga upp en teori för trafikanters beteende från individuell nivå än från en nivå av ett heterogent aggregerat av individer. Modeller som estimerats direkt från individuella observationer representerar typiska individers typiska beteende. Om olika trafikanter beter sig likartat under likartade förhållanden kan en disaggregerad modell som kalibrerats för ett visst område också användas för att förutsäga trafikanters beteende i andra områden. Den disaggregerade modellen bör kunna bli mer generell än den aggregerade. En modell som bygger på realistiska antaganden om trafikanternas beteende, och som beskriver detta beteende på ett korrekt sätt, blir också användbar för att förutsäga effekten av stora förändringar.

Vid trafikprognosen önskar man förutsäga beteendet hos grupper av individer. Prognoser om variabelers utveckling kan knappast erhållas på en disaggregerad nivå. Den disaggregerade modellen används då som en aggregerad modell vid prognosarbetet. Att använda en modell som kalibrerats på disaggregerade data för aggregerade prognoser är teoretiskt ett enkelt problem. Det praktiska problemet är att förutsäga de oberoende variabelernas fördelningar och inte bara deras medelvärden.

För de flesta restyper har trafikanten ett val av resfrekvens, tid på dagen, destination, färd sätt och resväg. I ett mer långsiktigt tidsperspektiv väljs också exempelvis bostadens belägenhet. I en simultan modell förutsätts trafikanten göra de olika valen samtidigt (simultant). Trafikanten tänks överväga samtliga egenskaper hos samtliga kombinationsmöjligheter samtidigt. I en sekvensiell modell, som t ex den vanliga fyrstegsmodellen, tänks trafikanten göra sitt val i en viss ordning. Trafikanten tänks t ex först bestämma sig för att resa

(oberoende av färdmål och färd sätt), sedan för vart han skall resa (oberoende av tillgängliga färd sätt till olika destinationer), därefter hur han skall resa och till slut vilken väg han skall resa.

Att en sekvensiell uppdelning av valsituationen inte alltid beskriver trafikantens verkliga beteende torde stå klart. Att valet mellan simultana och sekvensiella modeller är väsentligt har visats av Ben Akiva (1). För ett observationsmaterial estimerades tre olika modeller. Den första var en simultan modell för val av destination och färd sätt. Den andra modellen beskrev valet av färdmedel när destinationen antogs given och den tredje modellen beskrev valet av destination när färdmedlet var givet. Skillnaderna mellan koefficientvärdena i de olika modellerna blev stora. Som exempel kan visas de restidsvärden som erhöles ur de olika modellerna. Från modell ett erhöles ett tidsvärde av 0,78 \$/tim, från modell två 0,28 \$/tim och från modell tre 2,21 \$/tim. Tidsvärdet från modell tre är nära åtta gånger högre än tidsvärdet från modell två. Den valda strukturen inverkar således kraftigt på de estimerade koefficienternas storlek.

Den simultana strukturen förefaller mer rimlig för de flesta resbeslut. I de fall det inte finns några speciella skäl för att anta en viss ordning bör det därför vara bättre att förut sätta en simultan beslutsprocess.

2.2 Valteori

I allmänhet baserar sig modeller som beskriver konsumenters beteende på principen om nyttomaximering under resursrestriktioner, dvs man antar att konsumenten försöker maximera nyttan han kan erhålla inom de resursramar som är tillgängliga. För enskilda konsumenters resbeteende är moderna valteorier väl applicerbara. I dessa teorier studeras valet av ett alternativ från ett ändligt antal ömsesidigt uteslutande handlingsalternativ.

Konsumenten antas välja det alternativ som maximerar hans nytta (minimerar hans uppoffring).

Om vi betecknar alternativ i 's nytta för konsument t med U_{it} så blir sannolikheten för att konsument t skall välja alternativ i :¹⁾

$$P(i:A_t) = P[U_{it} \geq U_{jt} \quad \forall j \in A_t]$$

där A_t är den uppsättning alternativ som är tillgänglig för konsument t . Detta innebär att sannolikheten för att välja ett alternativ från den totala mängden tillgängliga alternativ är

1) Följande beteckningar används i kapitlet:

\forall	för alla
\in	tillhör
\geq	större än eller lika med
\sum	summa
\prod	produkt

lika med sannolikheten för att alternativets nytta är lika med eller större än något av de andra alternativens nytta. Nyttan U_{it} är en funktion av de variabler som karakteriserar alternativ i , vilka betecknas X_i , och de socioekonomiska variabler som beskriver konsument t , vilka betecknas S_t . Då kan vi skriva:

$$U_{it} = U_i(X_i, S_t)$$

Ett enkelt exempel på en sådan funktion är en nyttofunktion för en färdmedelsvalsmodell, som enbart består av restid och biltillgänglighet. Restiden, som varierar mellan olika alternativ, förklarar då individens val av färdmedel och biltillgängligheten, som är konstant för en viss individ, förklarar skillnaderna i färdmedelsval mellan olika individer med samma restider för varje alternativ, men med olika tillgänglighet till bil.

2.3 Logitmodellen

För denna studie har den så kallade logitmodellen valts. Anledningarna till detta val är flera. Logitmodellen kan hantera ett obegränsat antal alternativ och dessutom olika antal alternativ för olika individer (detta gäller ej vid sk diskriminantanalys). Logitmodellen är mindre komplex och lättare att arbeta med än t ex probitmodellen. Sist men inte minst finns det fler och lättare tillgängliga estimeringsprogram för logitmodeller.

Logitmodellen kan skrivas:

$$P(i:A_t) = \frac{e^{U_{it}}}{\sum_{j \in A_t} e^{U_{jt}}} \quad (2.1)$$

där t = en individ = 1, 2, ..., T

A_t = mängden av relevanta alternativ för individ t

$P(i:A_t)$ = sannolikheten att individ t väljer alternativ i från A_t

U_{it} = individ t 's nytta av alternativ i

Nyttan är en funktion av egenskaper hos alternativet och karakteristika för individ t . Alternativens egenskaper kan t ex vara restid för alternativet, parkeringskostnad för alternativet osv. Individens socio-ekonomiska karakteristika är av typen ålder, kön och inkomst. Funktionen U_{it} kan skrivas:

$$U_{it} = U_i(X_i, S_t) \quad (2.2)$$

där X_i = en vektor av egenskaper hos alternativ i

S_t = en vektor av socio-ekonomiska karakteristika för individ t

Tillgängliga estimeringsprogram kräver att U_{it} är en linjär funktion i parametrarna.

$$U_{it} = X_{it} \cdot \theta = \sum_{k=1}^K X_{itk} \cdot \theta_k \quad (2.3)$$

där X_{it} = en $K \times 1$ vektor av ändliga funktioner som konstruerats av de olika X_i - och S_t - variablerna och som är olika för olika alternativ = $(X_{it1}, X_{it2}, \dots, X_{itK})$

θ = en $K \times 1$ vektor av koefficienter som skall bestämmas för varje modell = $(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_K)$

Alla individer antas ha samma koefficienter. Skillnaderna i observerat beteende för individer med samma variabelvärden förklaras av en slumpfaktor.

Ekvation (2.1) kan då skrivas:

$$P(i:A_t) = \frac{e^{X_{it} \cdot \theta}}{\sum_{j \in A_t} e^{X_{jt} \cdot \theta}} \quad (2.4)$$

För att av denna formel skapa en trafikprognosmodell krävs för det första att man väljer ut en lämplig uppsättning X_{it} -variabler (=specificerar modellen) och för det andra att man därefter bestämmer värdena på koefficienterna θ (=estimerar eller kalibrerar modellen).

Koefficienterna för de olika variablerna i nyttofunktionen bestäms från observationer av hur ett urval konsumenter har valt och observationer av de möjliga alternativ som ej valdes. Den studerade variabeln - sannolikheten att välja ett visst alternativ - ges således värdet 1 när ett alternativ väljs och värdet 0 när ett alternativ ej väljs. Med utgångspunkt från detta försöker man välja den "bästa" uppsättningen koefficienter. När modellen används för prognoser fås sannolikheten för att respektive alternativ väljs. Summan av sannolikheterna måste definitionsmässigt vara lika med 1.

2.4 Variabelspecifikation

Variablerna i X_{it} kan antingen specificeras som generella variabler, eller som alternativspecifika variabler. Om variabeln X_{itk} bara finns med i nyttofunktionen för alternativ i har den värdet 0 för alla andra alternativ, dvs:

$$X_{jtk} = 0 \quad \forall j \neq i \in A_t$$

Variabeln är då specifik för alternativ i .

Om variabeln X_{itk} finns med i nyttofunktionen för samtliga alternativ kallas den generell.

Låt oss som exempel betrakta variabeln restid i en färdmedelsvalsmodell. Om vi antar att restiden värderas lika oavsett vilket färdmedel som används specificerar vi en generell variabel som i varje alternativs nyttofunktion antar värdet för restiden med just det alternativet. Om vi istället antar att restiden värderas olika i olika färdmedel - t ex restiden i bil värderas lägre än restiden i buss - så specificerar vi ett antal alternativspecifika variabler, t ex "restid - buss" och "restid - bil". Variabeln "restid - buss" antar då värdet för restiden med buss i bussalternativets nyttofunktion men har värdet 0 i alla andra alternativs nyttofunktioner.

Om en modell enbart innehåller generella variabler så finns det ingen variabel som hänför sig till något visst alternativ. Därför är en sådan modell speciellt användbar vid prognoser för förhållanden som kraftigt avviker från de som rådde vid estimeringstillfället, t ex prognoser för tänkbar effekt av införandet av ett nytt färdmedel (spårtaxi t ex). En modell med alternativspecifika variabler kan bara hantera valet mellan de alternativ som var aktuella vid estimeringstillfället.

Alternativspecifika variabler är bara relevanta då de tillgängliga alternativen är identiska för olika individer. En alternativspecifik variabel för restid med bil är relevant eftersom bil kan betraktas som ett identiskt alternativ för olika individer på olika platser. Om vi däremot vid studien av ett undersökningsmaterial från Stockholm skulle tycka oss finna att restiden till Stockholms city värderades annorlunda än restiden till andra centra så vore den alternativspecifika variabeln "restid till Stockholms city" inte någon särskilt bra variabel. Alternativet "Stockholms city" existerar i praktiken bara för individer i Stockholmsregionen. En modell som innehöll en sådan variabel vore därför tämligen meningslös för andra orter.

Om en generell variabel antar samma värde för alla alternativ för en individ, och detsamma gäller för alla individer (även om värdet för respektive individ kan vara olika), dvs för något k gäller:

$$X_{itk} = X_{jtk}, \forall j \in A_t, \forall t \in T$$

så kommer den variabeln inte att inverka på modellen, dess koefficient kommer inte att kunna identifieras. Om variabeln t ex är inkomst kommer samma variabelvärde att finnas med i täljaren och i varje element i summan i nämnaren (ekvation 2.4) för varje individ och den kommer alltså elimineras. De socioekonomiska variablerna antar alltid samma värde för varje individs samtliga alternativ och kan därför inte förekomma själva. De kan införas i modellen på två olika sätt:

1. Genom att kombinera dem med X_i - variablerna:

$$X_{itk} = g^k(X_i, S_t)$$

där g^k är en ändlig funktion (t ex pris dividerat med inkomst). Funktionen $g^k(X_i, S_t)$ har olika värden för olika alternativ och kan användas för att definiera både alternativspecifika variabler och generella variabler.

- Genom att införa ett antal alternativspecifika variabler som antar värdet av den socioekonomiska variabeln för ett visst alternativ och som annars är noll. Ett exempel på en sådan variabel är "inkomst - bil" som antar värdet för individens inkomst i bilalternativets nyttofunktion och som har värdet noll för övriga alternativs nyttofunktioner. I en modell med N olika alternativ får vi maximalt införa N-1 sådana alternativspecifika variabler med samma värde. (Observera skillnaden mot variabler som t ex restid. Denna variabel har olika värde för olika alternativ och vi kan därför införa N sådana alternativspecifika variabler.)

2.5 Egenskaper hos modellen

En egenskap hos logitmodellen kan ibland vålla problem. Modellen är "oberoende av irrelevanta alternativ", dvs kvoten mellan sannolikheten att välja ett visst alternativ och sannolikheten att välja ett visst annat alternativ beror endast på de två alternativens egenskaper, övriga alternativs egenskaper inverkar ej. Detta framgår om vi skriver om ekvation (2.1):

$$\frac{P(i:A_t)}{P(j:A_t)} = \frac{e^{U_{it}}}{e^{U_{jt}}} = e^{U_{it} - U_{jt}}$$

Denna egenskap är både en principiell styrka och en principiell svaghet hos modellen. Det är tack vare denna egenskap som nya alternativ kan införas, t ex nya färdsätt eller nya destinationer, utan att kalibrera om modellen. Det enda som krävs är att den nya termen läggs till i nämnaren. Det nya alternativet förändrar inte de relativa sannolikheterna för att övriga alternativ skall väljas. Svagheten kan illustreras av ett enkelt exempel. I en tänkt situation är buss- och bilandelen 40:60. Om då ett nytt färdmedel införs, t ex tunnelbana, som tar 25% av marknaden blir de nya andelarna 30:45:25 för buss:bil:tunnelbana. Tunnelbanan antas således reducera både buss- och bilandelarna lika mycket. I verkligheten är detta antagande ofta inte realistiskt. Det är rimligt att anta att en större andel av bussåkarna övergår till tunnelbanan, och en mindre andel av bilåkarna. Denna typ av problem kan ofta bemästras genom segmentering av marknaden, t ex genom att göra analysen separat för bilägare och icke-bilägare.

2.6 Elasticitet

Den direkta elasticiteten för logitmodellen definieras som den procentuella förändringen av sannolikheten för att välja ett visst alternativ i, när värdet för en av de beroende variablerna för det alternativet förändras med en procent. Den direkta elasticiteten kan skrivas:

$$E_{X_{itk}} = \frac{P(i:A_t)}{X_{itk}} \cdot \frac{\partial P(i:A_t)}{\partial X_{itk}} = \frac{\partial P(i:A_t)}{\partial X_{itk}} \cdot \frac{X_{itk}}{P(i:A_t)} \quad (2.5)$$

Korselasticiteten definieras som den procentuella förändringen av sannolikheten för att välja ett visst alternativ i , när värdet för en av de beroende variablerna i ett annat alternativ j förändras med en procent. Korselasticiteten kan skrivas:

$$E \frac{P(i:A_t)}{X_{jtk}} = \frac{\partial P(i:A_t) / P(i:A_t)}{\partial X_{jtk} / X_{jtk}} = \frac{\partial P(i:A_t)}{\partial X_{jtk}} \cdot \frac{X_{jtk}}{P(i:A_t)} \quad (2.6)$$

Med hjälp av ekvation (2.4) erhålles följande:

$$E \frac{P(i:A_t)}{X_{itk}} = [1 - P(i:A_t)] \cdot \theta_k \cdot X_{itk} \quad (2.7)$$

$$E \frac{P(i:A_t)}{X_{jtk}} = -P(j:A_t) \cdot \theta_k \cdot X_{jtk} \quad (2.8)$$

Den direkta elasticiteten (ekvation 2.7) varierar således med variabelvärdet och alternativets sannolikhet.

Elasticiteten är proportionell mot nivån på variabelvärdet. Om man exempelvis betraktar känsligheten för förändringar av parkeringsavgiften innebär detta att känsligheten är större ju högre parkeringsavgiften är.

Variationen med alternativens sannolikhet innebär att känsligheten för förändringar i en variabel i ett visst alternativ är mindre ju mer sannolikt alternativet är.

Båda dessa egenskaper är utmärkta. De innebär realistiska antaganden om hur individer beter sig.

2.7 Estimering

För ett studerat urval individer som gör ett val kan vi inte observera sannolikheter utan bara det verkliga valet. Den beroende variabeln antar således värdet 0 eller 1. För att estimeras koefficienterna i en sådan modell används "maximum likelihood" - metoden.

För ett disaggregerat sample skrivs sannolikhetsfunktionen:

$$L = \prod_{t=1}^T \prod_{i \in A_t} \pi_{i \in A_t}^{P(i:A_t) g_{it}} \quad (2.9)$$

där T = antalet observationer och g_{it} är 1 om alternativ i valdes och annars är 0.

Om båda sidor logaritmeras erhålles

$$\ln L = L^* = \sum_{t=1}^T \sum_{i \in A_t} g_{it} \ln P(i:A_t) \quad (2.10)$$

Ekvation 2.4 och 2.10 ger:

$$\frac{\partial L}{\partial \theta_k} = \sum_{t=1}^T \sum_{i \in A_t} \left[g_{it} - P(i:A_t) \right] X_{itk} = 0 \quad (2.11)$$

för $k = 1, 2, \dots, K$.

De K ekvationerna är ej linjära och för att lösa dem krävs ett iterativt förfarande. Det i denna studie använda estimeringsprogrammet (4) använder Newton - Raphsons metod.

För att kunna jämföra hur väl olika modeller går att anpassa till observationsmaterialet behöver vi någon form av statistisk test. En god anpassning till observationsmaterialet är uppenbarligen ett nödvändigt villkor för en bra modell. Det är dock inte ett tillräckligt villkor eftersom det inte säger något om hur väl modellen uppför sig i en prognossituation. Eftersom det vanliga R^2 -testet inte går att använda för den disaggregerade logitmodellen definieras ett analogt mått som bygger på värdet av logaritmen för sannolikhetsfunktionen och som kan användas vid jämförelse av olika modeller:

$$p^2 = 1 - \frac{L^*(\hat{\theta})}{L^*(0)}$$

där $L^*(\hat{\theta})$ är värdet på L med de estimerade koefficienterna och $L^*(0)$ är värdet på L^* när $\theta = 0$. Eftersom sannolikhetsfunktionen är en produkt av sannolikheter så kommer dess värde att ligga mellan 0 och 1. Logaritmen för sannolikhetsfunktionen blir därför alltid negativ. Att maximera sannolikheten innebär att öka $L^*(\hat{\theta})$ från ett stort negativt tal, $L^*(0)$, till ett värde så nära 0 som möjligt. p^2 får värden mellan 1 och 0 där värden så nära 1 som möjligt eftersträvas.

Om hänsyn tas till antalet frihetsgrader fås:

$$\bar{p}^2 = 1 - \frac{L^*(\hat{\theta}) / \sum_{t=1}^T (J_t - 1) - K}{L^*(0) / \sum_{t=1}^T (J_t - 1)}$$

där J_t är antalet alternativ i A_t och K är totala antalet specificerade variabler.

För att testa enskilda koefficienters signifikans används t -test. För att testa signifikansen hos grupper av koefficienter kan minus två gånger logaritmen för sannolikhetsfunktionen användas. Detta uttryck är approximativt X^2 fördelat.

(4) Multinomial Logit Estimation Package, Cambridge Systematics inc.

2.8 Aggregering

Som framgått tidigare är det av flera skäl fördelaktigt att estimeras trafikmodeller med disaggregerade data. När sedan modellen skall användas för prognosändamål är det normalt endast aggregerade data som kan komma ifråga. Att använda aggregerade data i en modell som kalibrerats för disaggregerade data är inte utan problem. En icke-linjär disaggregerad modell ger sneda prognoser för medelvärdet av den beroende variabeln om de oberoende variabelnas värden bara sätts lika med prognostiserade medelvärden. För att illustrera detta betraktar vi en logitmodell för binärt färdmedelsval:

$$P_t = \frac{1}{1 + e^{-U_t}}$$

Den grafiska representationen av denna modell framgår i figur 2.1. Om den betraktade populationen har ett \bar{U} representerat

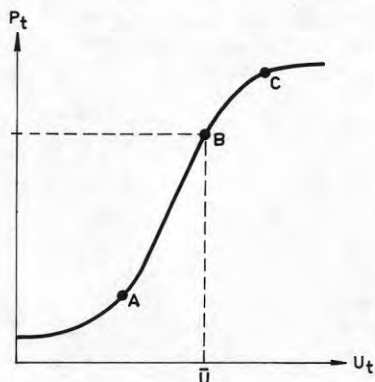


Fig. 2.1 Grafisk representation av logitmodell

av B i figuren och samtliga $U_t = \bar{U}$ (dvs alla individer har samma värde på U), blir förändringen i den aggregerade färdmedelsfördelningen lika med förändringen av P_t vid B.

Om den verkliga befolkningen istället består av två grupper representerade av A och C i figuren (med samma medelvärde \bar{U} på U , som i föregående fall) kommer P_t inte användandet av \bar{U} att ge korrekta resultat.

Känsligheten för förändringar (=kurvans lutning) är nämligen mindre vid A och C än vid B, varför användning av medelvärdet kommer att leda till en överskattning av effekten av små förändringar i U_t .

Eftersom effekten av en liten förändring i U_t , som synes av figuren, beror av det ursprungliga värdet på U_t , ger de aggregerade medelvärdena allmänt sett endast riktiga resultat om samtliga individer har samma värde på U_t , vilket normalt inte är fallet. Samma problem finns för övrigt också implicit vid användning av aggregerade modeller.

För att åstadkomma korrekta prognoser med aggregerade data krävs kunskaper eller antaganden om de oberoende variabelnas fördelningar. Egentligen krävs informationer om olika variabelers gemensamma fördelningar. För att så långt möjligt undvika detta görs normalt vissa förenklingar.

En första förenkling är att anta att vissa, eller alla, av alternativens egenskaper och de socio-ekonomiska variabelerna har oberoende fördelningar:

$$f(X, S) = f_1(X_1, S_1) \cdot f_2(X_2, S_2) \cdot \dots$$

Ännu mer förenklat antas att varje egenskap och varje socio-ekonomisk variabel har oberoende fördelningar.

$$f(X, S) = f_1(X_1) \cdot f_2(X_2) \cdot \dots \cdot f_n(S_1) \cdot f_{n+1}(S_2) \cdot \dots$$

Vidare kan man ofta anta att fördelningarna har en viss given form, t ex gammafördelning för inkomster. Den längst gående förenklingen är att enbart använda medelvärden på ingående variabler.

En enkel och därför användbar metod är att dela in urvalet i homogena individgrupper, eller marknadssegment. Urvalet delas in i segment på så sätt att de viktigaste variablerna får homogena värden för segmentet. För varje enskilt segment används därefter medelvärden på X och S.

I varje given prognossituation får man avgöra vilken, eller vilka, förenklingar som kan göras. Tillgängliga resurser och önskad precision är uppenbarligen av stor betydelse. Tyvärr saknas för närvarande mer detaljerad kunskap om effekterna av olika förenklingar.

3 AVGRÄNSNINGAR

3.1 Restyp

I etapp 1 av denna forskningsuppgift har parkeringsuppoftfringarnas betydelse för arbetsresor studerats. I föreliggande del skall motsvarande analys göras för besöksresor.

Besöksresorna kan delas upp i inköps-, service- och rekreationsresor. I Stockholmsregionen har dessa restyper följande inbördes fördelning:

inköp	50 %	
service	12 %	
rekreation	38 %	
	<u>100 %</u>	Källa: Tu-71

Vår uppgift är att ta fram en modell som beskriver den valsituation som individen befinner sig i. Koefficienterna i modellen skall avspegla individens värdering av restid, reskostnad, parkeringsavgift etc.

De tre olika typerna av besöksresor har olika karaktär: Vid inköpsresor väljer individen både var han skall handla (val av destination), hur han skall komma dit (val av färdmedel), hur ofta han skall handla (val av frekvens) och vid vilken tid på dagen han skall handla.

Vid serviceresor är valsituationen mer splittrad. För vissa besökstyper, t ex bank och post, är valsituationen likartad inköpsresornas. Andra besökstyper har mer begränsade möjligheter till destinations- och frekvensval, t ex besök på sjuk- kassa och socialvård. För besök hos läkare och tandläkare är det ofta enbart valet av färdmedel som är aktuellt.

Rekreationsresorna sker till större del än service- och inköpsresorna på kvällar och på lördagar-söndagar. Vid dessa tider är parkeringsuppoftfringarna oftast väsentligt lägre än vid övriga tider. Flera av de ingående besökstyperna ger huvudsakligen upphov till frekvens- och färdmedelsval.

Alla tre besöksrestyperna är värda att studeras. De skillnader som finns mellan de olika restyperna gör det troligt att en enda valmodell inte räcker för att beskriva dessa. Olika varaktighet, frekvens och tid på dagen för resan gör restyperna olika känsliga för gångavstånd, parkeringsavgift, restid etc. Olika förklaringsvariabler krävs för de olika restyperna. De variabler som är gemensamma har troligen olika koefficienter. Ett separat studium av de olika restyperna är därför motiverat. Av de tre restyperna har inköpsresorna störst inverkan på dimensioneringen av parkeringsanläggningar i centrumområden och på intäkterna från dessa. Inköpsresornas målpunkter ligger mer geografiskt koncentrerat än de övrigas (underlättar analysen). Då inköpsresorna dessutom utgör den största delen av besöksresorna är det naturligt att som ett andra steg efter arbetsrestudien behandla parkeringsuppoftfringarnas betydelse för inköpsresor.

3.2 Inköpskedjor

Vi studerar individens valsituation vid inköpsresor. Valet är t ex var och när inköpet skall uträttas. Vi kallar den geografiska punkt där individen gör sitt val basen för resan. Individen värderar då de uppoffringar som krävs för att från basen nå olika målpunkter.

Inköpen grupperas ofta till en inköpskedja. Med inköpskedja menar vi en resa där ett eller flera inköp görs. Även andra ärenden kan uträttas i en sådan kedja. Vi har delat upp inköpskedjorna i tre olika grupper efter resans start- och målpunkt:

	<u>STARTPUNKT</u>	<u>MÅLPUNKT</u>
Bostadsbaserade kedjor:	bostad - inköp - bostad	
Arbetsplatsbaserade kedjor:	arbetsplats - inköp - arbetsplats	
Arbetsresekedjor:	bostad - inköp - arbetsplats	
	arbetsplats - inköp - bostad	

I Stockholmsregionen är den relativa fördelningen för grupperna:

Bostadsbaserade kedjor	55 %	
Arbetsplatsbaserade kedjor	15 %	
Arbetsresekedjor	30 %	
	<u>100 %</u>	Källa: Tu -71

Besökspunkter av typen eget arbete, annan persons hem, sjukhus, läkare, tandläkare, bio, teater, myndigheter, samlingslokaler och utbildningsanstalter skapar ett bundet besöksmönster. Med detta menas att besöksställets belägenhet i rummet är bunden, inget destinationsval föreligger. Varje sådan besökspunkt kan ses som en bas för individens val. När man uträttar inköp i samband med en resa vars målpunkt man inte kan välja, t ex ett läkarbesök, fungerar den punkten som den bas där man gör sitt val av destination - färdmedel. Alternativt kan hela resvägen till den bundna besökspunkten ses som en bas för valet. De relevanta resuppoffringarna för olika tänkbara destinationer är i så fall den extra restid, reskostnad etc som uppstår då respektive inköpsställe besöks.

För estimeringen av vår modell behöver vi uppgifter om resuppoffringar för alla relevanta färdmedel till alla relevanta destinationer för varje företagen resa. Vi behöver således uppgifter för alla de kombinationer individen valt emellan, inte bara den valda. Om basen för valet är hela ressträckan mellan två punkter blir antalet alternativa inköpsställen mycket stort. Deras geografiska spridning blir också stor. De praktiska svårigheterna att bestämma dessa alternativa resuppoffringar blir avsevärda. En tänkbar möjlighet är att fråga individerna om hur stora de alternativa uppoffringarna upplevs vara. Av två skäl förefaller detta svårt. För det första skulle omfattningen av en sådan intervju bli mycket stor eftersom antalet kombinationsmöjligheter är stort och för det andra är det osäkert om individen alls kan kvantifiera sin uppfattning om storleken på parkeringsavgift, restid osv för de alternativ han ej valt. (Vilket inte behöver hindra att han verkligen har en sådan uppfattning som också används i valsituationen.)

Även bestämningen av alternativa färdmedel erbjuder problem. Om man åker bil till arbetet och uträttar inköp på hemvägen existerar knappast några alternativa färdmedel för inköpsresan. Alternativt väljer man färdmedel för både inköpsresa och arbetsresa samtidigt, t ex tar bilen när man skall veckohandla på hemvägen.

För att kunna bestämma de alternativa uppoffringarna på annat sätt än genom direkta frågor krävs en enkel valsituation. Eftersom metoden att studera inköpsresor med hjälp av simultana disaggregerade logitmodeller är ny och oprövd i landet har vi valt att begränsa studien till att omfatta bostadsbaserade inköpskedjor utan bundna besökspunkter. Vidare begränsar vi oss till inköpskedjor där det huvudsakliga ändamålet med kedjan är att uträtta inköp. Resor där man enbart tankat bil eller enbart gjort inköp i kiosk undantas också.

För att erhålla en överskådlig valsituation har vi valt att betrakta varje köpcentrum som ett homogent destinationsalternativ. Ett besök i ett köpcentrum då flera butiker besökts räknas således som en inköpsresa och resuppoffringarna räknas till och från centrumet, dvs vi bortser ifrån gångtider mellan olika butiker i centrumet. När senare i rapporten olika mått på inköpsställets attraktivitet diskuteras är det centrumets totala attraktivitet som avses, inte de enskilda butikernas. Enstaka butiker utanför centrumbildningarna betraktas som självständiga destinationsalternativ. Riktigheten i detta antagande kan diskuteras. Väljer individen primärt vilken butik han skall besöka eller väljer han centrum? Båda synsätten kan motiveras. För modellens framtida användning är det dock mest intressant med en beskrivning av valet på centrumnivå.

En ytterligare restriktion är att vi enbart studerat resor där en enda sådan destination besökts.

3.3 Studerad valsituation

Valsituationen vid inköpsresor innebär ett val av destination, färdmedel, frekvens, dag och tid på dagen. Eftersom det inte finns någon grundad anledning att anta en viss sekvensiell ordning för dessa val borde en valmodell egentligen ha en struktur där dessa val sker samtidigt (simultant). Att utveckla en sådan modell är förenat med svårigheter av både praktisk och mer teoretisk natur.

En modell som beskriver samtliga val simultant kommer att innehålla ett mycket stort antal kombinationsmöjligheter (tänkbara alternativ) som måste värderas. Om vi t ex antar att det finns fyra tänkbara destinationer (stadscentrum, stormarknad och två lokala inköpsställen), fem tänkbara färdmedel (bil, buss, tåg, cykel och gång), 7 frekvenser (1-7 ggr/vecka), två typer av dagar (vardag, lördag-söndag) och två olika tidpunkter (högtrafik och lågtrafik) så skulle det innebära att $4 \times 5 \times 7 \times 2 \times 2 = 560$ olika alternativ skulle värderas. Även om många alternativ skulle kunna uteslutas som orimliga återstod ändå alltför många för att analysen skulle vara praktiskt och ekonomiskt genomförbar. Det kan också diskuteras om individen samtidigt värderar så många alternativ, eller om någon form av sekvensiell

beslutsprocess existerar. Kunskaperna på detta område är mycket bristfälliga. Av de olika valen förefaller färdhets- och destinationsvalen vara mest uppenbart beroende av varandra.

I modellen måste det finnas förklaringsvariabler för de olika valemmenten. Att finna tänkbara sådana för färdmedels- och destinationsval är relativt lätt (t ex kostnad och restid respektive attraktivitet) men inte alls lika enkelt när det gäller frekvens, dag och tid på dagen. Eftersom denna modellteknik är ny och under utveckling finns det inga tidigare erfarenheter att stödja sig på. För att kunna genomföra projektet inom de givna ramarna och ändå erhålla praktiskt användbara resultat väljer vi att studera en modell för samtidigt val av färdmedel och destination. Med stöd av därigenom vunna erfarenheter kan vidare forskning ske.

3.4 Målgrupp

Forskningsuppgiftens huvudsyfte är att studera parkeringsuppoffringarnas betydelse för inköpsresor. Vi vill därför fånga in vallsituationen för individer som har ett reellt val mellan att använda bil eller andra färdmedel och därigenom få svar på hur stor del av denna grupp som väljer att åka bil vid olika parkeringsuppoffringar. Dessutom vill vi veta hur destinationsvalet påverkas av parkeringsuppoffringarna.

Parkeringsbehovet vid ett inköpsställe beror dels på antalet kunder, dels på hur stor del av dessa som åker bil. Endast de kunder som disponerar bil kan ge upphov till ett parkeringsbehov. En första avgränsning blir då att studera de hushåll som disponerar bil (äger eller disponerar på annat sätt). En andra avgränsning är att bara studera de individer i dessa hushåll som har körkort för bil. Individens faktiska bildisponerande varierar sedan med tiden. Ibland kan hushållets bil vara upptagen för andra ändamål, t ex arbetsresor. Det är vallsituationen för gruppen "faktiskt bildisponerande" vi vill beskriva med vår modell. Ett ytterligare villkor är att en vallsituation verkligen förelåg, att individen kunde tänka sig något annat alternativ (antingen val av färdmedel eller val av destination eller bådadera).

Valet att åka bil som passagerare är svårt att beskriva eftersom det är beroende av en annan individs val. De reskostnader och parkeringsuppoffringar som är förknippade med detta färdhetsätt är också svåra att definiera. Av dessa skäl behandlas inte färdhetsättet "bil som passagerare" i modellanalysen.

För att få ett begrepp om hur stor grupp vi studerar och hur stor del av gruppens inköpsresor vi studerar, behöver vi även informationer om de ej bildisponerande och om de bildisponerandes inköpsfrekvenser i andra typer av kedjor än de primärt studerade.

4 UNDERSÖKNINGENS UPPLÄGGNING

4.1 Befintliga undersökningar

För att kalibrera en valmodell behövs uppgifter om hur individer med olika socio-ekonomiska förhållanden verkligen har valt att resa vid olika valsituationer. För att få detta material krävs någon form av resvaneundersökning. Eftersom en sådan studie är dyrbar och tidsödande att genomföra studerades möjligheterna att utnyttja någon tidigare gjord fältundersökning.

De ur vår synpunkt viktigaste kraven på ett observationsmaterial är:

- att tillräckliga socio-ekonomiska uppgifter finns
- att tillräckliga uppgifter om den företagna resan finns, speciellt för parkeringsuppoffringarna
- att uppgifter om alternativa destinations-/färdsättskombinationer finns
- att materialet har tillräcklig omfattning
- att materialet är generellt giltigt.

De viktigaste socio-ekonomiska uppgifterna är:

ålder
 kön
 sysselsättning
 körkortsinnehav
 hushållsstorlek
 individ- och hushållsinkomst
 bilinnehav.

För den företagna inköpsresan behövs följande uppgifter:

färdsätt
 färdmål
 gångtid till och från hållplats respektive parkeringsplats
 väntetid på färdmedel
 bytestid mellan färdmedel
 restid
 reskostnad
 parkeringskostnad
 söktid efter parkering.

Ett önskemål är att materialet innehåller uppgifter om vilka alternativa destinationer och färd sätt individen skulle kunna tänka sig istället för de valda (vilka individen valde emellan). Om dessa uppgifter inte finns är det nödvändigt att den aktuella valsituationen är sådan att man utifrån erfarenhet, rimlighetsaspekter, verkligt resmönster etc, kan bedöma vilka alternativ som är relevanta. Samma uppgifter som för den företagna resan måste finnas eller vara möjliga att ta fram för alla alternativ.

Enligt deDonnea (5) krävs det för en binär modell ungefär 200 observationer för att en meningsfull analys skall kunna göras. Även empiriska resultat från Holland (3) antyder 200 observationer som en gräns varunder den relativa standardavvikelsen i koefficienterna blir mycket stor och 300 observationer som en lämplig storlek för de modeller som där använts. Det är önskvärt att kunna dela materialet för att testa koefficienternas statistiska och geografiska stabilitet. En minimistorlek är således 200-300 observationer och en önskvärd storlek ca 600 observationer.

En valmodell som kalibrerats på ett observationsmaterial från en eller flera orter beskriver bäst valet för individer i dessa orter. Genom att undvika orter med speciella förhållanden ökas möjligheterna att få en mer generellt användbar modell.

Utifrån dessa olika krav och önskemål granskades ett antal undersökningar. Tre undersökningar granskades mer i detalj, nämligen en undersökning i Uppsala av Orvar Westelius (10), Tu-71 i Stockholm (11) och en undersökning i Malmö av Christer Wallström (12). I bilaga 1 visas de tre undersökningarnas fullständighet för de för oss viktigaste variablerna. Eftersom undersökningarna inte har haft samma syfte som vår saknas vissa, eller många, av de uppgifter vi behöver. Särskilt allvarlig är avsaknaden av informationer om alternativa färd sätt och alternativa inköpsställen. Eftersom vi endast önskar studera en viss avgränsad restyp för en viss avgränsad målgrupp blir även antalet observationer knappt. Det beslöts därför att genomföra en egen datainsamling.

4.2 Val av metod

Ett observationsmaterial om inköpsresor kan tänkas fylla olika syften. Syftet kan vara deskriptivt, dvs att ge en så exakt bild av verkligheten som möjligt. I så fall måste urvalet vara representativt för alla de variabler som skall beskrivas. Om syftet istället är analytiskt, dvs samband mellan olika variabler skall studeras, krävs att ett tillräckligt underlag finns för varje variabelvärde. Detta innebär att ett jämt fördelat slumpmässigt urval individer inte är lämpligt. Om inkomst är en studerad variabel önskas inte ett urval som återspeglar den verkliga inkomstfördelningen, utan istället önskas ett urval där det finns ungefär lika många observationer i samtliga aktuella inkomstklasser. Det kan vara svårt att med ett enda urval av begränsad storlek både göra en deskriptiv och en analytisk studie. Vi önskar ett urval av det senare slaget,

-
- (5) de Donnea F.X The Determinants of transport mode choice in Dutch cities. 1971 p 53
 - (10) Westelius Orvar The individual's pattern of travel in an urban area
 - (11) Stockholms läns landsting, Tu-71
 - (12) Wallström Christer Trafikanter val av färdmedel och parkeringsplats - Faktorer som bestämmer valet

ett urval där spridningen på samtliga studerade variabler är så stor och jämn som möjligt.

För att samla in observationsmaterialet krävs någon form av intervju eller enkät. Två huvudfrågor måste då lösas: Var intervjun skall ske och i vilken form den skall ske.

När det gäller platsen för intervjun finns det två alternativ. Antingen kan intervjun ske i individens hem eller också i anslutning till olika inköpsställen.

Vi behöver både informationer om den företagna resan och om tänkbara alternativa resor. En intervju vid inköpsställen måste vara kort (maximalt 4-5 minuter). Denna tid är knappast tillräcklig för att hinna få önskade uppgifter. Möjligheterna att i en sådan intervjusituation ställa frågor om ålder och inkomst förefaller också begränsade. Den stressiga intervju-situationen och de små möjligheterna till bortfallskontroll talar också emot metoden, särskilt som bortfallet kan antas bli betydande. Intervjuer vid inköpsställen är därför olämpliga i detta fall. Att istället välja bostaden som intervju-plats ger goda möjligheter att styra urvalet så att stor spridning i olika variabler erhålls.

För en intervju i bostaden kan olika former tänkas. De viktigaste är dagbok (intervjupersonen för dagbok över sitt resande under en viss tid), telefonintervju, personlig intervju i hemmet och brevenkät. De olika metoderna har både fördelar och nackdelar (se t ex (6) och (7)). De viktigaste fördelarna med respektive metod är:

dagbok: En lång tidsperiod kan studeras.

intervju: Svaren blir ofta fylligare och fullständigare än vid brevenkäten.
 Intervjupersonen kan stimuleras att besvara fler frågor.
 Intervjupersonen kan övertalas att delta.
 Frågorna kan förklaras.
 Frågornas begriplighet kan kontrolleras.
 Påverkan från andra personer kan undvikas.
 Läs- och skrivokunniga kan besvara frågorna.

enkät: Ingen påverkan från intervjuaren.
 Metoden är billig.
 Vitt skilda personer kan snabbt nås.
 Svaren kan övervägas i lugn och ro.
 Många intervjupersoner är mindre hämmade vid brevsvaret.

-
- (6) Dahlström E Intervju- och enkätteknik
 (7) Oppenheim Questionnaire Design and Attitude
 Measurement

Den renodlade dagboksmetoden ger ofta en vägrarprocent i storleksordningen 80-90 %. Därför tillgrips gärna någon form av ersättning eller belöning men härigenom stiger kostnaderna. Personlig utdelning av dagböckerna krävs vanligen för att överhuvud taget få in svar.

Intervjumetoden är bra men dyrbar.

Enkätmetodens största svaghet är att bortfallet kan bli betydande. Som mycket grova tumregler anger Oppenheim (7) att 40-60 % svar är normalt när enkätens ämne ej är av speciellt intresse för intervjupersonen. Även när ett sådant speciellt intresse finns är det ovanligt med mer än 80 % svar. Eftersom bortfallet inte är slumpartat är det önskvärt med någon form av bortfallskontroll.

Denna studie är som tidigare påpekats inte främst en deskriptiv studie, utan en studie av hur individer beter sig i olika val-situationer. Känsligheten för bortfall är därför inte större än att enkätmetoden bedömts kunna ge acceptabla resultat. Undersökningens ämnesområde - trafikplanering - är aktuell och omdebatterat. Många är engagerade för eller emot stormarknader, kollektivtrafik etc. Möjligheterna att få in erforderliga svar ansågs därför goda. Eftersom metoden är ekonomiskt fördelaktig och fyller aktuella krav, valdes den för datainsamlingen.

4.3 Val av undersökningsområde

De viktigaste kraven som kan ställas vid valet av försöksorter är:

- att det finns valmöjligheter mellan olika färdmedel
- att det finns valmöjligheter mellan parkeringsplatser inom olika avstånd och med olika parkeringsavgift
- att det finns valmöjlighet mellan inköpsställen av olika storlek och typ på olika avstånd
- att valsituationen är enkel nog för att kunna beskrivas realistiskt
- att avgiftssystemet för parkeringen har en sådan omfattning och avgiftsnivå att det kan tänkas inverka på färdmedels- och destinationsvalet
- att det finns underlagsmaterial som väl beskriver trafik och parkeringssituationen.

I forskningsprojektets första etapp valdes Uppsala och Västerås som försöksorter (samt Stockholm som jämförelseort). Ett betydande datamaterial fanns därför insamlat för dessa orter. Eftersom kraven för etapp 1 och 2 är likartade var det lämpligt att välja den ena, eller båda, av dessa orter. För att kunna beskriva konkurrensen mellan olika orters centrum och för att få tillräcklig spridning på resavstånd och centrumstorlekar ansågs det lämpligast att koncentrera resurserna på ett mer omfattande område vid den ena orten. Valet föll på ett band västerut från Västerås centrum. Det omfattar tre huvudområden i Västerås stad på olika avstånd från stadscentrum, samt orterna Kolbäck och Dingtuna mellan Västerås och Köping. Orternas belägenhet framgår av fig 4.1.

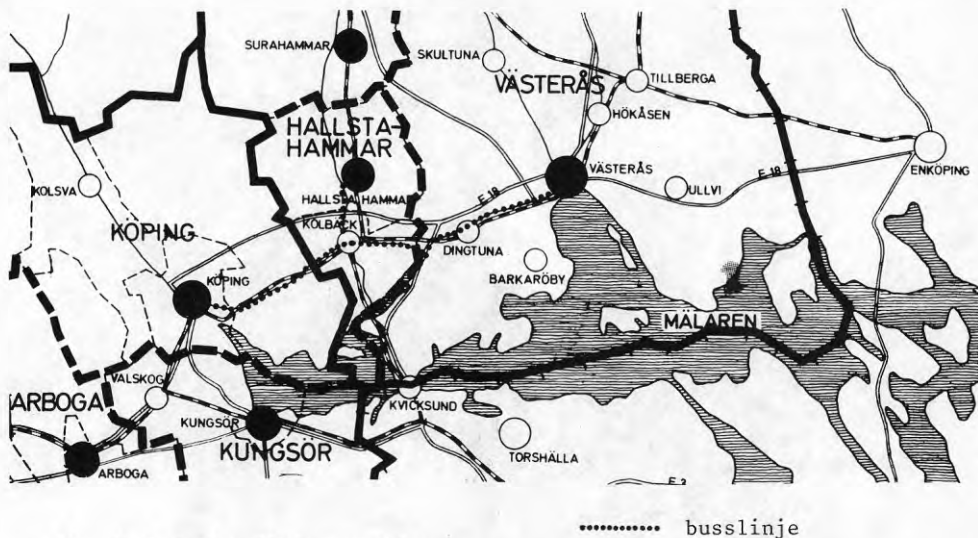


Fig. 4.1 Undersökningsområdet

Med detta ortsväl har en mycket varierad valsituation täckts in. Som storleksjämförelse kan den totala detaljhandelsomsättningen i respektive centrum användas:

OMSÄTTNING MILJONER KR (1973)

Västerås centrum	390
Köpings centrum	160
Hallstahammar centrum	70

I den studerade västra delen av Västerås finns mindre centrumbildningar med omsättningar mellan 8 och 15 miljoner kr. Förutom en stormarknad finns också ett antal enstaka inköpställen på olika platser inom undersökningsområdet.

Viktigt är att den valda ortens kollektivnät är väl utbyggt så att en reell valsituation föreligger. Detta gäller för det valda området. Av fig 4.1 framgår förortsbussystemet vid de aktuella orterna och i fig 4.2 visas schematiskt stadsbussnätet i Västerås.

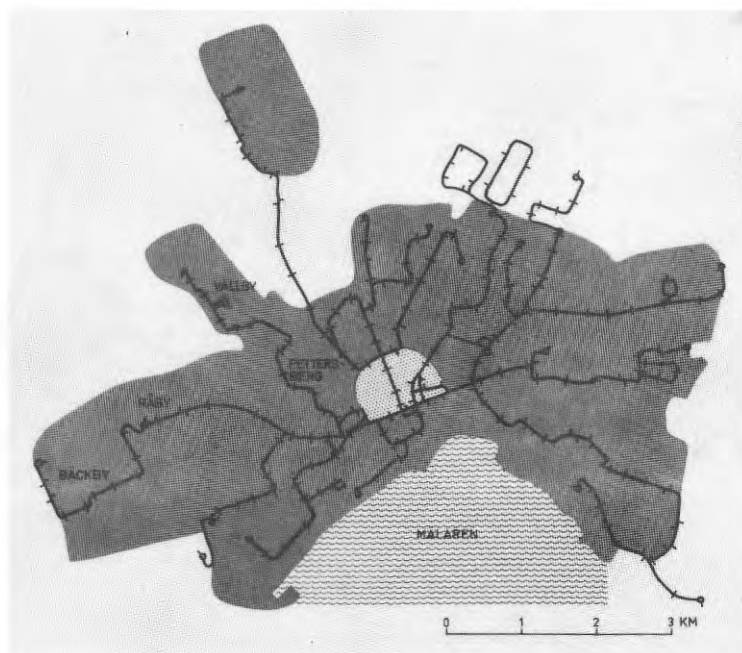


Fig. 4.2 Stadsbussnätet i Västerås

Inom de valda orterna utvaldes vissa delområden. För att begränsa inventeringsarbetet gjordes en totalundersökning av populationen (i vissa åldrar) inom dessa delområden. Som tidigare nämnts bör modellen kalibreras på ett material med så stor spridning på ingående variabler som möjligt. De viktigaste variablerna att ta hänsyn till vid delområdesvalet är:

- avstånd till inköpsställen av olika storlek
- avstånd till kollektivtrafiklinjer
- resmöjligheter
- befolkningsstruktur
- bebyggelsestruktur

I det följande kommenteras dessa variabler närmare.

De valda delområdena måste ligga så att storleksordningen på avstånden till inköpsställen av olika storlek varierar (eventuellt inköpsställen med olika attraktivitet). Det ideala är om det på ökande avstånd finns alltmer attraktiva inköpsställen. Områdena måste ligga på ett visst avstånd från de mer utspridda centrumbildningarna så att dessa kan uppfattas som homogena alternativ. För personer bosatta i, eller i direkt anslutning till exempelvis Västerås centrum existerar knappast något annat val än vilken butik inom centrumet som skall besökas. Färd-sättet är givet (till fots), likaså destinationen.

Storleksordningen på avståndet till kollektivtrafiklinjer måste variera. För att reella val mellan olika färd sätt skall existera bör det finnas butiker inom både gång- och cykelavstånd samt större centrum med kollektivförbindelse. Nödvändigt är också att det går kollektivlinjer igenom området så att kollektivtrafiken utgör ett verkligt alternativ.

Vad gäller befolkningsstrukturen är det främst ålders- och inkomstförhållandena som måste beaktas. Det är i sig inte nödvändigt att varje delområde har en jämn struktur. Istället kan områdena väljas så att alla olika kategorier finns representerade i det totala urvalet.

Bebyggelsens ålder och typ (enfamiljs- eller flerfamiljshus) är ofta en indikator på olika socio-ekonomiska förhållanden. Resmöjligheter och inköpsmöjligheter varierar också mellan områden av olika ålder och typ. Därför bör även dessa variabler varieras.

Utifrån dessa synpunkter utvaldes ett antal bostadsområden i Västerås, Kolbäck och Dingtuna. Urvalet gjordes i samråd med representanter från berörda kommuner. De valda områdena beskrivs närmare i kapitel 5.

4.4 Insamlade data

Det är främst fyra slag av uppgifter som är aktuella att samla in:

- socio-ekonomiska uppgifter om personen som företagit inköpsresan
- uppoffringar för att använda det valda färd sättet till det valda färd målet
- uppoffringar för varje övervägd färd sätts/destinationskombination
- lämpligt mått på övervägda destinationers attraktivitet.

Vi har hämtat dessa uppgifter på olika sätt. Av naturliga skäl måste omfattningen på en brevenkät vara begränsad. Hur omfattande den kan vara, och hur omfattningen inverkar på svarsprocenten är omöjligt att avgöra generellt. Vissa personliga frågor, t ex frågor om inkomst och ålder, kan upplevas som närgångna och leda till bortfall. På ett tidigt stadium stod det klart att vi inte kunde fråga intervjupersonerna om samtliga de uppgifter vi behövde. Därför kunde inte enkäten besvaras anonymt (vi behövde tillföra uppgifter efteråt). För att då slippa fråga om ålder och inkomst användes taxeringslängden som urvalsram. Urvalet begränsades till personer mellan 18 och 74 års ålder. Den nedre gränsen valdes eftersom yngre personer ej kan ha körkort för bil och därför ej inverkar på parkeringsefterfrågan. Mycket gamla personer ansågs ha svårt att besvara en enkät (något som styrktes av resultatet, se kap 6.2) och undantogs också. Ur taxeringslängden hämtades följande uppgifter:

Ålder
 Kön
 Bostadsadress
 Egen inkomst (statligt taxerad inkomst)
 Gemensam inkomst (med make/maka)

När det i fortsättningen talas om hushållsinkomst avses den gemensamma inkomsten med make/maka.

Övriga socio-ekonomiska uppgifter hämtades genom enkäten (bilaga 2):

Hushållsstorlek
 Sysselsättning
 Körkortsinnehav
 Bildisponerande

Det normala vid trafikundersökningar är att studera resandet under ett dygn. Eftersom vårt mål inte var att beskriva resandet under en viss tidsperiod, valde vi istället att studera en inköpsresa per person. Dessutom kompletterade vi med frågor om olika inköpsfrekvenser. För den företagna resan frågade vi efter:

Veckodag för resan.
 Hur dags resan startade och slutade.
 Vad som köptes.
 Om varorna var tunga eller skrymmande.
 Om några barn yngre än sex år var med på resan.
 När inköpet skedde.
 Vilket färdstätt som användes.
 Tänkbara alternativa färdstätt till det valda inköpsstället.
 Alternativa inköpsställen och tänkbara färdstätt till dessa.
 Gångtid från parkering respektive hållplats till butik.
 Söktid efter parkeringsplats.
 Parkeringsavgift.
 Biljettyp vid kollektivt färdmedel.
 Väntetid vid hållplats.
 Tänkbara parkeringsuppföringar vid besök i de tre större centrumbildningarna.

Övriga uppgifter om verkliga och tänkbara resor insamlades från andra källor.

För att underlätta avståndsbestämningarna gjordes en fin zonindelning av varje delområde. Zonerna valdes så att inomzonavstånden blev små jämfört med aktuella avstånd. På storskaliga kartor kunde därefter önskade avstånd uppmätas. Avstånden mättes som verkliga avstånd längs närmaste färdväg. Olika avstånd erhålls därigenom för gång, cykel och bilresor.

I enkäten frågades efter tidsavstånd och inte efter sträckor. Det föreföll nämligen troligt att de flesta intervjupersoner lättare skulle kunna beskriva tiden vissa aktiviteter tagit än att kunna beskriva motsvarande avstånd. Av detta skäl valdes tidsavstånd även i modellen. För att omvandla de från kartor mätta avstånden till tider (och kostnader) krävdes vissa antaganden. Dessa redovisas nedan för respektive färdstätt.

Bil:

Färdhastigheten med bil bestämdes genom praktiska körprov för ett antal typiska bebyggelsestrukturer och avståndsklasser. Med hjälp av från karta mätta avstånd kunde därefter restider beräknas.

Gångavstånd från parkering till butik, söktid efter parkering och parkeringsavgift för alternativa resor erhöles från enkäten för de tre största centrumen. För övriga inköpscentrum fanns ingen parkeringsavgift. Vid dessa var parkeringskapaciteten sådan att söktider normalt ej förekom. Gångavståndet mättes från karta till en centroid i varje centrum. Gångtiden beräknades med en antagen gånghastighet av 5,4 km/h. Detta värde är det vanliga i liknande undersökningar. En begränsad fältstudie (drygt 100 observationer) gjordes för att något studera spridningen för olika individer. Det visade sig att 80 % av de studerade individerna hade en gånghastighet mellan 4,5 och 6,25 km/h vid gång på plan mark. Den antagna gånghastigheten bör således vara rimlig. Reskostnaden antogs vara 0,25 kr/km vilket ungefär motsvarar de rörliga kostnaderna för bilåkandet. Detta antagande - vilket är det normala vid färdmedelsvalsstudier - innebär att bilisten bara förutsätts värdera sina rörliga kostnader (bensin, olja, service etc) när han väljer färdmedel.

Buss:

Restiderna för buss bestämdes med hjälp av trafikbolagets turlistor separat för hög- respektive lågtrafik. För de personer som åkt buss togs väntetiden vid avresan ur enkäten. För övriga sattes den till fem minuter. Väntetiden vid hemresan sattes till halva turtätheten. Vid alternativa (ej genomförda) bussresor antogs resenären använda 10-biljett (rabatthäfte). Gångtiden från bostad till hållplats bestämdes ur uppmätt avstånd och antagen gånghastighet 5,4 km/h. Gångtiden från hållplats till inköpsställe bestämdes ur avståndet från hållplats till centroid i respektive centrum.

Färdhastigheten för cykel antogs vara 12 km/h. Reskostnaden ansågs ej signifikant och sattes till 0 kr/km.

Gång:

Gånghastigheten vid gång hela sträckan till och från inköpsstället antogs vara något lägre än gånghastigheten till hållplats och parkering. Motivet till detta antagande är att hastigheten bör sjunka vid gång längre sträckor. Gånghastigheten sattes till 5,0 km/h. Kostnaden för gångresor antogs vara noll.

Attraktiviteter:

För varje inköpsställe eller inköpscentrum behövs något absolut eller relativt mått på centrumets attraktivitet. Vi behöver en eller flera variabler som förklarar varför man föredrar ett visst inköpsställe framför ett annat. Något riktigt bra enhetligt mått finns inte. Faktorer som verklig eller förmodad prisnivå samt utbudets storlek och bredd är väsentliga men

svåra att beskriva. I distributionsutredningen (8) visas att de verkliga prisskillnaderna är relativt måttliga. Prisskillnaderna rör sig oftast om några få procent. Att använda detta mått som förklaringsvariabel är därför svårt. För att få ett mått på utbudets storlek och bredd kan olika metoder tänkas. En rangskala kan upprättas där centrum med högre rangordning har fler typer av utbud representerade (se t ex Westelius (9)). En sådan rangskala är svår att göra generell, dess utseende kan variera från ort till ort. Andra tänkbara attraktivitetsmått är mer indirekta, t ex omsättning, butiksyta och antal anställda. Eftersom en egen inventering av uppgifterna knappast var tänkbar inom undersökningens ram måste vi söka befintliga uppgifter. Det visade sig då att uppgifter om antal anställda helt saknades medan omsättnings- och ytuppgifter gick att få från olika källor. Samtliga omsättnings- och lokalyteuppgifter kunde erhållas separat för dagligvaru- och sällanköpsvaruhandel. Detta gav möjlighet att använda t ex dagligvaruhandelsomsättningen (ytan) som mått på attraktiviteten vid inköpsresor där enbart dagligvaror köptes, den totala omsättningen (ytan) när både dagligvaror och sällanköpsvaror köptes osv.

Att data över antalet anställda saknades är emellertid ingen nackdel i detta sammanhang. Som mått på ett detaljhandelsområdes attraktivitet torde antalet sysselsatta vara diskutabelt p g a den kraftiga variation i olika detaljhandelsområdens produktivitet, som har kunnat observeras (13). Det som skapar "attraktivitet" är ett detaljhandelsområdes storlek i termer av produktionsresultat (omsättning, saluvärde o d) eller det som i dagligt tal benämns sortimentsbredd och -djup.

Följande tabell hämtad ur Marklok-studien belyser denna variation för dagligvaruhandeln i Stockholms län:

Omsättningsklass i 1000-tal kr	Produktivitet (förädlingsvärde ^x)/tim,kr)	förädlingsvärde/m ² lokalyta, kr	Personal-kostnad, andel av omsättning, %
-499	12,1	1123	20
500-999	18,2	1628	19
1000-2999	19,9	1051	16
3000-4999	25,7	803	9
5000-9999	32,9	1311	9

x) Förädlingsvärde = omsättning - värdet av alla insatsvaror och -tjänster.

(8) Samhället och distributionen SOU 1975:69

(9) Westelius Orvar Bilaga 2 till Serviceutredning för Stockholms kommun 1974

(13) Se t ex Marklok, Näringsliv 1971 i Stockholms län, resultatredovisning, rapport nr 2, Stockholms läns landsting planeringskontoret/Stockholms kommun, generalplaneberedningens kansli.

Detta utvisar således att produktiviteten stiger kontinuerligt med ökad omsättning och är inemot 3 ggr så hög i den högsta omsättningsklassen jämfört med den lägsta.

Personalkostnadernas andel av omsättningen varierar dock kraftigt mellan detaljhandelsföretag i olika omsättningsklasser, från 20 % i den lägsta omsättningsklassen till 9 % i den högsta. Däremot är produktiviteten per m² lokalyta relativt konstant liksom omsättningen per m², vilket förklaras av att de större enheterna ersätter arbetskraft med kapital (lokalyta).

Därmed är omsättning och lokalyta mer adekvata mått på olika detaljhandelsområdens attraktivitet än vad antalet sysselsatta är.

Ytterligare en aspekt kan läggas på valet av attraktivitetsvariabler. För att konstruera en god planeringsinriktad prognosmodell - med ett vidare syfte än att enbart vara en bra förklaringsmodell - krävs också att de i modellen ingående variablerna är lätta att prognostisera i en planeringssituation. Här är återigen framförallt lokalyta och i viss mån omsättning att föredra framför antalet sysselsatta.

Från Västerås kommun kunde samtliga önskade uppgifter erhållas ur ett av kommunen fört detaljhandelsregister. Omsättningsuppgifter för Köping, Hallstahammar och Kolbäck erhöles från Statistiska centralbyråns inrikeshandelsstatistik. Omsättningsuppgifterna kompletterades för Kolbäcks del med uppgifter från Mälardalens Köpmannaförbund. Lokalyteuppgifter för Kolbäck erhöles dels från Mälardalens Köpmannaförbund, dels direkt från butikägarna. Lokalytor i Hallstahammar erhöles ur 1971 års generalplaneförslag för Hallstahammar. Lokalytorna i Köping togs från en av Köpings kommun utförd inventering 1973. Fördelningen på dagligvaruhandel och sällanköpsvaruhandel skedde i detta fall med hjälp av Stadsplan för centrala staden Köping (1968). Samtliga omsättningsuppgifter avsåg år 1973.

5 OMRÅDESBESKRIVNING

5.1 Västerås

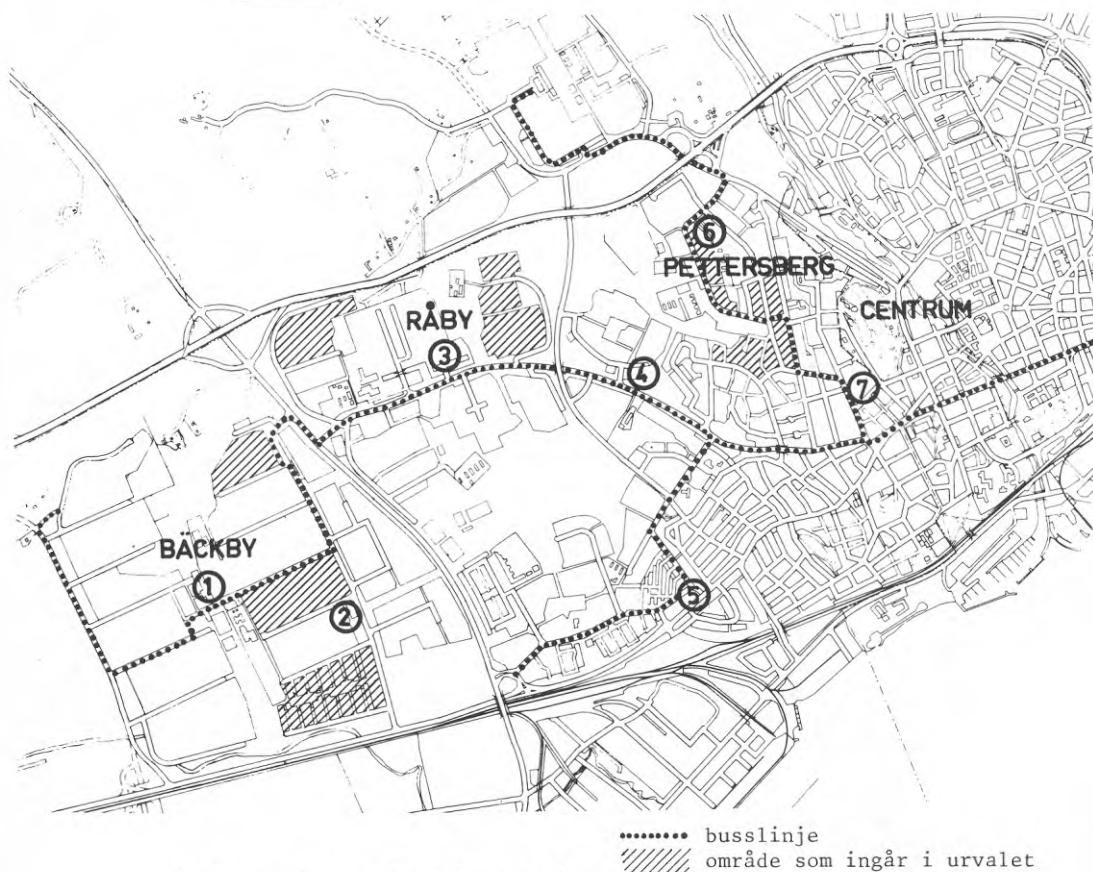


Fig 5.1 Valda områden i Västerås

Tre huvudområden i västra Västerås studerades. Områdenas belägenhet framgår av fig 5.1. Där finns också aktuella kollektivtrafiklinjer och inköpsställen inritade. (Dock ligger OBS stormarknad utanför kartbilden.) De olika inköpsställets storlek uttryckt i m² lokalyta framgår av tabell 5.2.

Tabell 5.2 Lokalyta för aktuella inköpsställen i Västerås.

Inköpsställe	m ² lokalyta i:	
	dagligvaruhandel	sällanköpsvaruhandel
1	2.400	360
2	630	-
3	1.830	520
4	970	-
5	700	-
6	1.300	-
7	440	-
Västerås centrum	13.400	85.800
OBS stormarknad	2.500	11.500

Västerås har ett modernt centrum med fyra stora varuhus och en mångbutiksanläggning. Den mest centrala delen är helt bilfri. Tre parkeringshus med tillsammans ca 2.200 platser finns i city. Vid undersökningstillfället var avgiften för korttidsparkering i parkeringshusen 1 kr/45 minuter. Dessutom finns annan avgiftsbelagd parkering innanför cityringen. Utanför cityringen finns även avgiftsfria parkeringsmöjligheter. Årsomsättningen i Västerås centrum är ca 390 miljoner kr, vilket är ungefär 1/5 av omsättningen i Stockholms city.

OBS stormarknad i Västerås norra utkanter innehåller förutom en "normal" stormarknad även möbelmarknad och byggvarumarknad. Där finns ungefär 700 fria parkeringsplatser.

5.1.1 Bäckby

Bäckby tillhör de senast exploaterade områdena i Västerås (utbyggt 1969-76). De valda områdena har varit bebodda omkring fem år.

Bäckby centrum är ett relativt litet, modernt förortscentrum. Där finns två livsmedelshallar, post, bank samt vissa specialaffärer. Cirka 300 fria parkeringsplatser finns i direkt anslutning till centrumet. En busslinje med 10-15 minuters turtaethet går förbi Bäckby centrum och Råby centrum in till Västerås centrum. Avståndet med bil från Bäckby centrum till Västerås centrum är ca 5 km.

Det nordligaste valda området i Bäckby består dels av en långa niovaningshus, dels av trevaningshus. Området ligger ungefär lika nära Bäckby centrum (nr 1 på kartan) och Råby centrum (nr 3). Det saknar lokalt inköpsställe.

Det mittrre området består av trevaningshus och det södra området av friliggande tät villabebyggelse. För dessa två områden finns ett lokalt inköpsställe, en modern livsmedelshall (nr 2 på kartan).

Övriga inköpsställen som är aktuella för Bäckbyborna är förutom Västerås centrum och OBS stormarknad två livsmedelsbutiker som speciellt inriktat sig på icke-lokala bilkunder (nr 4 och 5).

5.1.2 Råby

Råby exploaterades ungefär fem år tidigare än Bäckby (1965-70). Råby centrum (nr 3) har ungefär lika stora lokalytor som Bäckby centrum. Cirka 200 fria parkeringsplatser finns i anslutning till centrumet. Busslinjen från Bäckby passerar även Råby. Under högtrafik går ytterligare en linje med 10-minuterstrafik till Råby.

Det västra delområdet består av tätt liggande enplans radhus. I östra delen av Råby valdes ett område med tvåplans radhus (det norra delområdet) och ett område med trevanings flerfamiljshus.

Inga lokala inköpsställen finns i delområdena. Utom Råby centrum, Bäckby centrum och OBS är det främst en livsmedelshall i Vetterlund (nr 4) som är aktuell för inköpsresor från Råby.

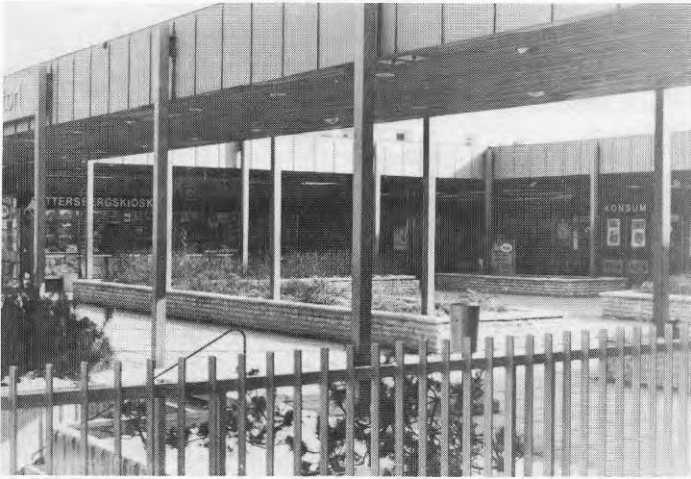


Denna sida:

Överst Bäckby centrum
Nederst Flerfamiljshus i norra Bäckby

Nästa sida:

Överst Pettersbergs centrum
Mitten Punkthus i Pettersberg
Nederst Villabebyggelse i Pettersberg



5.1.3 Pettersberg

Pettersberg är äldre än de två andra Västeråsområdena. I området finns ett mindre centrum med två livsmedelsbutiker (nr 6). Vid centrumet finns ca 50 avgiftsfria parkeringsplatser. Avståndet från Pettersbergs centrum till Västerås centrum är ca 2,5 km. En busslinje med 10-15 minuters turtäthet går till Vallby centrum och Västerås centrum. I undersökningsområdets norra del finns åtta punkthus. Dessa är drygt 10 år gamla. I övrigt består det valda området av äldre villabebyggelse med insprängda ganska exklusiva villor.

För Pettersbergsborna är Pettersbergs centrum, OBS stormarknad och Västerås centrum de vanligaste inköpsställena. Butik nr 4 i Vetterlund och en mindre livsmedelsbutik (nr 7) kan också anses utgöra lokala inköpsställen.

5.2 Dingtuna

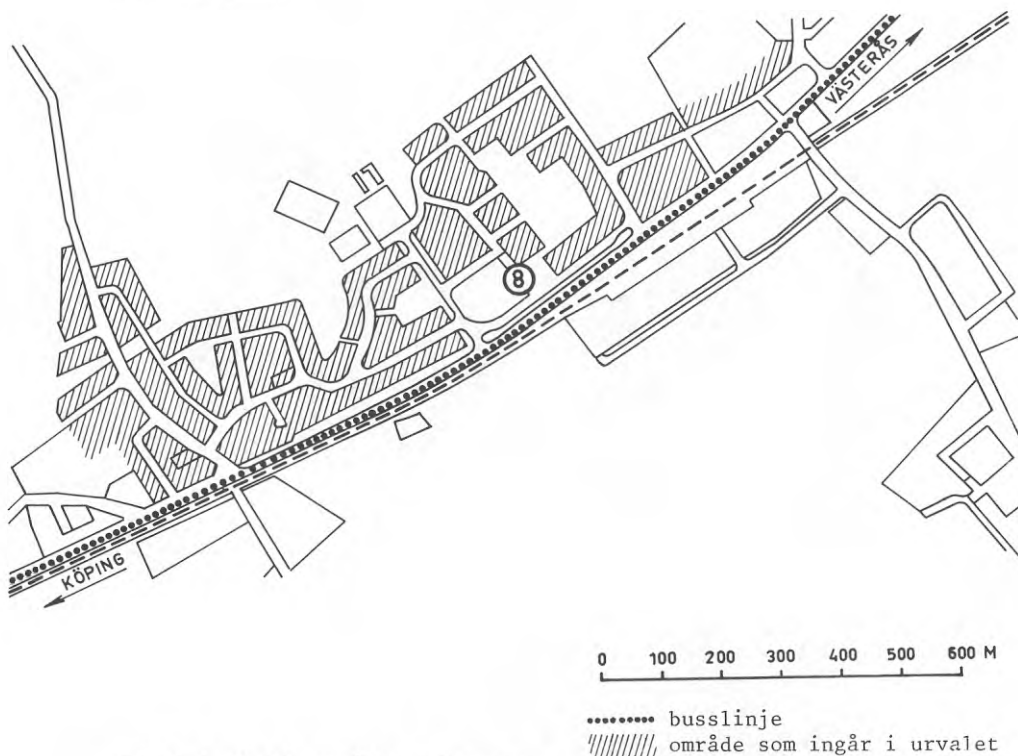


Fig 5.4 Valda områden i Dingtuna

Dingtuna ligger ca 10 km väster om Västerås centrum. Tätorten har ca 900 invånare. Bebyggelsen består nästan uteslutande av friliggande villor. Bebyggelsens medelålder är ca 20 år, men en viss nyexploatering pågår. Hela tätorten ingår i undersökningen.

En livsmedelsbutik finns (samt post och bank). Butiken (nr 8) har 570 m² lokalyta. Fria parkerings-

platser för ca 50 bilar finns. Dessutom är möjligheterna till gatuparkering goda i närheten. De främsta alternativen till denna butik är Västerås centrum och OBS stormarknad.

Dingtuna passeras av två busslinjer. Den ena går mellan Västerås och Kvikksund, den andra mellan Västerås och Köping. Genom detta blir kollektivförbindelserna med Västerås relativt goda, under vardagar går ca 20 turer i vardera riktningen, under lördagar 12.

5.3 Kolbäck

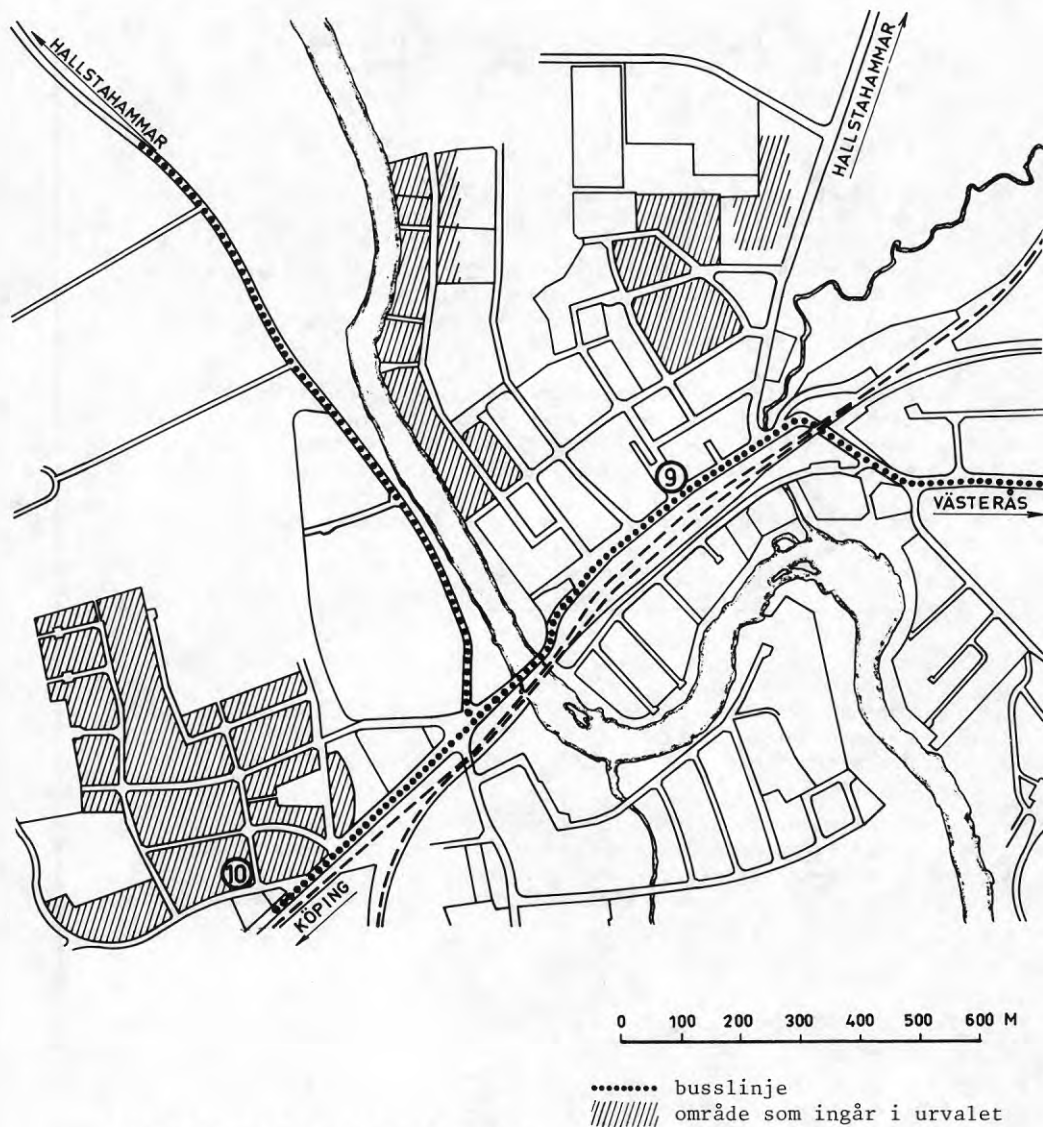


Fig 5.5 Valda områden i Kolbäck

Kolbäcks tätort har ca 2.500 innevånare. Avståndet vid bilresa från Kolbäck är ungefär 6,5 km till Hallstahammar, 15 km till Köping och 20 km till Västerås. Till alla tre orterna finns busstrafik. Till Västerås och Köping går det ca 10 bussar per dag i vardera riktningen och till Hallstahammar 10 på vardagar och 3 på lördagar. Till Västerås och Köping finns det tågförbindelse. Till Västerås går det ca 10 tåg per dag i vardera riktningen, till Köping 3-4. På grund av den relativt glesa trafiken och de långa gångavstånden från järnvägsstationerna till respektive centrum förefaller tåget inte vara ett reellt alternativ vid inköpsresor. Inga tågresor rapporterades i enkäten.

Kolbäck har inget samlat egentligt affärscentrum, men huvuddelen av butikerna ligger vid, eller i närheten av en del av Stationsgatan (nr 9 på fig 5.4). Det finns ett par livsmedelsaffärer och ett antal specialaffärer. Rikligt med fria parkeringsplatser finns vid, eller i närheten av butikerna.

Det västligaste medtagna området - Vänsta - består uteslutande av friliggande villor. Området har bebyggts gradvis med början på 1930-talet. I området finns en mindre livsmedelsbutik (nr 9). Längs Kolbäcksån har ett område med villor byggda 1930-50 medtagits. Det nordöstra området består av hyreshus från slutet av 60-talet och det återstående området av hyreshus från mitten av 50-talet.

Förutom de lokala butikerna är både Västerås centrum, Köpings centrum, Hallstahammars centrum och OBS stormarknad realistiska alternativ vid inköpsresor från Kolbäck. De aktuella inköpsställes storlek framgår av tabell 5.5.

Tabell 5.5 Lokalyta för aktuella inköpsställen vid Kolbäck.

Inköpsställe	m ² lokalyta i :	
	dagligvaruhandel	sällanköpsvaruhandel
9	1.100	1.170
10	60	-
Västerås centrum	13.400	85.800
Köpings centrum	8.990	24.320
Hallstahammars centrum	2.920	9.210
OBS stormarknad	2.500	11.500

På allt längre avstånd finns således allt större köpcentrum. I Hallstahammars centrum finns två egentliga varuhus och ett stort antal specialaffärer. Ett stort antal fria parkeringsplatser finns. Även i Köping är parkeringen fri, men där är gångavstånden längre.



Denna sida:

Överst Livsmedelsbutik, bank och post i Dingtuna
 Nederst Affärer i Kolbäck

Nästa sida:

Överst Livsmedelsbutik i Vänsta
 Mitten Villor i Vänsta
 Nederst Flerfamiljshus i Kolbäck



6 UNDERSÖKNINGENS GENOMFÖRANDE OCH RESULTAT

6.1 Undersökningens genomförande

För att säkerställa en acceptabel svarsprocent är det viktigt att intervjupersonerna får en positiv attityd till undersökningens syfte. För att skapa denna positiva attityd krävs information om vem som gör undersökningen, varför den görs och hur resultaten skall användas. Genom att undersökningen genomfördes i samråd med de berörda kommunerna fick den en officiell karaktär vilket bör vara positivt. Information om syftet med undersökningen gavs dels i det missivbrev som bifogades enkäten (bilaga 2), dels i två relativt utförliga tidningsartiklar i lokalpressen och dels i ett inslag i radions lokalprogram. I samband med utsändningen av sista påminnelsen (se nedan) infördes en extra uppmaning om att besvara enkäten i lokalpressen.



900 Kolbäckshushålls inköpsvanor kartläggs

(ur Vestmanlands läns tidning under enkätundersökningens genomförande)

Enkätundersökningen påbörjades den 28/10 1975. Som tidigare nämnts var undersökningsområdet uppdelat i fem huvudområden och dessa sedan i delområden. Utskickningen av enkäterna fördelades över en veckas tid för varje delområde (eller del av delområde). Sammanlagt skickades i denna första omgång 3761 enkäter.

Efter ca 14 dagar skickades en ny enkät och ett påminnelsemissiv till dem som då inte svarat. Efter ytterligare ca 14 dagar sändes ett andra påminnelsebrev där betydelsen av att samtliga svarade ytterligare poängterades.

Den svarsprocent som uppnåddes efter respektive utskickning visas i tabell 6.1 separat för varje område och totalt.

Tab 6.1 Svarsprocent

Område	Svarsprocent efter 14 dagar	Svarsprocent efter 28 dagar	Slutlig svarsprocent
Bäckby	45	71	77
Råby	40	70	78
Pettersberg	44	72	80
Dingtuna	46	72	84
Kolbäck	46	72	79
TOTALT	44	71	79

Det är värt att notera den stora likformigheten i respektive svarsprocenter för de olika områdena.

Ovanstående svarsprocenter inkluderar även enkäter som retur-
nerats obesvarade när anledningen varit flyttning, dödsfall,
arbete på annan ort etc, dvs enkäter till personer som ej till-
hör vår målgrupp utan skickats ut p g a brister i urvalsramen.
Dessa returer utgör 8% av samtliga utskickade enkäter. Efter-
som de inte tillhör vårt egentliga urval bortser vi i fortsätt-
ningen från dem. Då fördelar sig återstoden enligt tab 6.2.

Tab 6.2 Svarsfördelning

	Antal	%
Fullständiga svar	2158	63
Ej fullständiga svar	503	14
Ej svar	778	23
Summa	3439	100

I gruppen "fullständiga svar" finns även enkäter för vilka
enstaka frågor kan vara ofullständigt besvarade (dock ej de
viktigaste frågorna, t ex färdstätt, destination, bilinnehav
etc). Dessa frågor har då försetts med en speciell bortfalls-
kod vid kodningen. Om den saknade frågan (variabeln) ingår i
en viss modellspecifikation bortsorteras observationen vid den
modellen. Antalet enkäter som kan användas vid en modellanalys
varierar därför något vid olika modeller. Antalet enkäter med
partiellt bortfall är dock mycket litet i denna grupp.

Gruppen "ej fullständiga svar" består av sådana enkäter som ej
kan användas i modellanalysen. Större delen av dessa enkäter
innehåller användbara uppgifter för statistik över inköps-
vanor etc och har därför kodats i så stor utsträckning som
möjligt. Endast 70 st (= 2%) är så ofullständigt besvarade
(eller uppenbart felaktigt besvarade) att svaren inte kodats.

I vår modellanalys är vi intresserade av en viss speciell
grupp: bildisponerande individer med körkort som gjort resa

där bil varit valt, eller tänkbart alternativt färdssätt. Bland de 2158 fullständiga svaren finns det 1511 individer med körkort i bilhushåll. Hur denna grupp fördelar sig på olika kategorier visas i tab 6.3.

Tab 6.3 Fördelning av svar för gruppen bildisponerande

	Antal	%
modellgruppen	711	47
ingen bostadsbaserad inköpsresa gjord	330	22
bil som passagerare valt färdssätt	185	12
flera destinationer besökta	105	7
ingen valsituation	80	5
bil ej möjligt färdssätt	69	5
ej aktuell destination (utanför området etc)	31	2
	1511	100

Gruppen som kan behandlas i modellanalysen består av 711 individer. Enligt kapitel 4.1 önskade vi minst 600 observationer. De rent kvantitativa kraven är således uppfyllda. För dessa 711 individer har hela enkätmaterialen kodats och stansats, samt övriga insamlade data enligt kapitel 4.2 påförts med dator. För de som ej behandlas i modellen har större delen av enkäten kodats och stansats.

Den studerade gruppen kan tyckas liten i förhållande till antalet utskickade enkäter och i förhållande till antalet svar. Detta beror på att vi önskar specialstudera en viss grupp individer. För att kunna beskriva förhållandena i de valda områdena och för att mer allmänt kunna jämföra bildisponerande och icke bildisponerande individer har vi valt att samla in uppgifter för samtliga individer i aktuella åldrar inom de valda områdena. Hade vi istället gått via t ex bil- och körkortsregister hade "bruttourvalet" kunnat göras mindre, men vi hade fått sämre kunskaper om förhållandena i stort och sämre kunskaper om de gjorda avgränsningarnas inverkan.

6.2 Bortfallsanalys

Bortfallet vid en enkätundersökning kan ha flera negativa konsekvenser. Om bortfallet är alltför stort kan det medföra att antalet giltiga observationer blir för litet för den analys som skall göras. Som tidigare nämnts är detta kvantitativa krav inget problem för vår del. Ett större problem utgör det faktum att bortfallet sällan eller aldrig är slumpmässigt fördelat. Bortfallet kommer därför att medföra en snedhet i observationsmaterialens fördelning. Om en "perfekt" modell estimerats, en modell där alla socio-ekonomiska faktorer som påverkar valet finns med, är ett måttligt bortfall ej allvarligt. Om däremot bortfallet är mycket stort för vissa variabelvärden är situationen värre. Antag exempelvis att de flesta individer i lägre inkomstklasser vägrade att svara. I så fall tvingades vi att estimeras en modell för ett inkomstspektrum som var mindre än det verkliga och vi erhöll en sämre modell.

Eftersom vårt urval togs från taxeringslängderna har vi vissa uppgifter för de personer som ej svarat. Vi vet adress, och därigenom vilken hustyp personen bor i, kön, ålder och taxerad inkomst. Genom att jämföra uppgifterna för bortfallet med motsvarande uppgifter för hela urvalsgruppen kan vissa slutsatser om bortfallets snedhet dras. Dessutom jämförs de personer som angivit ofullständiga svar med ovanstående grupper.

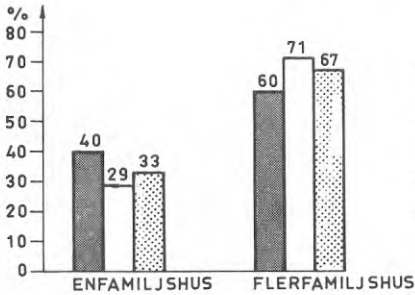


Fig 6.1 Hustypsfordelning

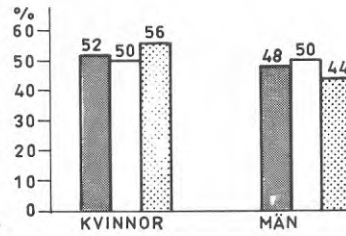


Fig 6.2 Könsfordelning

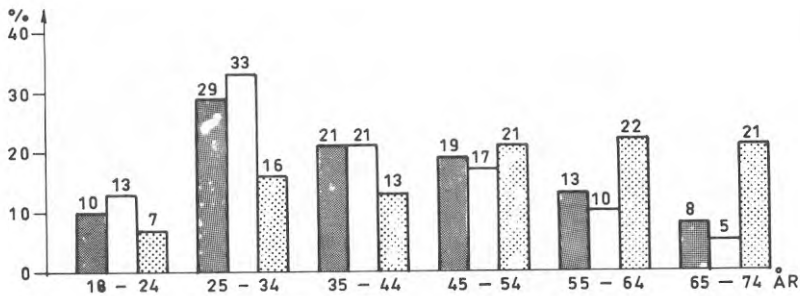


Fig 6.3 Åldersfordelning

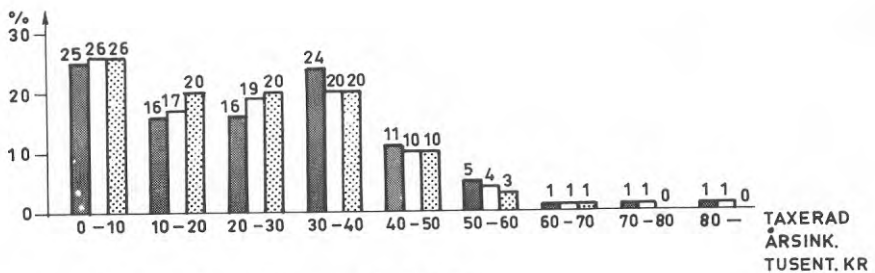
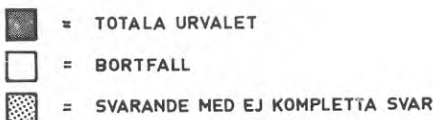


Fig 6.4 Individinkomstens fördelning



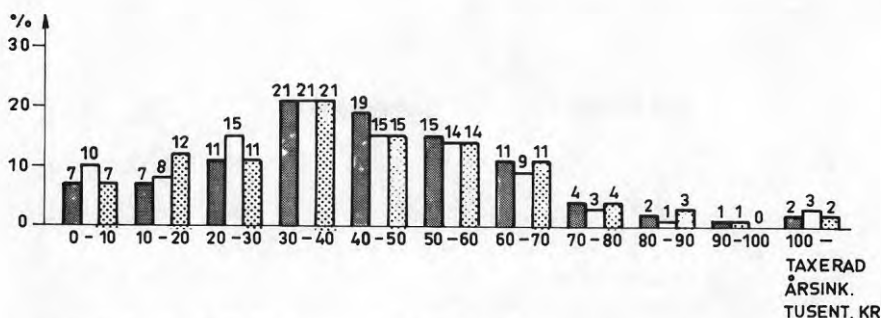
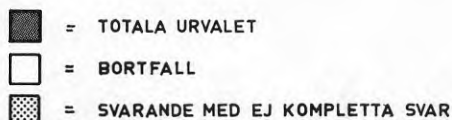


Fig 6.5 Hushållsinkomstens fördelning



Figur 6.1 - 6.5 visar att bortfallets fördelningar har vissa avvikelser från fördelningarna för hela urvalsgruppen. Andelen boende i flerfamiljshus är högre, andelen i yngre åldersklasser är högre och andelen i lägre inkomstklasser något högre. Könsfördelningarna för de två grupperna avviker inte signifikant ifrån varandra (X^2 -test på 95%-nivån). Övriga fördelningar är signifikant skilda ifrån varandra, men skillnaderna är relativt små. Exempelvis skiljer sig medelindividinkomsten i de två grupperna bara med ungefär 1500 kr/år.

Minst två olika förklaringar till de observerade skillnaderna kan tänkas. Yngre personer som genomsnittligt sett har lägre inkomster och som har högre genomsnittlig utbildning kan vara mer kritiska mot att besvara enkäter. Äldre personer kan känna ett starkare tvång att svara, särskilt när enkäten har en officiell prägel. En andra grupp som kan tänkas vara överrepresenterad i bortfallet är invandrare med språksvårigheter. För många invandrare kan det vara helt omöjligt att besvara en brev-enkät. Denna grupp bör också genomsnittligt vara yngre och ha lägre inkomster.

De observerade tendenserna står sig även vid en separat analys av bortfallet för vardera av de fem delområdena.

Gruppen med personer som besvarat enkäten ofullständigt visar samma tendenser som bortfallet utom vad gäller åldersfördelningen. Fördelningarna visar signifikant avvikelse från den totala urvalsgruppens fördelningar utom vad gäller könsfördelningen och hushållsinkomstfördelningen. Mest markant är en kraftig överrepresentation i de högsta åldersklasserna. En jämförelse mellan den äldsta och den yngsta åldersklassen visar att andelen inom respektive klass som besvarat enkäten ofullständigt är nära tre gånger högre för den äldre klassen. Detta förhållande kan troligen förklaras av att de äldre personerna har svårare att förstå enkätens frågor.

Sammanfattningsvis kan konstateras att skillnaderna mellan grupperna är måttliga för de variabler som kunnat studeras. Observationsmaterialet bör därför kunna vara användbart för undersökningens syfte.

6.3 Materialets struktur

Det insamlade materialet finns i tabellform för samtliga svarande i bilaga 3 och för den del av urvalet som använts i modellanalysen (logitanalysen) i bilaga 4. I tabellerna visas antalet svar för olika svarsalternativ, dels för varje område, dels för totalmaterialet.

6.3.1 Jämförelse mellan modellurval och samtliga svarande

Det som framför allt kännetecknar modellgruppen är att de är reellt bildisponerande (de har både körkort för bil och tillgång till bil). Vid den följande jämförelsen mellan de två gruppernas fördelningar underförstås om inte annat sägs att de kommenterade skillnaderna är signifikanta (χ^2 -test på 95%-nivån).

Av figur 6.6 - 6.8 framgår andelen män samt ålders- och inkomstfördelningarna för modellmaterialet respektive samtliga svarande.

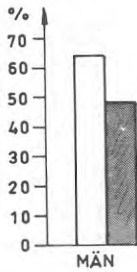


Fig 6.6 Andel män

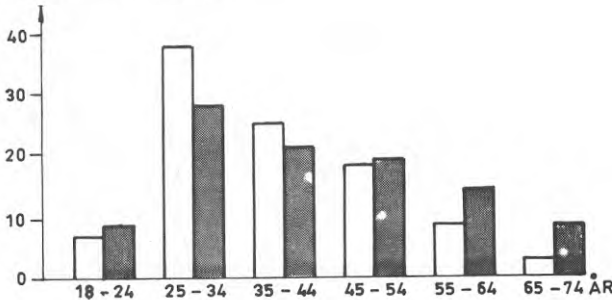


Fig 6.7 Åldersfördelning

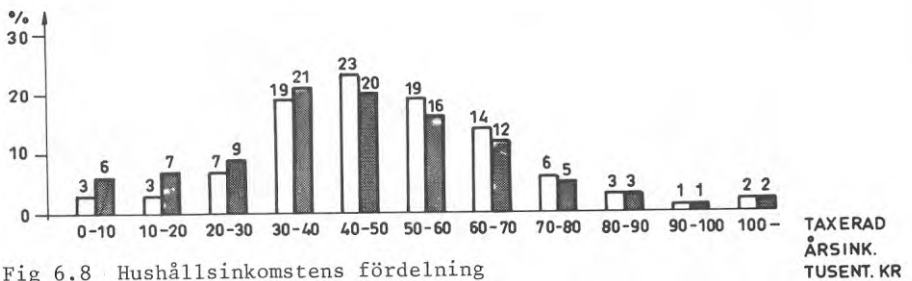


Fig 6.8 Hushållsinkomstens fördelning

■ = TOTALA MATERIALET
□ = LOGITANALYSEN

Andelen män är påtagligt högre i modellgruppen, ett förhållande som inte är oväntat. Män har i större utsträckning körkort och disponerar oftare hushållets bil. Modellgruppen har en större andel individer i åldrarna 25-44 år och en mindre andel äldre och riktigt unga. Modellgruppen har en högre andel individer i alla inkomstklasser med en taxerad gemensam årsinkomst över 40 000 kr.

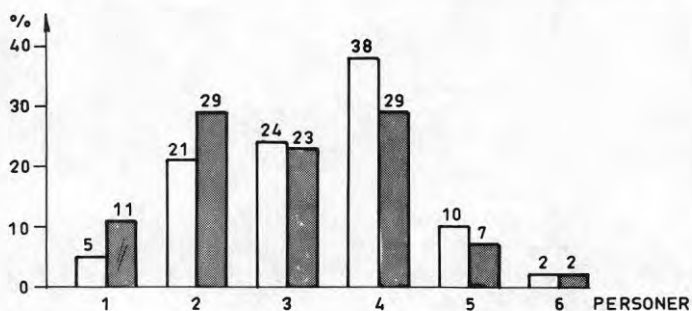


Fig 6.9 Hushållsstorlek

Modellmaterialet har en mindre andel små hushåll. Detta kan förklaras av den lägre bilandelen i de små hushållen (se t e x Tu-71).

Individerna i modellmaterialet bor i något större utsträckning i enfamiljshus, 48% jämfört med 43% för samtliga svarande. Detta är en naturlig följd av tidigare redovisade inkomstförhållanden och hushållsstorlekar.

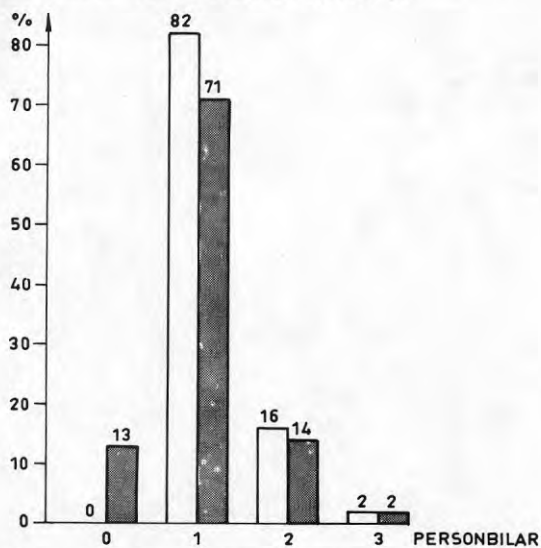


Fig 6.10 Antal disponerade personbilar i hushållet

I enlighet med gruppens avgränsning tillhör samtliga i modellgruppen hushåll som disponerar minst en personbil. För samtliga svarande gäller att endast 13% tillhör hushåll som inte disponerar bil och att 70% har körkort för bil.

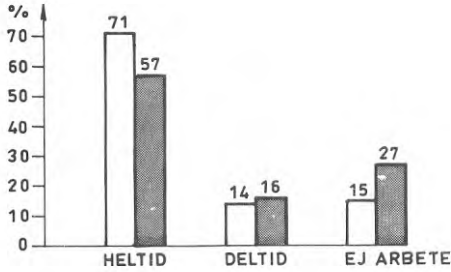


Fig 6.11 Andel förvärvsarbetande

Modellgruppen har betydligt större andel heltidsarbetande och mindre andel som ej förvärvsarbetar.

Sammanfattningsvis kan konstateras att modellgruppens socio-ekonomiska förhållanden framför allt skiljer sig från det totala urvalet genom en högre andel män, högre inkomster, yngre medelålder, större hushåll och högre andel förvärvsarbetande.

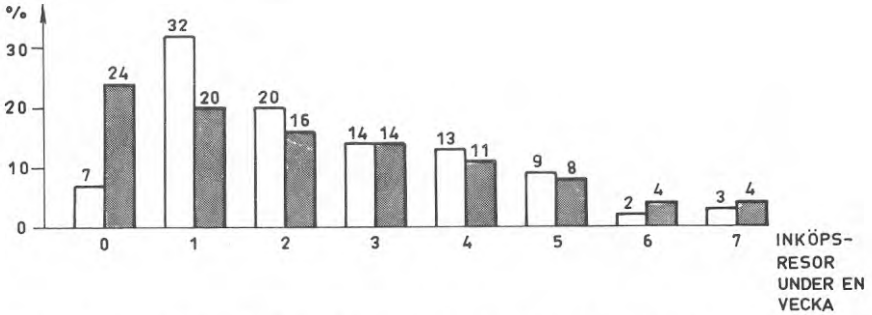


Fig 6.12 Fördelning av antal inköpsresor "bostad-butik-bostad"

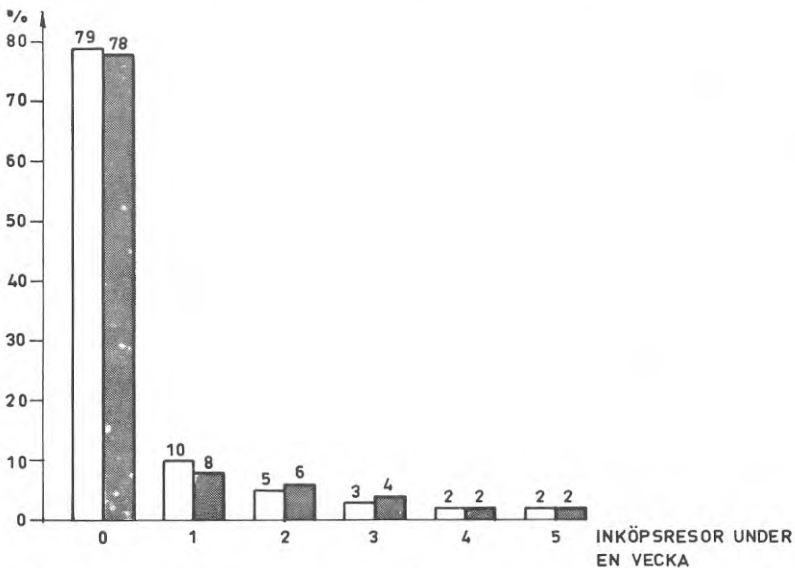


Fig 6.13 Fördelning av antal inköpsresor "arbete-butik-arbete" för förvärvsarbetande med lunchuppehåll

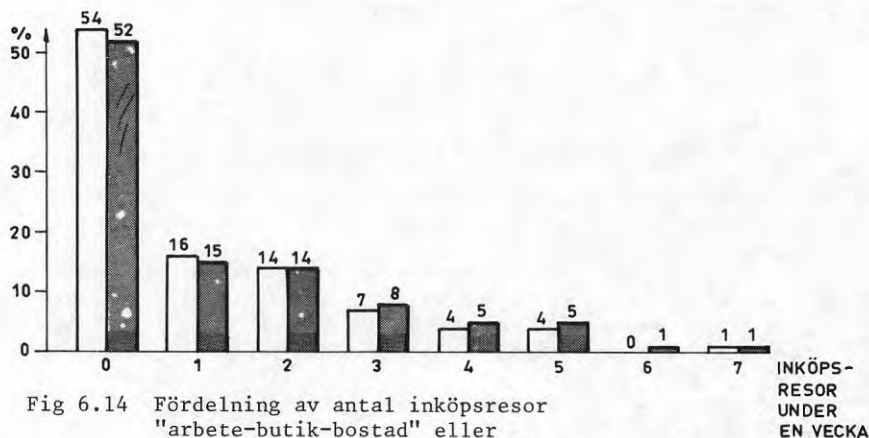


Fig 6.14 Fördelning av antal inköpsresor "arbete-butik-bostad" eller "bostad-butik-arbete" för förvärvsarbetande

Modellmaterialet visar en markant lägre andel individer som inte genomfört någon bostadsbaserad inköpsresa. För de två andra restyperna är fördelningarna inte signifikant skilda. Det genomsnittliga antalet inköpsresor som gjorts i de två grupperna framgår av tab 6.15.

	Total- materialet	Modell- materialet
Bostadsbaserade inköpskedjor (alla individer)	2,3	2,5
Arbetsplatsbaserade inköpskedjor (förvärvsarbetande med lunchuppehåll)	0,5	0,4
Arbetsresekedjor (förvärvsarbetande)	1,2	1,1

Tabell 6.15 Antal inköpskedjor per person och vecka

Modellgruppen gör något fler bostadsbaserade inköpskedjor, vilket är rimligt med tanke på denna grupps större läströrlighet (höga bildisponerande). Modellanalysen behandlar enbart bostadsbaserade inköpskedjor. De tre kedjetypernas relativa betydelser framgår av tabell 6.16.

	Total- materialet	Modell- materialet	Tu-71
Bostadsbaserade kedjor	66	67	55
Arbetsplatsbaserade kedjor	9	9	15
Arbetsresekedjor	<u>25</u>	<u>24</u>	<u>30</u>
	100	100	100

Tabell 6.16 Procentuell fördelning för olika kedjetyper

Den gjorda avgränsningen innebär för det aktuella urvalet att två tredjedelar av de gjorda resorna studeras. Modellmaterialet avviker inte från det totala urvalet. Även om det är svårt att göra rättvisande jämförelser med Tu-71 p g a olika definitioner av resbegreppet kan man notera en lägre andel bostadsbaserade resor i Stockholmsmaterialet. Detta förefaller rimligt

eftersom arbetsresorna genomsnittligt sett tar mer tid i anspråk i Stockholmsregionen och därigenom gör det nödvändigt för många att uträtta sina inköp under lunchen eller i samband med resor till och från arbetet.

Vår modell beskriver enbart valet av färdsätt och valet av destination. För att få ett begrepp om hur väl en sådan modell speglar individens valsituation skaffades genom enkäten uppgifter om hur stor del av individerna som kunde tänka sig att åka en annan tid samma dag eller en annan dag istället för den valda tiden och dagen (dvs hur många som befann sig i en valsituation). Knappt hälften (46%) ansåg sig kunna välja dag och ungefär lika många kunde välja tid (44%). (Skillnaden mellan modellgruppen och totala urvalet är inte signifikant.) En valmodell för dessa val vore relevant. Om den valmodellen borde ingå i vår modell, dvs om valet av destination, färdsätt, tidpunkt och dag sker simultant, vet vi däremot inte.

De fortsättningsvis visade fördelningarna gäller de resor individen gjort, dvs enbart bostadsbaserade inköpskedjor.

Det använda datainsamlingsförfarandet där individen beskriver sin senast gjorda inköpsresa gör att den observerade veckodagsfördelningen för de gjorda inköpsresorna inte behöver överensstämma med den verkliga. De två gruppernas fördelningar är inte signifikant skilda från varandra.

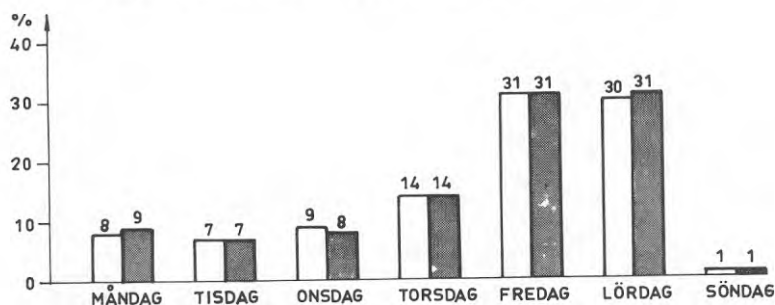


Fig 6.17 Inköpsens fördelning på veckodagar

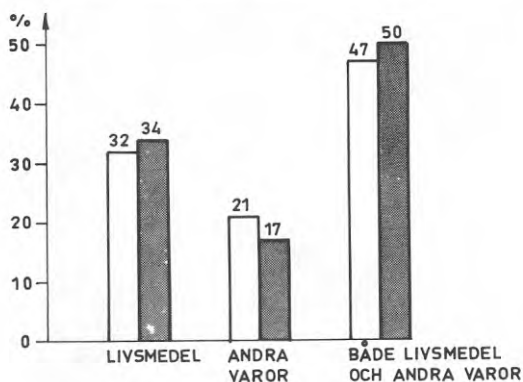


Fig 6.18 Inköpsens fördelning på inköpstyp

Fördelningen av olika inköpstyper visar att enbart livsmedel köps i ungefär en tredjedel av de bostadsbaserade inköpskedjorna. Båda grupperna visar likartade fördelningar.

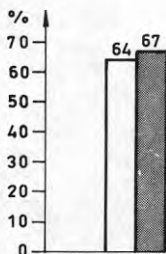


Fig 6.19 Andel tunga/skrymmande inköp

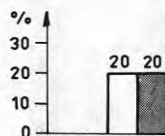


Fig 6.20 Andel inköp där barn yngre än 6 år medförts vid inköpet

Eftersom enkätens fråga inte definierade vad som menas med tungt och skrymmande så ger enkätsvaren inget objektiva mått på hur stor del av individerna som gjorde tunga och/eller skrymmande inköp. Istället visar svaren hur man upplevde vikten och volymen. Figur 6.19 och 6.20 visar att ungefär två tredjedelar av inköpen ansågs tunga och/eller skrymmande och att barn yngre än sex år medfördes vid var femte inköpsresa. Skillnaden mellan grupperna är ej signifikant.

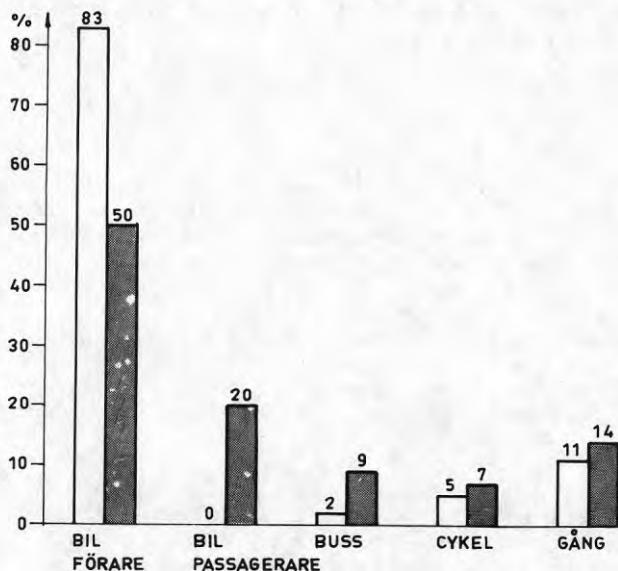


Fig 6.21 Inköpsresornas fördelning på färdssätt

För de reellt bildisponerande är bilen det helt dominerande färdssättet. Bussresor förekommer knappast alls. Detta sammanhänger naturligtvis med den ovan visade höga andelen individer som upplever inköpen som tunga och/eller skrymmande. Modellgruppen är definierad så att den inte innehåller några individer som åkt bil som passagerare. Även för det totala materialet är bil som förare eller passagerare de helt dominerande färdssätten. Under de förhållanden som råder i de studerade orterna förefaller valet för de individer som kan åka bil framför allt att vara ett val av vart man skall åka och mindre ett val av hur man skall åka.

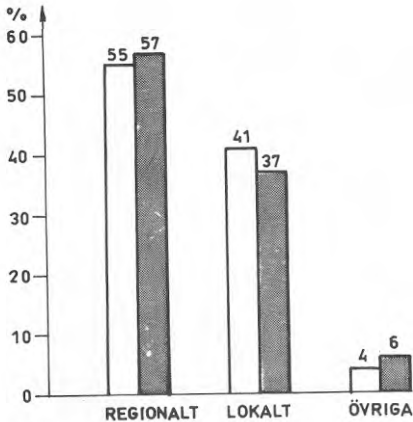


Fig 6.22 Inköpsresornas fördelning på målområden

Figur 6.22 visar inköpsresornas fördelning på målområden. Med regionala målpunkter avses Köpings, Hallstahammars och Västerås centrum samt OBS stormarknad. Med lokala målpunkter menas inköpsställen inom respektive område och med övriga menas inköpsställen utanför respektive område men utan regional karaktär.

Skillnaden mellan grupperna är inte signifikant. Intressant är att den lätttrörliga modellgruppen inte har en större andel inköp i regionala centrum. Bara ca 40% av inköpen görs i butikerna inom respektive område.

För modellmaterialet finns några ytterligare uppgifter om parkeringsuppoffringarna vid regionala centrum kodade från enkäten.

Den genomsnittliga parkeringsavgiften vid inköpsresor till Västerås centrum är ca 2 kr. 12% angav att de normalt parkerade gratis i Västerås centrum. I Hallstahammars centrum förekommer inte några parkeringsavgifter och i Köping endast vid en enda privat parkering.

Den genomsnittliga gångtiden från parkeringsplats till butik är ca 5 minuter i Västerås, ca 3 minuter i Köping och ca 2 minuter i Hallstahammar. De inbördes storleksordningarna överensstämmer väl med förväntade resultat, tiderna stiger vid större köpcentra.

Den genomsnittliga tiden det tar att hitta parkeringsplats (söktiden) är ca 2,5 minuter i Västerås, ca 1,5 minut i Köping och ca 1 minut i Hallstahammar. Även storleksordningarna och de relativa storlekarna för söktiderna överensstämmer väl med de förväntade.

Från modellmaterialet kan man också hämta uppgifter om hur många alternativa färd-sätts-/destinationsalternativ individerna ansåg sig överväga. Detta är en viktig uppgift eftersom frågan om hur många alternativ individen kan anses överväga samtidigt är ytterligt väsentlig vid uppbyggnaden av en realistisk modellstruktur (se avsnitt 3.3). I figur 6.23 visas antalet uppgivna alternativ inklusive det valda.

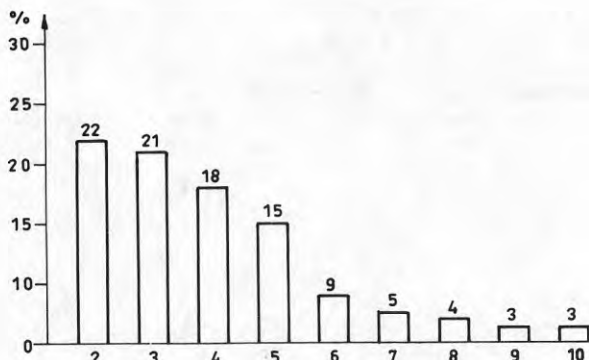


Fig 6.23 Fördelning av antalet övervägda färd-sätts-/ destinationskombinationer

Det alternativa färd-sättet bil som passagerare ingår inte i någon kombination eftersom detta färd-sätt ej behandlats i modellanalysen. För att komma med i modellgruppen måste man ha befunnit sig i en valsituation, dvs antalet övervägda alternativ måste varit minst två. De individer som uppgivit att de ej befunnit sig i en valsituation beskrivs närmare i avsnitt 6.3.2.

Det genomsnittliga antalet övervägda alternativ är 4,3. Som framgår av figuren är antalet övervägda alternativ relativt måttligt. Metoden att fråga individerna om vilka alternativ de verkligen övervägde, istället för att anse att alla teoretiskt tänkbara alternativ övervägdes, förefaller därför lämplig.

6.3.2 Bildisponerare som ej medtagits i modellen

I detta avsnitt analyseras två grupper individer som ej medtagits i modellanalysen, gruppen utan någon bostadsbaserad inköpskedja under 14 dagar och gruppen som ej ansåg sig vara i en valsituation. Enbart de viktigaste skillnaderna jämfört med samtliga individer med både bil och körkort kommenteras.

De individer som angav att de inte hade något alternativ åkte samtliga bil och 96% av resorna var till Västerås centrum.

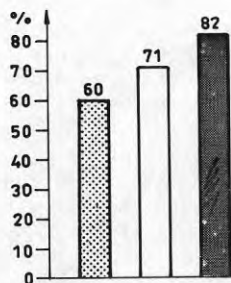
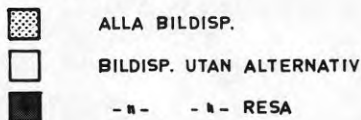


Fig 6.24 Andel män



Gruppen bildisponerare utan alternativ har en hög andel män, dvs det är fler män än kvinnor som bara kan tänka sig att åka bil (till ett enda inköpsställe, företrädesvis Västerås).

De personer som sällan eller aldrig gör inköpsresor är till helt övervägande delen män.

Gruppernas åldersstruktur visar inga enhetliga tendenser.

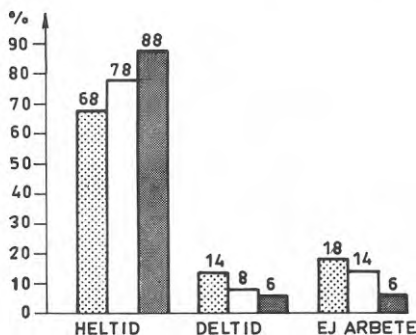


Fig 6.25 Andel förvärvsarbetande

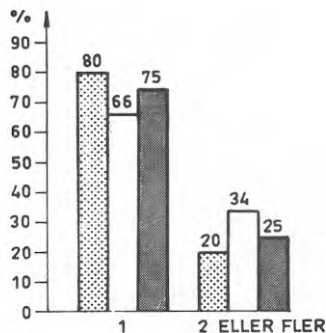


Fig 6.26 Antal disponerade bilar i hushållet

Både de som inte kunde tänka sig något alternativ och de som inte gjort någon inköpsresa visar en hög andel heltidsarbetande. (Gruppen utan alternativ avviker dock ej signifikant från totala bildisponerargruppen.) Eftersom bilen är det snabbaste transportmedlet är det naturligt att individer som har ont om tid väljer bilen, dvs att heltidsarbetande är överrepresenterade bland dem som enbart kan tänka sig att åka bil. Likaså är det naturligt att de som sällan eller aldrig gör inköpsresor har en hög andel heltidsarbetande, dvs att tidsbrist är en starkt bidragande orsak till att inga bostadsbaserade inköpskedjor görs.

Andelen individer i hushåll som disponerar mer än en bil är högre för båda delgrupperna. Det är naturligt att innehav av fler personbilar gör individen mindre benägen att välja annat transportmedel än bil. Avvikelsen för gruppen utan resa är inte signifikant.

Delgruppernas socio-ekonomiska förhållanden avspeglar väl de rådande könsrollerna i samhället. De individer som har så god tillgång till bil att de enbart kan tänka sig att åka bil vid inköpsresor och som dessutom enbart kan tänka sig ett enda inköpsställe (nästan alltid Västerås centrum) är till övervägande delen heltidsarbetande män. Kvinnorna är oftare hemma och utför större delen av dagligvaruinköpen (som ofta görs lokalt). De som sällan eller aldrig gör bostadsbaserade inköpsresor är i än högre grad män och heltidsarbetande.

7 RESULTAT

7.1 Vilka faktorer inverkar på inköpsresemönstret

I detta första avsnitt av resultatkapitlet skall vi redogöra närmare för hur valet av lämpliga variabler gått till (specifisering av modellen) och vilka resultat de gett i logitmodellen (estimering av modellen).

Det kan finnas anledning för läsaren att börja med att repetera framförallt kapitel 2.3 där själva modellen beskrivs och kapitel 2.4 där principerna för variabelspecifikationen går igenom.

Som kommer att framgå av det följande kan man tänka sig ett stort antal olika variabeluppsättningar (ett stort antal olika modeller). För att jämföra hur väl olika modeller går att anpassa till observationsmaterialet ("goodness of fit") används de tester som beskrivs i kapitel 2.7 (p^2 och \bar{p}^2). För att testa enskilda koefficienter används t-värdet. Detta värde är absolutbeloppet av koefficientvärdet dividerat med medelfelet i koefficientberäkningen. Värdet utgör ett test på om koefficienten är signifikant skild ifrån noll. Ju högre t-värde, desto större sannolikhet för att koefficienten verkligen är skild ifrån noll. Signifikansgränserna för testet är:

	t-värde
99,9 %	3.29
99 %	2.58
95 %	1.96
90 %	1.65
80 %	1.28

Att en variabels koefficient ej blir signifikant kan ha olika orsaker. Ett skäl kan vara att variabeln helt enkelt inte inverkar på den valsituation vi studerar. Men det kan också vara så att olika brister i undersökningsmaterialet ligger bakom (exempelvis variabelvärden med dålig spridning). Variabler som samvarierar med varandra ger också upphov till problem. Ett högt t-värde bevisar inte heller att vi har funnit det "sanna" värdet på koefficienten utan egentligen bara att koefficientvärdet är signifikant skilt ifrån noll.

Koefficienterna måste ha rätt tecken. Om exempelvis restiden för ett visst alternativ ökas väntar vi oss naturligtvis att sannolikheten för att det alternativet väljs skall minska.

Det är värt att upprepa att även en modell som anpassar sig perfekt till observationsmaterialet kan vara helt värdelös för prognosändamål. Det avgörande är hur väl de antaganden om individernas beteenden som ligger bakom modellen överensstämmer med verkligheten och det har vi inga statistiska test för.

Som tidigare nämnts har vi avgränsat oss till att estimerar en modell för samtidigt val av färdväg och färdmål. De faktorer som påverkar detta val kan grovt delas in i trafikstandardfaktorer, attraktivitetsfaktorer och socio-ekonomiska faktorer.

Om samtliga faktorer som påverkar valet finns med i modellen så behövs inte några konstanter, fanns de med i en sådan modell skulle de anta värdet noll. Eftersom många av de relevanta faktorerna är svårgripbara är det ändå i praktiken lämpligt att införa konstanter. Som framgår av kapitel 2.4 måste konstanterna vara alternativspecifika och vi får högst införa $N-1$ konstanter (N =antalet alternativ). Det innebär exempelvis att vi högst kan införa tre färdsettskonstanter om vi har fyra färdsettsätt. Om tre färdsettskonstanter finns med i en modell skall värdet på respektive konstant tolkas som hur detta färdsettsätt värderas jämfört med det fjärde färdsettsättet när allt övrigt är lika (tid, kostnad etc). Har vi konstanter för bil, buss och cykel (men inte för gång) och bilkonstanten får ett positivt värde så skall detta tolkas som att färdsettsättet bil har positiva egenskaper jämfört med färdsettsättet gång som inte fångas in av variablerna i den aktuella modellen.

I fortsättningen behandlas de tre grupperna av förklaringsvariabler närmare. De använda variablerna definieras i bilaga 5, deras medelvärde, standardavvikelse, maximum och minimum finns i bilaga 6. Estimerade koefficienter, t -värden, p^2 , \bar{p}^2 och x^2 för de i texten nämnda modellerna visas i bilaga 7.

7.1.1 Test av trafikstandardfaktorer

Trafikstandardfaktorerna utgörs av tid, kostnad, bekvämlighet etc. Restiden kan antingen introduceras som en generell variabel för samtliga färdsettsätt eller som flera alternativspecifika variabler (se kap 2.4). Restidsvariabeln i sig kan vara en enda variabel för totaltiden dör till dör eller flera olika variabler för restid i fordon, gångtider, väntetider etc. En sådan uppdelning är riktig när komponenterna kan antas ha olika vikt.

I följande tablå visas en sammanställning av resultaten för olika trafikstandardfaktorer. De fullständiga resultaten för respektive modell återfinns i bilaga 7.

	Modell						
	1	2	3	4	5	6	7
Färdtid - bil	-	-	✓ 0	-	-	-	-
Färdtid - buss	-	-	R 0	-	-	-	-
Färdtid - cykel	-	-	R +	-	-	R +	-
Färdtid - gång	R 0	R +	R +	-	-	R +	-
Färdtid alla utom gång	R +	R 0	-	-	-	-	-

	Modell						
	1	2	3	4	5	6	7
Färddtid - bil, buss	-	-	-	✓ 0	✓ 0	-	-
Färddtid - gång, cykel	-	-	-	R +	R +	-	-
Totaltid	-	-	-	-	-	-	R +
Totaltid - bil	-	-	-	-	-	✓ 0	-
Totaltid - buss	-	-	-	-	-	✓ 0	-
Spilltid	-	✓ 0	✓ 0	-	-	-	-
Spilltid exkl. söktid - bil	✓ 0	-	-	-	-	-	-
Spilltid - bil	-	-	-	-	R 0	-	-
Spilltid - buss	-	-	-	-	✓ 0	-	-
Söktid, väntetid - bil, buss	-	-	-	✓ 0	-	-	-
Söktid - bil	R 0	-	-	-	-	-	-
Gångtid - bil, buss	-	-	-	R 0	-	-	-
Totalkostnad	-	R +	R +	-	R +	R +	R +
Totalkostnad exkl. park.avgift	✓ 0	-	-	-	-	-	-
Parkeringsavgift	R 0	-	-	-	-	-	-

R = rätt tecken

✓ = fel tecken

+ = signifikant på 95 %-nivån

0 = ej signifikant på 95 %-nivån

- = ej aktuell

Tab 7.1

I en första ansats estimerades en modell med en generell variabel för "färdtid alla färdsätt utom gång" en alternativspecifik variabel för "färdtid-gång", en generell variabel för "spilltid utom (söktdid - bil)", en alternativspecifik variabel för "söktdid - bil" samt konstanter för bil och buss (modell 1 i bilaga 7). Färdtidsvariablerna blev signifikanta med rätt tecken. "Färdtid - gång" fick en mindre koefficient än färdtiden för övriga färdsätt. Detta resultat förefaller osannolikt eftersom man kan vänta sig att gångtiden värderas mer negativt än färdtiden med övriga färdsätt. Koefficienten för "spilltid utom (söktdid - bil)" fick fel tecken och blev ej signifikant. Troligtvis beror detta på att spilltiderna är de mest osäkert bestämda faktorerna och att de har dålig spridning. "Söktdid - bil" fick rätt tecken men svag signifikans. Denna variabel har dålig spridning eftersom söktdider av betydelse bara existerar i de tre största centrumen. Konstanterna blev stora och klart signifikanta.

I nästa steg infördes ytterligare en konstant (för cykel) och "söktdid - bil" bakades in i spilltiden (modell 2). Spilltidskoefficienten blev fortfarande lika dålig, men de två färdtidsvariablerna fick ett mer rimligt förhållande till varandra. Cykelkonstanten blev starkt signifikant och kraftigt negativ vilket förklarar den höga tidskoefficienten när konstanten ej var med. Den ej förklarade negativa värderingen av cykel fångades då delvis in av tidsvariabeln "färdtid alla utom gång" och gav denna ett alltför stort negativt värde.

För att undersöka hur färdtiden med de olika färdsätten värderas inbördes estimerades en modell med alternativspecifika färdtidsvariabler för alla fyra färdsätten, samt en generell spilltidsvariabel (modell 3). Koefficienterna för "färdtid - gång" resp "- cykel" blev signifikanta, av rimlig storleksordning och ungefär lika stora. Färdtiden för dessa två färdsätt värderas således ungefär lika. Koefficienten för "färdtid - buss" blev ej signifikant. Detta kan bero på att det är ett mycket litet antal personer i observationsmaterialet som verkligen har valt att åka buss. Koefficienten för "färdtid - bil" fick fel tecken och blev ej signifikant. Förklaringen är att reskostnaden för bil är direkt avståndsberoende och att den därigenom samvarierar med färdtiden. Variabler som samvarierar med varandra påverkar de statistiska skattningarna av sina koefficienter (det så kallade multikollinearitetsproblemet). Detta innebär att det blir svårt att få modeller där kostnadsvariabler och tidsvariabler som innehåller färdtiden för bil är bra samtidigt, vilket också har varit ett genomgående problem vid körningarna.

Eftersom färdtiden för cykel och gång värderas ungefär lika estimerades en modell med variablerna "färdtid - cykel, gång", "färdtid - bil, buss", "söktdid, väntetid - bil, buss" samt "gångtid - bil, buss" (modell 4). "Färdtid - bil, buss" blev fortfarande ej signifikant och fick fel tecken. "Färdtid - gång, cykel" blev bra. De två spilltidsvariablerna blev ej signifikanta och "väntetid, söktdid - bil, buss" fick dessutom fel tecken. När de två spilltidskomponenterna sammanfördes till en alternativspecifik spilltidsvariabel (modell 5)

blev "spilltid - bil" acceptabel (svag signifikans), men spilltid buss blev ej signifikant och fick fel tecken. Även i detta fall bör det kunna vara det obetydliga antalet bussresor i observationsmaterialet som medförde problem vid bussvariabeln. Dessutom kan specificeringen av spilltidsvariabeln för buss vara osäker beroende på att väntetiden har definierats olika dels vid fram- och återresa och dels för genomförda och ej genomförda (alternativa) bussresor (se kapitel 4.4).

Då spilltidsvariablerna gav dåligt resultat prövades en modell med fyra alternativspecifika totaltidsvariabler (modell 6). Fortfarande blev tidsvariablerna för gång och cykel bra medan varken "totaltid - bil" eller "totaltid - buss" blev signifikanta. Båda fick dessutom fel tecken. Orsakerna är desamma som nämnts tidigare. Svagheter i vårt material medför således att det inte går att estimeras en modell med spilltiden eller dess komponenter separat. (Andra ej här redovisade variabelspecifikationer gav samma resultat.) När spilltid och färdtid sammanfördes till en enda generell variabel - "totaltid" - blev koefficienten signifikant med rätt tecken och av rimlig storlek (modell 7).

I den första körningen bröts "parkeringsavgift - bil" ut ur totalkostnadsvariabeln. Koefficienten för parkeringskostnaden blev ej signifikant. Denna variabel har dålig spridning eftersom det i observationsmaterialet endast förekommer parkeringsavgifter i Västerås centrum. I de fortsatta körningarna användes den generella variabeln "totalkostnad". På den tidigare nämnda samvariationen med restiden blir koefficienten inte helt stabil mellan olika körningar.

De ytterligare trafikstandardfaktorer som inverkar på valet - bekvämlighet etc - samt inverkan av ej medtagna socio-ekonomiska faktorer fångas in av färdmedelskonstanterna. Konstanterna blev relativt stora (t ex modell 7). Jämfört med gång värderas både cykel och buss negativt, medan bil värderas mer positivt. När tidsåtgång och kostnad är lika för alla färd-sätt åker man helst bil, i andra hand går man, i tredje hand cyklar man och i sista hand åker man buss.

7.1.2 Test av attraktivitetsmått

Som tidigare nämnts hade vi tillgång till två olika attraktivitetsmått, omsättning och yta. Dessutom kunde vi utnyttja olika funktioner av de två måtten samt olika konstanter.

För att jämföra de två måtten kördes två modeller som var lika så när som på attraktivitetsvariabeln. I den ena modellen (nr 7) användes "yta respektive gren" (se bilaga 5), i den andra (nr 8) användes "omsättning respektive gren". Båda måtten gav bra resultat med höga signifikanser. Ytmåttet blev dock något bättre. Dess koefficient fick aningen högre signifikans och både själva modellens signifikans samt dess anpassning till observationsmaterialet blev något bättre. När "yta respektive gren" byttes ut mot "totalyta" (modell 9) blev resultatet klart sämre både vad gäller koefficientens och modellens signifikans samt anpassningen till observationsmaterialet.

När "yta respektive gren" delades upp i två olika alternativspecifika variabler för lokala respektive regionala inköpsställen - "yta respektive gren - lokalt" och "yta respektive gren regionalt" - blev resultatet sämre.

En hypotes skulle kunna vara att ett mer effektivt centrum också är mer attraktivt, men när en variabel för centrumets yteffektivitet - "omsättning/yta respektive gren" - infördes tillsammans med "yta respektive gren" blev den inte alls signifikant.

En annan hypotes skulle kunna vara att attraktiviteten inte varierar linjärt med yta eller omsättning utan att den ökar snabbare vid små ytor (liten omsättning) och långsammare vid stora. För att testa hypotesen användes bl a följande variabler: naturliga logaritmen för totalyta, yta respektive gren, totalomsättning och omsättning respektive gren, kvadratroten ur totalyta, totalyta upphöjt till 0,8 samt fjärderoten ur totalomsättning. I samtliga fall blev resultatet sämre än för de otransformerade variablerna. Ordningen mellan variablerna stod sig även efter transformeringen, exempelvis fungerade yta respektive gren fortfarande bättre än totalyta. Vidare kunde konstateras att resultaten - både vad gäller signifikanser och anpassning till observationsmaterialet - blev sämre ju mer funktionen avvek från linjärt förhållande mellan yta (omsättning) och attraktivitet.

Resultatet indikerar alltså att ett detaljhandelscentrums attraktivitet varierar linjärt med butikernas yta eller omsättning. Detta resultat överensstämmer också med de erfarenheter som har gjorts i en TFD-studie över inköpsresor (14), där Ulf Halloff på ett datamaterial från Göteborg har påvisat ett linjärt samband mellan detaljhandelscentras centralitet och omsättning. Centraliteten är ett etablerat kulturgeografiskt begrepp för just attraktiviteten och avser i nämnda arbete antalet butikstyper. Denna definition av centralitet motiveras i sin tur som en förenkling av antalet varugrupper som mått på sortimentet i ett centrum. Genom Halloffs studie har vi således ett ytterligare belägg för det erhållna linjära sambandet mellan attraktivitet och detaljhandelsomsättning.

(14) Halloff, U. 1976, Inköpsresor, resor i ett rumsligt system.

Regionala och lokala konstanter prövades tillsammans med flera andra attraktivitetsmått. Det visade sig att de blev små och ej signifikanta tillsammans med de bra attraktivitetsmått men att de blev avsevärt större och signifikanta vid vissa av de transformerade variablerna. Detta pekar också på att de otransformerade måtten fungerar bäst som attraktivitetsvariabler (och på att de fungerar bra).

7.1.3 Test av socio-ekonomiska faktorer

De socio-ekonomiska faktorernas inverkan kan studeras på två olika sätt. Observationsmaterialet kan delas och separata modeller estimeras för olika socio-ekonomiska grupper. Detta förfaringssätt prövas i kapitel 7.3.3. Ett annat sätt är att introducera olika socio-ekonomiska variabler i modellen. Sådana variabler måste som tidigare nämnts vara alternativspecifika. Exempelvis studeras med variabeln hushållsinkomst - bil hur mycket sannolikheten att välja bil påverkas av hushållsinkomstens storlek.

De socio-ekonomiska variabler som prövats, deras tecken och t-värden visas i tabell 7.2 nedan (koefficienternas storlek beror delvis på övriga variabler i modellen och jämförs därför ej.). Positivt tecken innebär att sannolikheten för att välja det aktuella alternativet (t ex cykel i "ålder - cykel") ökar när variabelvärdet ökar (åldern i exemplet) och negativt tecken innebär att sannolikheten minskar när variabelvärdet ökar.

Att en variabels koefficient inte blivit signifikant bör tolkas så att variabeln ifråga ej kunnat visas inverka på valet för vårt observationsmaterial under de förhållanden som rådde vid undersökningstillfället.

Nr	variabel	tecken	t-värde	anmärkning
1	kön - bil	+	5.46	1=man 0=kvinna
2	inköpsresans totala varaktighet - bil	+	4.03	
3	antal bostadsbaserade inköpsresor/vecka - gång	+	1.80	
4	antal bostadsbaserade inköpsresor/vecka - lokalt	+	1.45	
5	kön - regionalt	+	0.57	1=man 0=kvinna
6	ålder - cykel	+	0.35	
7	hushållsstorlek - bil	-	1.14	
8	hushållsinkomst - bil	-	0.70	
9	antal disponerade personbilar - bil	-	0.24	
10	antal disponerade personbilar/antal personer - bil	+	1.07	
11	veckodag - bil	+	0.53	1=lördag 0=vardag
12	barn med på inköpsresan - buss	-	0.95	1=ja 0=nej
13	tunga och/eller skrymmande inköp - buss	+	0.02	1=ja 0=nej

TABELL 7:2 Studerade socio-ekonomiska variabler

Endast två variabler blev klart signifikanta, kön - bil och inköpsresans totala varaktighet - bil. För kön - bil innebär tecknet att sannolikheten att välja bil är större för män än för kvinnor. För den andra variabeln innebär tecknet att sannolikheten för att välja bil ökar ju längre varaktighet inköpsresan har. Ytterligare två variabler - nr 3 och nr 4 - blev signifikanta (om än svagt). Båda variablerna uttrycker egentligen samma sak, nämligen att sannolikheten för att gå till fots (vilket bara är aktuellt till lokala butiker) ökar med antalet inköp per vecka. Detta innebär att valet av destination sammanhänger med valet av inköpsfrekvens, dvs man handlar ofta lokalt (till fots) eller mer sällan och regionalt (med bil).

Det går inte att finna belägg för att t ex män skulle ha större preferens för att handla i regionala centrum (variabel 5). Inte heller har åldern någon inverkan på benägenheten att välja cykel för vårt observationsmaterial. (Observera dock att de riktigt gamla inte ingår i vårt material.) Ett rimligt antagande vore att stora hushåll oftare skulle använda bilen på sina mer omfattande inköp. Någon sådan tendens kan dock inte spåras (variabel 7).

En vanlig föreställning är att hushåll (eller personer) med höga inkomster skulle använda bil oftare än hushåll med låga inkomster. Så är inte alls fallet i vårt observationsmaterial (variabel 8). Inkomsten påverkar naturligtvis möjligheten att äga bil men när väl den stora investeringen är gjord tycks inkomsten inte spela någon roll för utnyttjandet vid inköpsresor.

Antalet disponerade personbilar i hushållet har ingen inverkan på sannolikheten att välja bil (variabel 9), medan antalet disponerade bilar per person i hushållet (variabel 10) ger förväntat tecken men mycket svag signifikans (<75 % signifikansnivå).

Ingen tendens att använda bilen oftare på lördagarna kan spåras i materialet (variabel 11). Att de två variabler som relaterats till buss inte givit utslag beror troligen på att antalet bussresor i materialet är så litet.

De två klart signifikanta variablerna (1 och 2) kördes tillsammans med de enligt tidigare avsnitt bästa variablerna. Modellen kom då att innehålla variablerna "totaltid", "totalkostnad", bil-, buss- och cykelkonstanter, "yta respektive gren" samt "kön - bil" och "inköpsresans totala varaktighet - bil" (modell 10). En jämförelse med samma modell utan de två socio-ekonomiska variablerna (modell 7) visar att såväl modellens signifikans som dess anpassning till observationsmaterialet förbättrades påtagligt.

7.1.4 Sammanfattning

De faktorer som inverkar på inköpsresemönstret kan grovt delas in i trafikstandardfaktorer, attraktivitetsfaktorer och socio-ekonomiska faktorer.

Trafikstandardfaktorerna som kan komma ifråga är tidsupppoffringar, kostnader samt faktorer som bekvämlighet, säkerhet osv. När tidsupppoffringen för olika färd sätt delades upp i sina komponenter vid modellanalysen (gångtid, färdtid etc) visade det sig svårt att få rätt tecken och signifikans för samtliga komponenter. Förklaringen till detta är troligen bl a dålig spridning för vissa tidsvariabler i materialet samt att speciellt färd sättet buss valts mycket sällan i observationsmaterialet. De trafikstandardvariabler som visat sig fungera bäst var totaltid, totalkostnad samt färd sättskonstanter. Konstanterna visar att när tidsåtgång och kostnad är lika för alla färd sätt åker man helst bil, i andra hand går man, i tredje hand cyklar man och först i sista hand åker man buss.

Test med olika attraktivitetsmått visade att det bästa resultatet erhöles när attraktiviteten antogs variera linjärt med omsättning eller yta. Yta gav aningen bättre resultat än omsättning. Det bästa resultatet erhöles när attraktivitetsmättet "yta respektive gren" användes. Olika destinationskonstanter som prövades gav ingen förbättring av resultatet vilket tyder på att de använda måtten fungerar väl. Dessa slutsatser överensstämmer med resultat som har erhållits i en Tfd-studie över inköpsresor, där man visat att detaljhandelsområdets centralitet samvarierar linjärt med deras omsättning.

Av de olika socio-ekonomiska variabler som prövats i modellen kunde endast två visas inverka signifikant på valet, "kön - bil" och "inköpsresans totala varaktighet - bil". Sannolikheten att välja bil var större för män än för kvinnor och den ökade vid ökande varaktighet. Särskilt intressant är att konstatera att inkomsten inte hade någon inverkan på sannolikheten att välja bil vid inköpsresor. Däremot har den naturligtvis inverkan på benägenheten och möjligheten att skaffa bil.

Den modell som sammantaget fungerade bäst innehöll variablerna "totaltid", "totalkostnad", bil-, buss och cykelkonstanter, "yta respektive gren", "kön - bil" samt "inköpsresans totala varaktighet - bil" (modell 10). Samtliga koefficienter i den modellen blev signifikanta på minst 95%-nivån och anpassningen till observationsmaterialet blev hög jämfört med övriga modellvarianter.

7.2 Hur mycket betyder olika faktorer?

I detta andra avsnitt av resultatkapitlet skall vi försöka besvara frågan hur mycket olika faktorer inverkar på inköpsmönstret. Detta är i själva verket en central fråga vid planeringen och utformningen av detaljhandelsområden och för trafikplaneringen.

I princip anges styrkan av en faktors inverkan på inköpsresmönstret av de estimerade koefficientvärdena i logitmodellen (se avsnitt 2.3). Därmed kan en faktors inverkan på valet av resmål och färd sätt anges genom att man sätter in aktuella värden på faktorerna och räknar igenom modellen. Exempel på sådana tillämpningar med modellen ges i kapitel 8, där effekter av ändrade butiksstrukturer och av trafikpolitiska åtgärder illustreras.

Ett alternativt, ofta använt och enklare sätt att ange olika faktors betydelse är att ange deras elasticiteter med avseende på den studerade företeelsen. Med elasticitet avses i detta sammanhang den procentuella förändringen i sannolikheten att välja ett visst alternativ när ifrågavarande faktor förändras med en procent. För en definition av elasticitetsbegreppet se avsnitt 2.6.

Elasticiteten mäter alltså individernas känslighet för förändringar i olika faktorer och är som en följd av logitmodellens struktur beroende av dels nivån på faktorn ifråga, dels på alternativets sannolikhet (alternativets "marknadsandel").

Vid en jämförelse mellan två olika situationer kan såväl variabelvärde som sannolikhet för ett visst alternativ skilja sig åt, vilket således kommer att påverka elasticiteterna. Även om både koefficientvärde och variabelvärde, för t ex reskostnad skulle överensstämma, kan ändå elasticiteterna skilja sig åt p g a att sannolikheterna för val av ett visst alternativ skiljer sig åt i två jämförelsealternativ. Detta kan inträffa om övriga variablers värden skiljer sig åt. Detta är m a o en komplikation vid jämförelser, som måste uppmärksammas.

7.2.1 Elasticitet vid inköpsresor - generellt

Följande elasticiteter har beräknats för inköpsresor i Västeråstrakten:

alternativ	faktor (direktelastiteter)		
	total restid	total reskostnad	yta resp gren
<u>färdsätt</u>			
bil	-0.024	-0.031	
buss	-0.117	-0.183	
cykel	-0.026	-0.155	
gång	-0.043	-0.144	
<u>resmål (olika typer av centrum)</u>			
regionalt			0.240
stadsdel			0.362
närhetsbutiker			0.440
bilorienterade			0.464

Av denna tabell kan följande slutsatser dras:

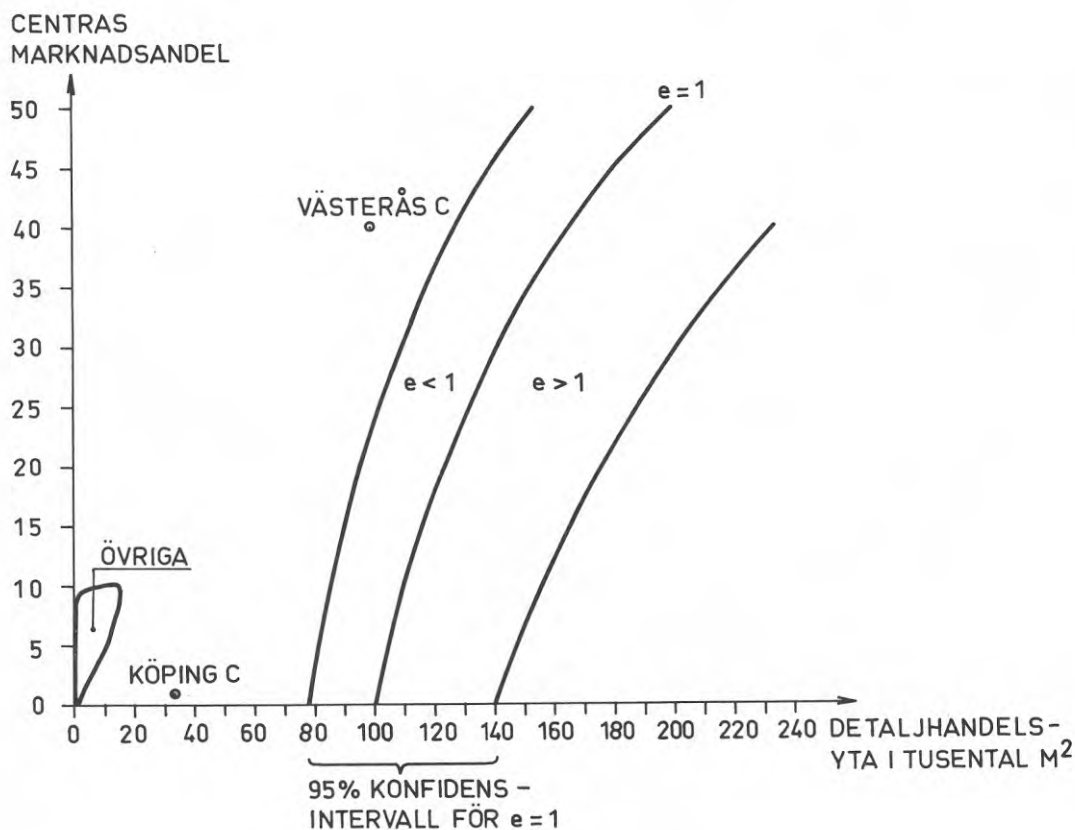
- alla elasticiteter är mindre än ett,
- bilreselasticiteterna är genomgående lägre än buss-, gång- och cykelreselasticiteterna. Detta beror på att "marknadsandelen" är hög för bilresor. Bilen är ett dominerande färdmedel vid inköpsresor för bilhushåll,
- priselasticiteterna är något högre än tidselasticiteterna vid inköpsresor. En vanlig föreställning är att reskostnaden saknar betydelse. Dessa resultat indikerar låga elasticiteter för både restid och reskostnad, men att känsligheten för reskostnad ändå är något större än för restid, vid de aktuella nivåerna på restid och reskostnad.
- Elasticiteten med avseende på detaljhandelsyta (attraktivitet) varierar mellan +0.24 och +0.46 för resmål av olika typ. För centrum med låg marknadsandel är elasticiteten högst. Detta innebär m a o att om attraktiviteten - mätt som detaljhandelsyta - skulle ökas med säg 10 procent, skulle detta centrum öka sin marknadsandel med 2,4 procent om det är ett regionalt centrum och med 4,6 procent om det är fråga om bilorienterade butiker.

I detta sammanhang kan det vara intressant att härleda villkoren för att ytelasticiteten skall vara större än eller lika med ett. Detta innebär ju nämligen att i så fall kommer andelen inköpsresor att öka åtminstone proportionellt mot ökningen i centrumets attraktivitet mätt på detta sätt.

$$\text{Villkoret kan skrivas: } [X_y] \geq \frac{1}{\theta_y (1-P_y)}$$

där X_y = detaljhandelsyta
 θ_y = koefficient
 P_y = centrumets marknadsandel.

Följande samband erhålls:



Villkoret innebär bl a att för en detaljhandelsanläggning med 1 procents marknadsandel, måste ytan i utgångsläget minst uppgå till 100.000 m² för att ge en elasticitet som är 1.0. Ytterligare höjningar i attraktiviteten ger då ett "elastiskt" utslag i andelen resor. Är ytan i utgångsläget mindre blir effekten istället "oelastisk". Vid högre marknadsandelar stiger kraven successivt på minsta storlek i utgångsläget. I figuren har i denna undersökning ingående butikscentrum inritats. Inte ens Västerås centrum faller inom det elastiska intervallet. Att detta tröskelvärde på ett centrum storlek ligger relativt högt (för elastisk resefterfrågan) beror sannolikt på att ett centrum "naturliga" omland (upptagningsområde) växer progressivt med dess storlek. Den erhållna ytelasticiteten visar ändå på en relativt hög känslighet med avseende på valet av resmål. Genom att kombinera de faktiska uppgifterna för marknadsandel och detaljhandelsyta kan "attraktivitetskänsligheten" (ytelasticiteten) för resp centrum beräknas:

Centrum rangordnade efter värde på ytelasticitet	ytelasticitet
Västerås centrum	0.604
Köpings centrum	0.333
OBS stormarknad	0.131
Hallstahammars centrum	0.113
Bäckby centrum	0.026
Råby centrum	0.022
Kolbäcks centrum	0.021
Pettersbergs centrum	0.013
Övriga	mindre än 0.010

Det angivna måttet anger således med hur många procent respektive centrums marknadsandel förändras vid en enprocentig förändring i detaljhandelsytan.

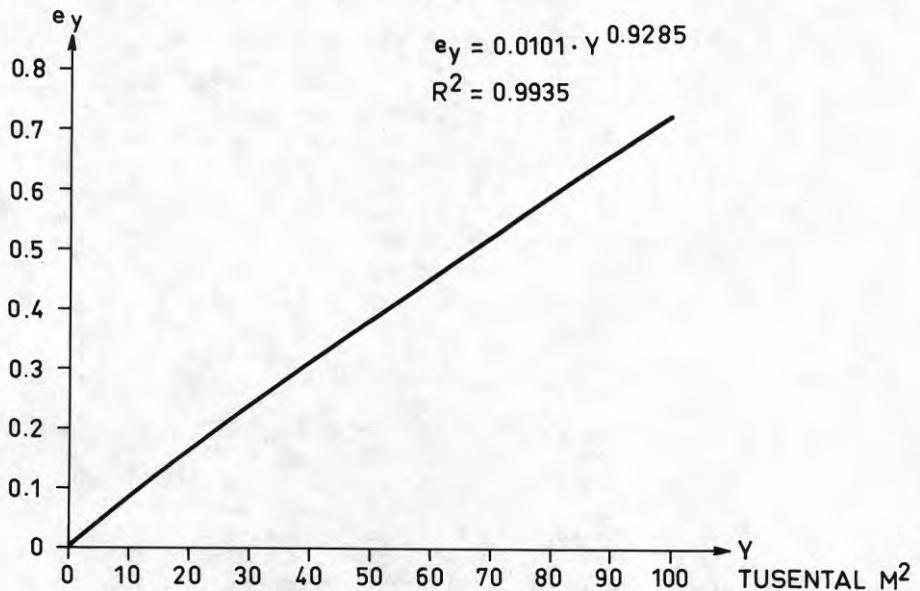
Att samtliga detaljhandelscentrum i Västeråstrakten uppvisar ytelasticiteter som är lägre än 1.0 visar också att reduceringar i detaljhandelsytan skulle leda till ett mindre än proportionellt bortfall i antalet inköpsresor (egentligen i marknadsandel).

Ett regressionssamband mellan ytelasticitet och detaljhandelsyta ger följande "tumregel":

$$e_y = 0.0101 \cdot Y^{0.9285} \quad (R^2 = 0.9935)$$

(0.0001) (0.0217) (medelfel i estimatet: 0.1526)
(siffror inom parentes är medelfel)

sambandet illustreras i figuren nedan:



Samband mellan ytelasticitet (e_y) och detaljhandelsyta (Y)

Vid en uppdelning av totalrestiden på komponenter erhålls följande restidselasticiteter:

färdsätt, komponent	direktelasticitet vid aktuell nivå på restider	5 min restid, samtliga komponenter
bilresor		
spilltid	-0.024	-0.049
färdtid	-0.057	-0.037
bussresor		
spilltid	ej sign. koeff.	ej sign. koeff.
färdtid	-0.336	-0.491
cykelresor	-0.079	-0.174
gångresor	-0.120	

Vid aktuella restider är färdtidselasticiteten för bilresor högre än spilltidselasticiteten. Detta är orimligt, och beror enbart på att färdtiden är längre än spilltiden. Vid 5 min restid blir förhållandet det omvända. Färdtidselasticiteten för bussresor är högst och är ungefär -0.50. Spilltidselasticiteten för bilresor är bara 1/10 härav.

7.2.2 Elasticiteter vid inköps- och arbetsresor - en jämförelse

En jämförelse med motsvarande elasticiteter för arbetsresor i Västerås ligger nära till hands. Följande resultat erhålls:

	direktelasticiteter, Västerås (AIB)			
	Bil		Buss	
	arbete	inköp	arbete	inköp
totalrestid	-0.100	-0.024	-0.297	0.117
därav spilltid	-0.378	-0.024	-0.370	ej sign. koeff.
därav färdtid		-0.057	ej sign. koeff.	-0.336
totalreskostnad	-0.217	-0.031	-0.155	-0.183

Denna jämförelse visar bl a:

- priselasticiteterna för bussresor är - vid rådande avgiftsnivåer och bussandelar - ungefär lika stora för arbets- och inköpsresor,
- priselasticiteterna för bilresor är lägre för inköpsresor än för arbetsresor. Detta beror delvis på en högre bilandel och på kortare reslängder (lägre kostnader) vid inköpsresor jämfört med arbetsresor,
- tidselasticiteterna är lägre vid inköpsresor än vid arbetsresor för såväl bil- som bussresor; också beroende på en högre bilandel och på kortare restider vid inköpsresor.

För att eliminera inverkan av skillnader i faktiska resstandardförhållanden görs följande jämförelse:

Antag att bilrestid = bussrestid = 15 min vid såväl arbets- som inköpsresa.
 Antag att bilreskostnad = bussreskostnad = 2,50 kr vid såväl arbets- som inköpsresa.
 Antag att bilandel = bussandel = 0,5 vid såväl arbets- som inköpsresa.
 Då blir pris- och tidselasticiteterna följande:

	<u>direktelasticitet, bil- och bussresor</u>	
	arbete	inköp
restid	-0.068	-0.105
reskostnad	-0.228	-0.103

Fortfarande gäller alltså att priskänsligheten är lägre vid inköpsresor än vid arbetsresor. Detta stämmer ej helt med internationella erfarenheter, enligt vilka förhållandet brukar vara det omvända. En tänkbar förklaring kan vara att logitmodellen vid estimeringen av arbetsresor är binär. Ben-Akiva har visat att elasticiteterna kan skilja sig åt mellan sekvensiella och simultana logitmodeller.

Däremot blir - vid en standardisering - tidselasticiteten högre vid inköpsresor än vid arbetsresor.

Dessutom visar sig vid inköpsresor pris- och tidselasticiteterna vara av samma storleksordning, -0.100 vid de antagna nivåerna.

7.2.3 Elasticiteter vid inköpsresor - socio-ekonomisk uppdelning

En analys av hur elasticiteterna varierar med hänsyn till den socio-ekonomiska gruppstillhörigheten har utförts. Resultatet redovisas i bilaga 8.

Följande slutsatser kan dras:

- 'låginkomsttagare' (bland bildisponerare) är något mer restidskänsliga än höginkomsttagare,
- 'höginkomsttagare' (gräns: 50.000 kr i hushållsinkomst) är mindre priskänsliga än låginkomsttagare. Båda dessa iakttagelser kan förklaras av att de ekonomiskt resurssvaga har en snävare penningbudget och förmodligen även en snävare tidsbudget,
- bildisponerare äldre än 46 år är också mer restidskänsliga än den genomsnittliga inköpsresenären,
- män är samtidigt mer restidskänsliga än kvinnor. Detta gäller speciellt för bussresor,
- kvinnor är mer priskänsliga än män. Här kan dock samvariation mellan kön och individinkomst inverka,

- låginkomsttagare, äldre och kvinnor är något mer ytkänsliga än övriga. Beträffande personer äldre än 46 år samt kvinnor är visserligen den faktiska ytelasticiteten lägre för alla centrum utom regionalt centrum, men detta beror helt på att dessa i större utsträckning handlar i stadsdels- och närhetscentrum än övriga.

Generellt bör dock påpekas att de här relaterade skillnaderna i elasticiteter mellan olika socio-ekonomiska grupper bygger på koefficienter, vilka i föregående avsnitt 7.1 inte uppvisade några statistiskt signifikanta skillnader mellan grupperna.

7.2.4 Tidsvärden

Ur logitmodellen kan tidsvärden härledas. För en diskussion av teorin för denna härledning hänvisas till SOU 1975:86, Vägplanering, bilaga 3, "värdet av restid".

På grund av de i avsnitt 7.1.1 redovisade problemen med samvariation mellan olika trafikstandardvariabler, är det svårt att beräkna säkra tidsvärden i en och samma modell där alla tidskomponenter ingår. Följande tidsvärden har härletts ur ett antal modellvarianter, där de ingående tids- och kostnads-koefficienterna är var för sig signifikanta:

faktor	tidsvärde (kr/tim)	relativ vikt
totalrestid	11:04	1
spilltid bil	10:84	1.0
färdtid bil	9:83	0.9
färdtid cykel	15:69	1.4
färdtid gång	19:08	1.7
färdtid gång, cykel	18:55	1.7
färdtid buss	45:66	4.1

Av tablan framgår att uppoffringar i form av cykeltid till inköpsställen värderas - av bildisponerare - ca 1.4 gånger högre än bilrestid, och gångtid med faktorn 1.7 gånger högre än bilrestid. Uppoffringen av färdtid på buss för inköpsresor bedöms som 4.1 gånger högre jämfört med bilrestid.

Färdtidsvärdet för buss är mycket högt. Ett motsvarande tidsvärde för arbetsresor har beräknats på ett datamaterial för Storstockholm 1971 (TU-71) (14). Enligt denna studie noterades ett tidsvärde för bilresor på 29:29 kr/tim och för kollektivrestid på 16:08 kr/tim (med sittplats) resp 22:63 kr (utan sittplats). Trots att dessa tidsvärden anses höga vid både svenska och internationella jämförelser, ligger ändå kollektivrestidsvärdena lägre än bilrestidsvärdet. I denna Västerås-studie uppgår bussrestidsvärdet till 45:66 kr/tim. Man kan på basis av detta hävda att Västeråsbor med tillgång till bil i hushållet ogärna tar bussen vid bostadsbaserade inköpsresor.

(14) Role of waiting time, comfort and convenience in modal choice for work trips, S. Algers, S. Hansen and G. Tegnér, in Travel Behavior and Values, TRR, nr 534, 1975.

En viktig förklaring till att vi genomgående noterar höga tidsvärden för inköpsresor i Västeråstrakten kan vara modelltypen i sig. Simultana logitmodeller ger generellt högre tidsvärden än sekvensiella och binära logitmodeller. Detta fenomen har först observerats av M. Ben-Akiva, varur följande belysande exempel är hämtat. Exemplet avser en studie över inköpsresor i Washingtonområdet.

	simultan logitmodell (resmål, färd sätt) P(m,d)	sekvensiell logitmodell P(m/d)
spilltid	3.02 \$/tim	1.36 \$/tim
färdtid	0.78 \$/tim	0.28 \$/tim

Det är intressant att notera att tidsvärdena är mer än dubbelt så höga i den simultana logitmodellen jämfört med den sekvensiella. Tidsvärdenas storlek beror alltså av den valda modellformuleringen och inte enbart av individernas tidsvärdering. Det är därför svårt att direkt jämföra tidsvärden som erhållits med olika modelltyper.

7.2.5 Sammanfattning

Styrkan av en faktors inverkan på inköpsresemönstret - i detta fall valet av resmål och färd sätt - anges av koefficientvärdena i logitmodellen. Ett enkelt sätt att beskriva olika faktors betydelse är att ange deras elasticiteter m a p procentuella förändringen i sannolikheten att välja ett visst alternativ när ifrågavarande faktor förändras med en procent. En av logitmodellens egenskaper är att elasticiteten varierar med såväl variabelvärdet som med alternativets (resmåls-, färd sätts-) sannolikhet. Detta är betydligt mer realistiskt än att anta konstantelastiska funktioner.

En sortering av faktorerna efter deras inverkan på resmåls- och färd sättsvalet, ger följande rangordning (med aktuella variabelvärden och sannolikheter insatta):

faktor	m a p : alternativ	elasticitet:
yta resp gren	bilorienterade butiker	0.464
yta resp gren	närhetsbutiker	0.440
yta resp gren	stadsdelscentrum	0.362
yta resp gren	regionala centrum	0.240
reskostnad	buss	-0.183
restid	buss	-0.117
restid	gång	-0.043
reskostnad	bil	-0.031
restid	cykel	-0.026
restid	bil	-0.024

Innebörden är alltså att en enprocentig ökning av ytan i bilorienterade butiker leder till att andelen inköpsresor dit ökar med 0.464 procent etc.

Alla elasticiteter är lägre än ett, ytelasticiteterna är dock störst. Villkoret för en förändring av detaljhandelsytan ska ge upphov till en minst lika stor (procentuell) förändring i andelen inköpsresor har härletts i rapporten till att centrumet minst måste vara av storleksordningen 80-100.000 m² butiksytta, dvs betydligt större än Västerås centrum.

Pris- och restidselasticiteterna är genomgående låga, men priselasticiteterna är högre än motsvarande tidselasticitet. De är vidare högre för buss än för bil. Dessutom är de alltid lägre än motsvarande elasticiteter för arbetsresor i Västerås (etapp I). Detta beror delvis på att bilandelen är högre och resavstånden är kortare vid inköpsresor. Vid en standardisering av restider och reskostnader visar sig dock restidselasticiteten vara högre vid inköpsresor än vid arbetsresor.

I rapporten redovisas även hur elasticiteterna varierar för olika socio-ekonomiska grupper.

Ett restidsvärde på drygt 11 kr/tim har härletts för inköpsresor. Detta är betydligt högre (ca 3 ggr) än det tidsvärde som härleddes för arbetsresor i Västerås i etapp I. Övriga restidskomponenter kan relateras till totalrestidsvärdet genom att sätta det senare till indexvärdet ett. Då erhålls följande relativa vikter för restidskomponenter:

totalrestid	1
spilltid bil	1.0
färdtid bil	0.9
färdtid cykel	1.4
färdtid gång	1.7
färdtid buss	4.1

Bland bildisponerande inköpsresenärer värderas alltså en minut i en buss som en ca 4 gånger så stor upppoffring som en bilminut, medan cykel och gångtid värderas 1.4 resp 1.7 gånger högre än biltid. Övrig fordonsbunden komfort än restid uttrycks av konstanttermerna i logitmodellen.

7.3 Hur stabil är modellen

7.3.1 Samplestorlek

Det totala samplet för den bästa modellen (nr 10) bestod av 693 observationer. För att studera modellkoefficienternas stabilitet med avseende på samplestorleken estimerades tre modeller på 500, 346 respektive 200 observationer (modell 11, 12 och 13 i bilaga 7). Observationerna plockades ut ur totalmaterialet med hjälp av slumpstal. Jämförelsen med modellen som estimerats för hela materialet visar att koefficientstorleken är mycket stabil för alla tre subsamplen (vid det minsta samplet blev dock bilkonstanten mycket liten och ej signifikant).

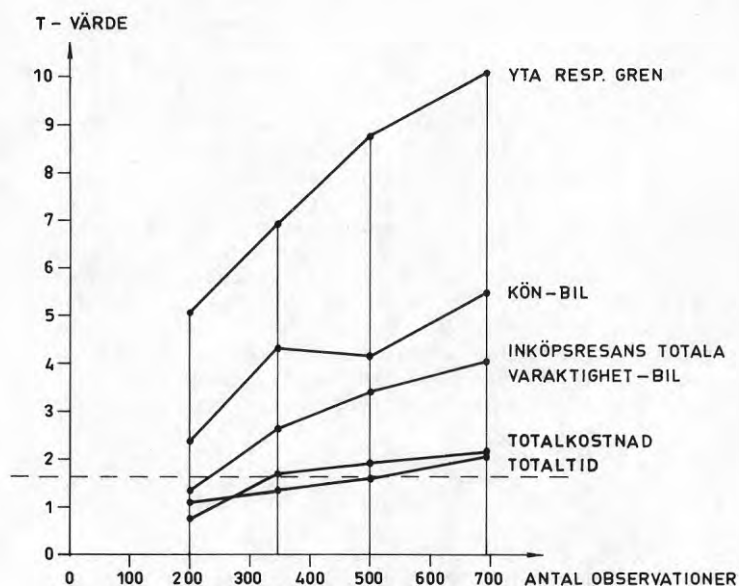


Fig. 7.3 t-värdena som funktion av samplestorlek

I fig 7.3 visas de t-värden som erhöles vid de olika samplen. Den streckade linjen i figuren markerar signifikansnivå 90 %. Av figuren framgår att t-värdet för trafikstandardfaktorerna ökar relativt långsamt med samplestorleken. För övriga variabler är t-värdena höga även vid så små samplestorlekar som 200-350, i detta fall tack vare en mycket hög signifikansnivå vid samplestorleken 700 observationer. En ytterligare ökning av totalsamplet hade därför givit måttlig effekt på dessa koefficienters signifikans. Koefficientvärdenas stabilitet tyder också på att en ytterligare ökning av samplestorleken inte skulle inneburet någon egentlig förbättring av modellen. Slutsatsen av detta test är alltså att logitmodellen är en rationell metod i den bemärkelsen att den effektivt hushållar med ett observationsmaterial. Under förutsättning att undersökningens uppläggning anpassas till en väl-specifierad val-

situation visar våra och internationella erfarenheter av logitmodellen att det är fullt tillräckligt med mycket små sample (i storleksordningen 250-500 observationer) för att nå acceptabla resultat.

7.3.2 Geografisk delning

Om en modell som estimerats för ett geografiskt område skall kunna användas i prognossyfte för andra områden krävs det att koefficienterna i modellen är lika för olika områden. För att testa om så är fallet kan man estimeras olika modeller för olika geografiska områden och jämföra koefficientvärdena. Vårt material är tyvärr alltför litet för att medge att separata modeller skulle kunna estimeras för vardera av de fem områdena. I stället grupperades områdena så att två ungefär lika stora sample erhöles. Eftersom även en slumpmässig halvering av materialet medför att medelfelen i koefficienterna ökar (se föregående avsnitt) är det svårt att dra säkra slutsatser om de erhållna skillnadernas signifikans. I de två estimerade modellerna - en för Bäckby + Råby (modell 25, bilaga 7) och en för Dingtuna + Kolbäck + Pettersberg (modell 26) - är det bara koefficienterna för totaltid och totalkostnad som skiljer sig signifikant mellan modellerna, men denna skillnad beror med största sannolikhet på samvariationen mellan variablerna och inte på geografisk instabilitet. I den ena modellen är nämligen kostnadsvariabeln bra men tidsvariabeln liten och ej signifikant, i den andra modellen är istället tidsvariabeln bra men kostnadsvariabeln dålig. Övriga koefficienter skiljer sig inte signifikant mellan modellerna. Det finns således inget som talar emot att modellen skulle vara geografiskt stabil, men nya tester på andra orter vore naturligtvis önskvärda.

7.3.3 Socio-ekonomisk uppdelning

De två tidigare beskrivna delningarna av materialet - slumpmässiga och geografiska - gjordes för att studera själva modellens stabilitet. Materialet kan också delas efter olika socio-ekonomiska variabler. På detta sätt kan man t ex studera om höginkomsttagare värderar restiden högre än låginkomsttagare, om män hellre åker bil än kvinnor osv. Även i detta fall försvåras jämförelsen mellan olika subsample av att medelfelen i koefficienterna ökar vid små sample samt att samvariationen mellan totaltid och totalkostnad i allmänhet gör det omöjligt att jämföra dessa två variabler.

Följande socio-ekonomiska uppdelningar gjordes (som tidigare användes variablerna enligt modell 10 utom för könsuppdelningen där variablerna enligt modell 7 användes):

1. Hushållsinkomst	≤ 50.000 kr	modell 14 bilaga 7
"-	> 50.000 kr	modell 15
2. Ålder	< 30 år	modell 16
"-	31-45 år	modell 17
"-	> 45 år	modell 18
3. Boende i	enfamiljshus	modell 19
"-	flerfamiljshus	modell 20

4. Kvinnor
Män

modell 21

modell 22

För de två inkomstgrupperna är samtliga koefficienter mycket lika varandra. De är inte ens i närheten av att vara signifikant skilda. Personer med höga och låga inkomster värderar alltså både restiden, reskostnaden och övriga egenskaper hos färdmedlen lika. Männen är lika benägna att föredra bilen i båda inkomstgrupperna och grupperna värderar de olika centrumen lika. Inkomsten förefaller således helt att sakna betydelse för valsituationen vid bostadsbaserade inköpsresor.

För de tre åldersgrupperna framgår av konstanterna att färd-sätten bil, buss och cykel värderas mer negativt jämfört med gång ju äldre man blir, dvs ju äldre man blir desto mer ökar benägenheten att välja gång som färd sätt när övriga variabelvärden är lika för de fyra färd-sätten. Åldersfaktorns betydelse kan belysas med ett enkelt exempel. Vi tänker oss ett bostadsområde som endast har ett enda möjligt inköpsställe, en butik som ligger en kilometer bort. De möjliga färd-sätten till butiken är bil, cykel och gång. Andelarna gående i de tre åldersgrupperna blir då enligt figur 7.4 nedan.

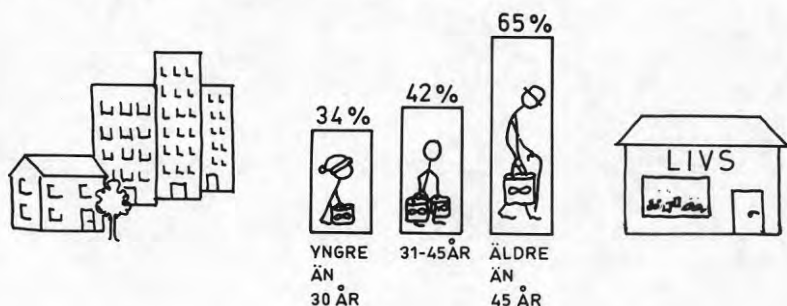


Fig 7.4 Exempel på andelar gående i tre åldersklasser.

Andelen gående blir i exemplet nära dubbelt så hög i den äldsta åldersklassen som i den yngsta.

Attraktiviteten mätt i yta värderas ungefär lika för de tre åldersgrupperna.

Den enda klart signifikanta skillnaden mellan boende i enfamiljshus och flerfamiljshus är att de som bor i enfamiljshus har en mer positiv attityd till cykeln. Dessutom finns även hos denna grupp en tendens till att värdera bilen mer positivt. I övrigt är grupperna mycket lika både vad gäller värdering av tid, kostnad och attraktivitet.

Inte helt oväntat värderar männen bussen mer negativt och bilen mer positivt än kvinnorna. Värderingen av olika centrum överensstämmer mycket väl. Det är intressant att notera att värderingen av centrumens attraktivitet är mycket lika för alla de socio-ekonomiska grupper som studerats.

7.3.4 Sammanfattning

Tre olika delningar av materialet har prövats - slumpmässig uppdelning, geografisk uppdelning samt socio-ekonomisk uppdelning. De två första delningarna avser att testa modellkoefficienternas stabilitet medan den tredje prövar om olika kategorier i samhället värderar förklaringsvariablerna olika.

Den slumpmässiga delningen visar att modellkoefficienterna är mycket stabila ner till samplestorlekar på ca 300 observationer. t-värdena förbättras långsamt med ökande samplestorlek för totaltid och totalkostnad men snabbare för de socio-ekonomiska variablerna och attraktivitetsvariabeln.

För att kunna använda en modell som estimerats för ett visst område vid prognoser för andra områden krävs att koefficienterna är geografiskt stabila, dvs att de har samma värden för olika områden. När två modeller estimerades för olika områden blev de jämförbara koefficienterna inte signifikant skilda, dvs modellen var stabil mellan dessa två områden.

När separata modeller estimerades för olika socio-ekonomiska grupper visade det sig att både värderingen av tid, kostnad och övriga variabler i modellen var lika mellan de två studerade inkomstgrupperna. Inkomsten hade således inte någon som helst inverkan på den studerade valsituationen.

Största skillnaden mellan de tre åldersgrupperna var att gång värderades mer positivt gentemot de övriga färdssätten ju äldre man blev.

Boende i enfamiljshus och boende i flerfamiljshus visar mycket likartat beteende. Enda signifikanta skillnaden var att cykeln värderades mer positivt av boende i enfamiljshus.

Män värderar bussen mer negativt och bilen mer positivt än kvinnorna. Värderingen av övriga faktorer skiljer sig inte mellan män och kvinnor.

7.4 Hur bra är modellen?

7.4.1 Jack-Knife

Den första test som genomfördes för att studera hur väl modellen beskriver verkligheten var den så kallade Jack-Knife-testen. Denna test innebär att man delar observationsmaterialet i två hälfter, estimerar en separat modell för vardera halvan och sedan använder den ena modellen för att göra en prognos för hur individerna i den andra halvan skulle bete sig i nuläget. Därigenom kan man se hur väl modellen beskriver valet för ett observationsmaterial som den ej är estimerad för och man kan jämföra detta resultat med beräkningsresultatet för den modell som estimerats för materialet. Det jämförelsemått som använts är den andel av samtliga studerade resor där modellen korrekt angett det valda alternativet som mest sannolikt. Detta mått kan användas för att jämföra hur bra olika modeller uppför sig. Det är däremot inget bra mått i sig på hur modellen beskriver verkligheten eftersom en beräkning av valet bör ske som beräkning av en rad sannolikheter för olika alternativ och inte enbart som beräkning av bästa alternativ. Vi estimerade alltså två modeller (variabler enligt modell 10) för varsin hälft av observationsmaterialet. Modellen som estimerades på "del 1" angav rätt alternativ för 59 % av resorna i "del 1" av materialet. Den modell som estimerades på "del 2" angav rätt alternativ för 62 % av resorna i denna del. När den första modellen användes för att göra en prognos av valt alternativ för resorna i "del 2" blev resultatet 61 % rätt, dvs betydligt sämre än för modellen som var estimerad på det materialet.

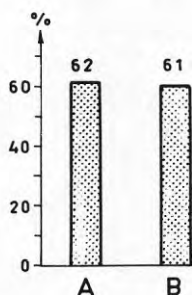


Fig 7.5 Andel rätt klassificerade i subsample.

- A = Med modell estimerad på subsamplet
- B = Med modell estimerad på annat subsample

7.4.2 Verkligt val - beräknat val

För att studera hur väl modellen beskriver det faktiska valet beräknades för varje individ i observationsmaterialet med hjälp av modell 10 sannolikheten att välja de olika alternativen. Beräkningen gjordes för de alternativ som individen uppgett sig överväga. Genom att summera alternativens sannolikheter över samtliga individer och anta att alternativen väljs i proportion till sina sannolikheter erhöles det beräknade valet. I tabell 7.6 jämförs det på detta sätt beräknade resmönstret med det verkliga resmönstret enligt enkäten.

		Bil	Buss	Cykel	Gång	Summa
Västerås centrum	V	37.1	1.4	0.4	0.7	39.7
	B	28.9	1.0	0.3	0.5	30.7
Köpings centrum	V	0.9	0.0	0.0	0.0	0.9
	B	1.9	0.0	0.0	0.0	2.0
Hallstahammars centrum	V	7.6	0.3	0.0	0.0	7.9
	B	7.1	0.0	0.0	0.0	7.2
OBS stormarknad	V	7.4	0.0	0.0	0.0	7.4
	B	12.2	0.0	0.0	0.0	12.3
Bäckby centrum	V	4.2	0.0	1.6	1.3	7.1
	B	5.6	0.0	0.7	1.7	8.1
Råby centrum	V	2.7	0.0	1.3	2.2	6.2
	B	4.2	0.0	0.8	2.1	7.1
Pettersbergs centrum	V	2.2	0.0	0.1	1.2	3.5
	B	2.5	0.0	0.3	1.2	4.0
Kolbäcks centrum	V	6.1	0.0	0.4	1.0	7.5
	B	6.3	0.0	0.7	1.6	8.6
Vivo Prisa	V	3.8	0.0	0.1	1.4	5.3
	B	3.4	0.0	0.5	1.3	5.3
ICA Trivselköp	V	0	0.0	0	0.3	0.3
	B	0.6	0.0	0.1	0.2	0.9
ICA Dingtuna torg	V	3.5	0.0	0.4	1.3	5.2
	B	3.2	0.0	0.5	1.4	5.1
Vänsta mjölk och speceri	V	0.3	0.0	0.1	0.6	1.0
	B	0.6	0.0	0.1	0.4	1.1
Ringköp Vetterslund	V	5.8	0.0	0.0	0.4	6.2
	B	5.4	0.0	0.5	0.6	6.5
Ringköp Köpingsvägen	V	1.9	0.0	0.0	0.0	1.9
	B	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Summa	V	83.3	1.7	4.6	10.4	100
	B	83.0	1.2	4.6	11.2	

Tabell 7.6 Verkliga och beräknade andelar för olika alternativ. Procent. V = verklig andel, B = beräknad andel.

Som framgår av tabellen är överensstämmelsen mellan de beräknade och de verkliga andelarna mycket god. Modellen beskriver således mycket väl det faktiska valet i undersökningsområdet när beräkningen sker på individnivå.

I figur 7.7 nedan illustreras överensstämmelsen grafiskt för färdmedelsfördelningen och för destinationsfördelningen på fyra typer av centrum. (Stormarknaden ingår i "regionala centrum", "bilistorienterade butiker" avser två livsmedelshallar med speciell inriktning på bilkunder.)

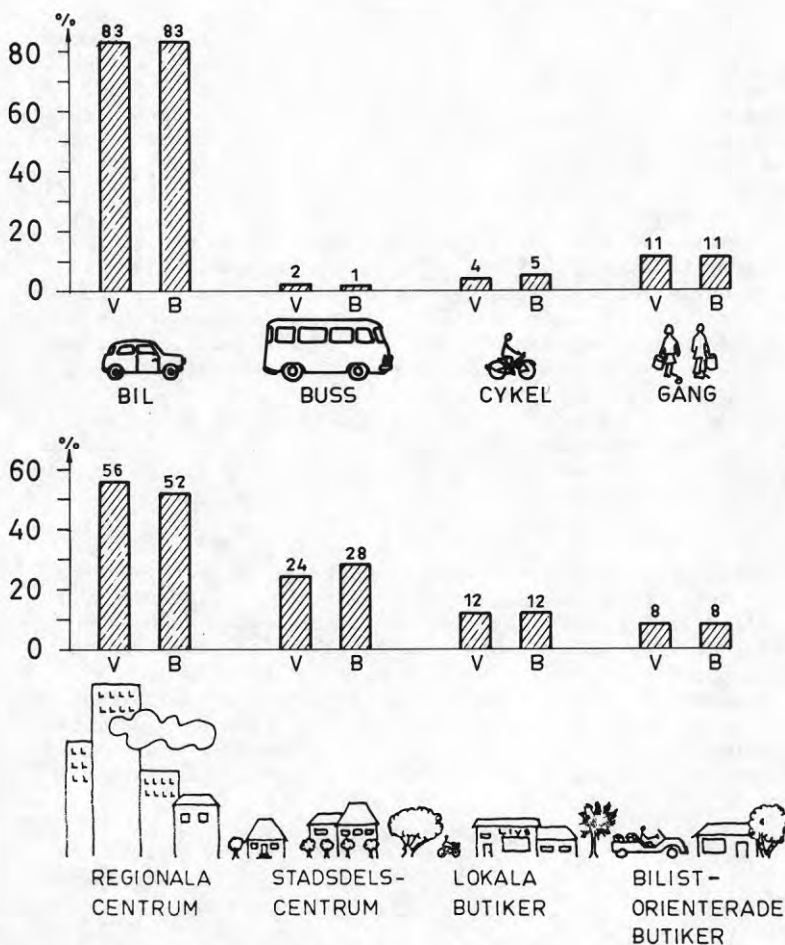


Fig 7.7 Verkliga och beräknade färdmedels- respektive destinationsandelar för olika alternativ.

V = verklig andel

B = beräknad andel

I ovanstående beräkning antogs att individerna fördelade sina resor efter de olika alternativens sannolikheter. Ett alternativt synsätt vore att anta att individen alltid valde det mest

sannolika alternativet. En beräkning efter denna princip gav ett klart sämre resultat. Bilandelen överskattades kraftigt på de övriga färd sättens bekostnad, exempelvis fick cykel endast 0,1 % av resorna jämfört med 4,6 % i verkligheten. Även det beräknade destinationsvalet avvek kraftigt från det verkliga. Slutsatsen som kan dras av detta resultat är att det är riktigt att betrakta individens val av färd sätt och färd mål som ett val som sker med en viss sannolikhet.

7.4.3 Aggregerade data

I en prognossituation saknas normalt individdata för t ex trafikstandardfaktorerna. Man måste därför arbeta med någon form av aggregerade data. För att testa inverkan av en enkel aggregeringsform gjordes en beräkning för Bäckby. Området delades in i tre delområden så att trafikstandardvariablerna fick så homogena värden som möjligt. För varje delområde bestämdes de relevanta alternativen (de relevanta färd sätts- och destinationskombinationerna) samt ett enda medelvärde för respektive variabel för dessa alternativ. Att avgränsa relevanta alternativ är för övrigt en mycket viktig och ganska problematisk uppgift. Resultatet av beräkningarna påverkas nämligen av vilka alternativ som ansätts. I vårt fall hade vi genom enkäten kännedom om vilka alternativ som var relevanta. Medianantalet övervägda alternativ i enkätmaterialiet var fyra (se fig 6.23), dvs långt mindre än det teoretiskt möjliga.

Problemet har anknytning till beteendeforskning kring individers aktivitetsfält. Ytterligare forskning på detta område är motiverad för att göra det möjligt att identifiera de relevanta alternativen.

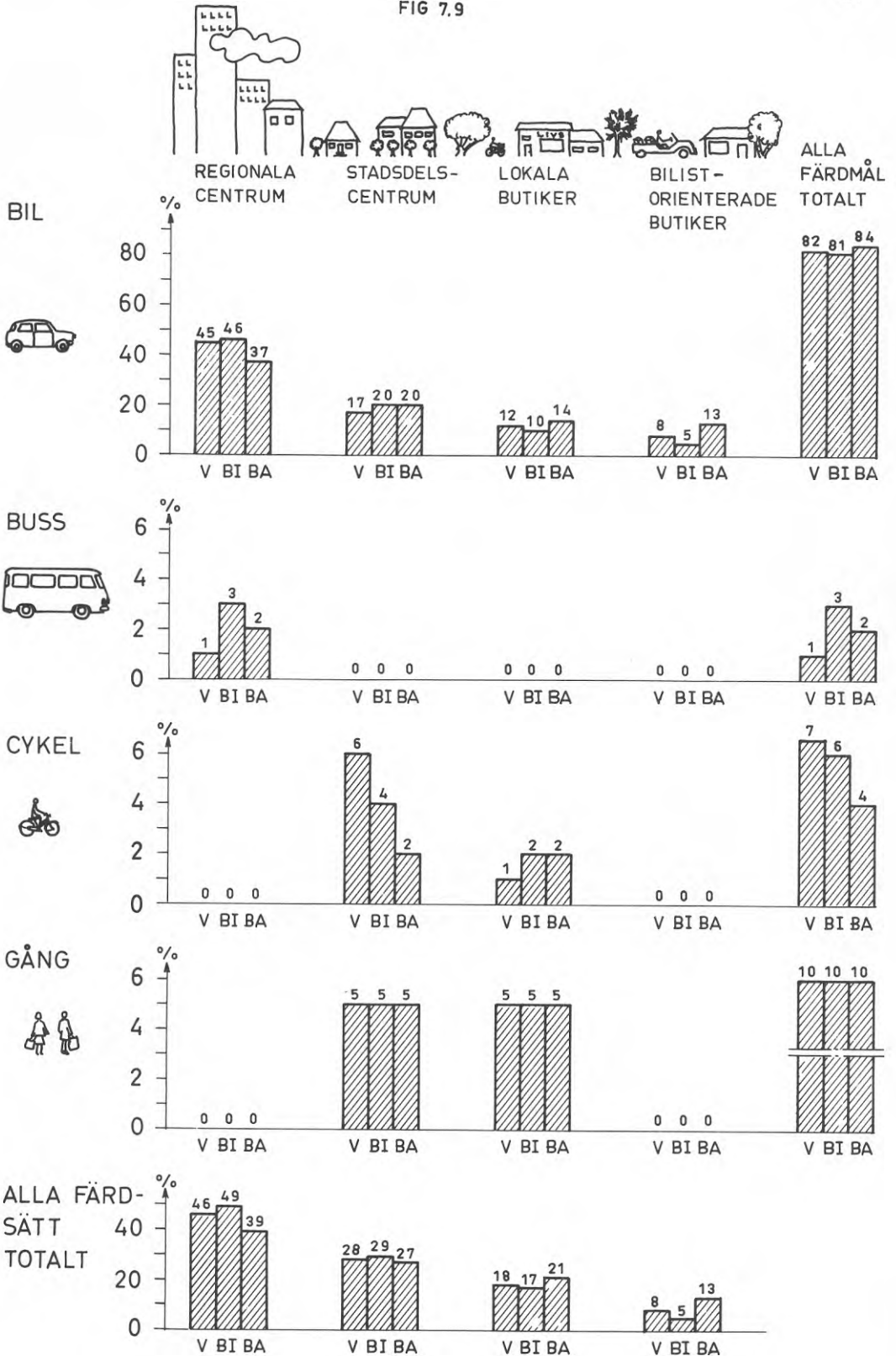
För varje delområde beräknades sannolikheten för att välja de ansatta alternativen. Sannolikheterna multiplicerades där efter med folkmängden i delområdet varvid antalet resor till de olika alternativen erhöles. För beräkningen användes en modell med variablerna totaltid, totalkostnad, totalyta samt bil-, buss- och cykelkonstant (modell 9). Denna modell är visserligen klart sämre än modell 10 vad gäller signifikanser och anpassning till observationsmaterialiet men dess variabler är betydligt lättare att prognosticera. Resultatet av beräkningen samt det verkliga resmönstret enligt enkäten visas i tabell 7.8.

		Bil	Buss	Cykel	Gång	Summa
Västerås centrum	V	39.9	1.1	0.0	0.0	41.0
	B	26.7	1.7	0.0	0.0	28.5
OBS stormarknad	V	4.9	0.0	0.0	0.0	4.9
	B	10.7	0.0	0.0	0.0	10.7
Bäckby centrum	V	15.3	0.0	6.0	4.9	26.2
	B	13.7	0.0	2.2	4.9	20.8
Råby centrum	V	2.2	0.0	0.0	0.0	2.2
	B	6.0	0.0	0.0	0.0	6.0
Vivo Prisa	V	12.0	0.0	0.5	5.5	18.0
	B	13.9	0.0	2.2	5.0	21.2
Ringköp Vetterslund	V	2.2	0.0	0.0	0.0	2.2
	B	5.8	0.0	0.0	0.0	5.8
Ringköp Köpings- vägen	V	5.5	0.0	0.0	0.0	5.5
	B	7.0	0.0	0.0	0.0	7.0
Summa	V	82.0	1.1	6.6	10.4	100
	B	83.9	1.7	4.5	9.9	

Tabell 7.8 Verkliga och beräknade andelar för olika alternativ. Aggregerade data i Bäckby. Procent.
V = verklig andel, B = beräknad andel.

Även när beräkningen sker med data aggregerade till medelvärden i ett litet antal delområden blir överensstämmelsen med det verkliga resmönstret fullt acceptabel. Den summerade färdmedelsfördelningen överensstämmer mycket väl med den verkliga. Färdmålsfördelningen visar större avvikelser, särskilt för Västerås centrum och OBS stormarknad. Eftersom det endast gjorts 183 resor i observationsmaterialet i Bäckby kan en del av avvikelserna för enskilda alternativ förklaras av rent slumpmässiga faktorer. För att i någon mån kompensera för sådana slumpvariationer kan istället andelarna för regionala centrum, stadsdelscentrum, lokala butiker och de två mer speciella bilistorienterade Ringköpsbutikerna jämföras. Denna jämförelse visas i figur 7.9 på nästa sida. Där visas de verkliga andelarna i observationsmaterialet för Bäckby (V), andelarna enligt beräkning med individuella data (BI) samt andelarna enligt beräkning med aggregerade data (BA).

FIG 7.9



Figuren visar en mycket god överensstämmelse mellan de två beräknade andelarna och den verkliga. Beräkningen med aggregerade data ger på denna nivå lika bra resultat som beräkningen med individuella data. Man gör således i detta fall inte någon nämnvärd informationsförlust när beräkningen utförs med aggregerade data.

7.4.4 Sammanfattning

För att studera hur väl modellen beskriver verkligheten genomfördes ett antal tester. I den första testen delades observationsmaterialet i två hälfter så att det gick att studera hur väl en modell som estimerats för ena hälften av materialet kunde beskriva valet för den hälft som den ej estimerats för. Det visade sig att resultatet bara blev obetydligt sämre när modellen användes på den grupp individer som inte ingick i estimeringssamplet.

Den bästa modellen användes för att beräkna hur individerna i observationsmaterialet borde välja enligt modellen och detta resultat jämfördes med det kända verkliga resmönstret. Denna "prognos av nuläget" genomfördes på individnivå med individuella data. Beräkningsresultatet visade en synnerligen god överensstämmelse med det verkliga resmönstret.

Eftersom individuella data normalt saknas i en prognossituation genomfördes för ett av de fem undersökningsområdena även en beräkning där endast områdesvisa medelvärden för modellens variabler användes. När beräkningen gjordes för fyra färdsätt och fyra nivåer av destinationsalternativ blev överensstämmelsen med det verkliga valet lika bra när beräkningen gjordes med aggregerade data som när den gjordes med individuella data.

De tester som genomförts visar således att modellen uppför sig mycket väl. Även enkla aggregeringsmetoder ger goda beräkningsresultat varför modellen är enkel att använda i praktiken.

7.5 En bra förklaringsmodell

Enligt kapitel 2.3 kan logitmodellen skrivas:

$$P(i:A_t) = \frac{e^{X_{it} \cdot \theta}}{\sum_{j \in A_t} e^{X_{jt} \cdot \theta}}$$

där t = en individ = 1,2, .. . T
 A_t = mängden relevanta alternativ för individ t
 $P(i:A_t)$ = sannolikheten att individ t väljer alternativ i från A_t
 X = en vektor av förklaringsvariabler
 θ = en vektor av koefficienter som skall bestämmas för varje modell

I kapitel 7.1 undersöktes vilka variabler (X) som kunde visas inverka på inköpsresemönstret för vårt observationsmaterial. Det bästa resultatet erhöles med variablerna enligt tabell 7.10 nedan (modell 10). I tabellen visas också de erhållna koefficientvärdena (θ) samt deras t -värden.

Variabel	Koefficient	t -värde
totaltid min	- 0.0140	2.07
totalkostnad kr	- 0.0820	2.09
bilkonstant	- 0.5211	1.97
busskonstant	- 1.3140	3.80
cykelkonstant	- 0.9502	4.18
yta respektive gren, tusental m ²	+ 0.0214	10.06
kön -bil	+ 1.2840	5.46
inköpsresans totala varaktighet-bil min	+ 0.1125	4.03
p^2	0.2855	
\bar{p}^2	0.2830	
X^2 (frihetsgrader)	530.8	(8)

tabell 7.10 Variabler , koefficienter och t -värden för modell 10.

Samtliga koefficienter är signifikanta på minst 95%-nivån.

Det totala materialet som modellen estimerades för bestod av 693 observationer. I kapitel 7.3 studerades hur stabila koefficientvärdena var när materialet delades på olika sätt. Det visade sig att koefficienterna var stabila vid både slumpmässiga och geografiska delningar. I kapitel 7.4 undersöktes hur väl modellen beskrev det faktiska resmönstret i observationsmaterialet. Resultatet blev att det beräknade resmönstret överensstämde mycket väl med det faktiska. Likaså gav modellen goda resultat när materialet delades så att modellen kunde testas på ett subsample som den ej estimerats för.

Dessvärre är det inte möjligt att med det tillgängliga materia-

let testa hur väl modellen beskriver effekten av en förändring i de olika förklaringsvariablerna eller hur väl modellen beskriver valet i en annan ort med helt andra förhållanden. Men eftersom de genomförda testerna gav mycket goda resultat och modellen bygger på teoretiskt välmotiverade antaganden om individernas beteende bör den visade modellen även uppfylla dessa krav.

7.6 Några bra prognosmodeller

Den i kapitel 7.5 visade modellen är den av de studerade modellerna som bäst förklarar och beskriver individernas valsituation. När en modell skall användas i en prognossituation saknas normalt värden på individnivå. Då krävs det att den modell som skall användas har variabler som är möjliga att prognosticera. Vidare bör modellen vara så enkel som möjligt. I den tidigare visade modellen är det främst variablerna "yta respektive gren", "inköpsresans totala varaktighet-bil" och "kön-bil" som är svåra att använda. Attraktivitetsvariabeln kräver kunskap om hur stora andelar som enbart handlar livsmedel, som enbart handlar specialvaror och hur stor andel som handlar bådadatera. Dessa uppgifter är mycket svåra att prognosticera. Även inköpsresans varaktighet är svår att prognosticera. Andelen män i befolkningen går visserligen att prognosticera men variabeln är ändå inte särskilt intressant i en prognosmodell. Av denna anledning estimerades tre enkla modeller med lämpliga prognosvariabler:

Variabel	Modell 9		Modell 23		Modell 24	
	koeffi- cient	t- värde	koeffi- cient	t- värde	koeffi- cient	t- värde
totaltid min	-0.0143	2.32	-0.0171	4.01		
totalkostnad kr	-0.0206	0.59			-0.0777	3.32
bilkonstant	+0.8893	5.41	+0.8401	5.93	+1.0540	7.40
busskonstant	-1.6350	4.96	-1.6080	4.93	-1.8020	5.80
cykelkonstant	-0.8965	4.02	-0.9130	4.12	-0.8124	3.75
totalyta						
tusental m ²	+0.0103	6.53	+0.0101	6.53	+0.0092	6.14
p^2		0.2139		0.2137		0.2039
p^2		0.2118		0.2120		0.2022
χ^2 (frihetsgrader)		397.7 (6)		397.3 (5)		386.9 (5)

tabell 7.11 Variabler, koefficienter och t-värden för modell 9, 23 och 24.

I modell 9 är koefficienten för totalkostnad ej signifikant p g a samvariationen mellan tid och kostnad. Modell 23 estimerades därför utan kostnadsvariabel och modell 24 utan tidsvariabel. I dessa modeller blev alla koefficienter starkt signifikanta. Det bör dock observeras att när tids- eller kostnadsvariabeln utesluts så ökar den återstående variabelns koefficient varför de två sista modellerna tenderar att överskatta effekten av kostnads- respektive tidsförändringar.

Den i kapitel 4.3 gjorda testen med aggregerade data utfördes med modell 9. En beräkning av andelarna med olika färdssätt till regionala centrum, stadsdelscentrum, lokala centrum och övriga centrum visade att modell 9 med aggregerade data i stort sett gav likvärdiga resultat som modell 10 med individuella data. Trots att modell 9 är sämre som förklaringsmodell så är den fullt användbar i prognossyfte. En jämförande beräkning (ej visad här) gav vid handen att resultaten med modell 23 blir

nästan identiska med resultaten från modell 9. Även de två enklaste modellerna bör därför vara lämpliga som prognosmodeller.

8. HUR KAN MODELLERNA ANVÄNDAS?

De utvecklade modellerna har en mängd olika användningsområden. De kan användas för att besvara olika trafikpolitiska frågor t ex vilka åtgärder som krävs för att en viss önskad färdmedelsfördelning för inköpsresor skall uppnås eller för att studera effekten av parkeringsrestriktioner av olika slag och därigenom behov av parkeringsplatser under olika förutsättningar, eller effekten av förbättringar i kollektivtrafiken osv. Många av de trafikpolitiska åtgärderna är av sådan karaktär att det - om de väl är genomförda - blir mycket svårt att göra förändringar tillbaka till utgångsläget även om resultatet av åtgärden inte skulle bli det önskade. Av denna anledning är det synnerligen värdefullt att man i förväg kan beräkna den troliga effekten.

Modellen kan användas i planeringsskedet för att studera effekten av olika butiksstrukturer samt för att studera effekten av tänkbara förändringar av befintlig struktur t ex effekten av etablering av externa köpcentrum eller effekten av butiksnedläggelser.

För att konkret visa några av modellens möjligheter användes modellen för att beräkna effekten av sex olika trafikpolitiska åtgärder samt effekten av ytterligare en stormarknadsetablering i Västerås.

Följande trafikpolitiska åtgärder studerades:

- A. fördubbling av parkeringsavgiften i Västerås centrum
- B. fördubbling av parkeringsavgiften i Västerås centrum samt en minimiavgift på 2 kr per inköpsresa vid alla inköpsställen
- C. nolltaxa på alla bussar
- D. minskning av totaltiden för buss med 20%
- E. fördubbling av de rörliga bilkostnaderna
- F. åtgärd B, C och D genomförda samtidigt

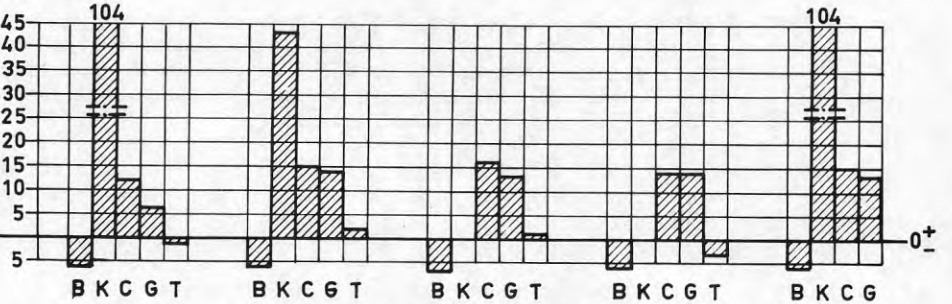
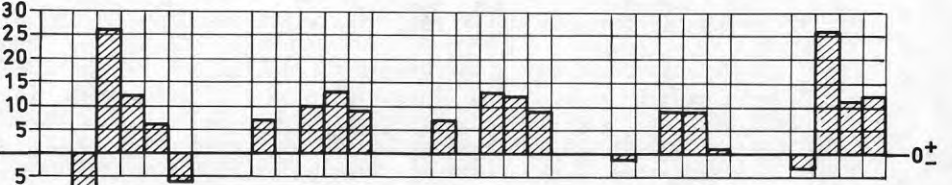
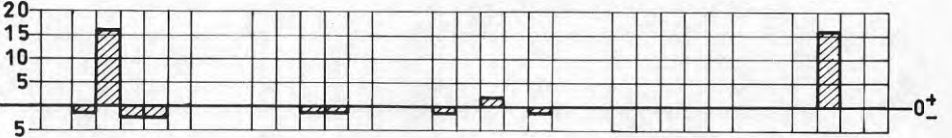
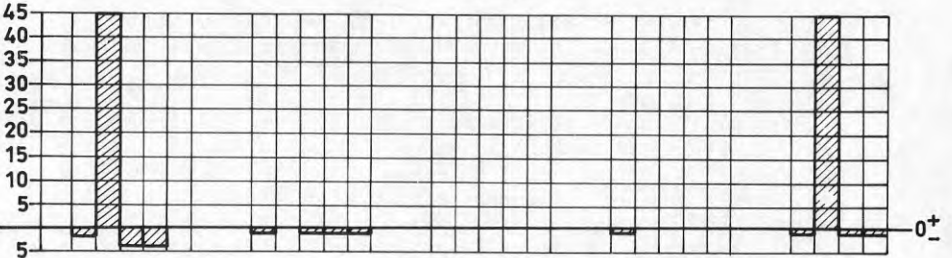
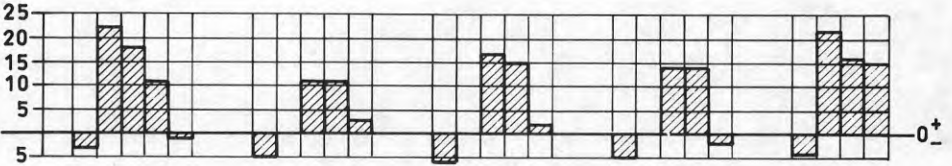
Beräkningen gjordes med individuella data. I figur 8.1 visas den beräknade procentuella förändringen av andelarna för olika alternativ efter att de skisserade åtgärderna genomförts. Jämförelsen är gjord mot det beräknade resultatet i utgångsläget. Plustecken i tabellen innebär att andelen för alternativet har ökat med så många procent som visas, minustecken innebär att andelen har minskat. Förändringarna avser resorna från de fem studerade områdena och utgör därför inte någon beräkning av effekten för exempelvis hela Västerås tätort. Observera också att beräkningen endast avser gruppen reellt bildisponerande. (Stormarknaden ingår i "regionala centrum", "bilistorienterade butiker" avser två livsmedelshallar med speciell inriktning på bilkunder.)

FIG 8.1



ALLA FÄRDMÅL TOTALT

ÅTGÄRD



B=BIL K=KOLLEKTIVT C=CYKEL G=GÅNG T=TOTALT ALLA FÄRDSÄTT

En fördubbling av parkeringsavgiften i Västerås centrum (åtgärd A) skulle bara medföra att biltrafiken minskade med ca 1 %. Eftersom busstrafiken i utgångsläget var så liten innebär den i och för sig stora ökningen av antalet bussresor endast en marginell ökning av bussandelen. Andelen regionala resor minskar med ca 2 % (andelen resor till Västerås centrum minskar med 5 %) medan stadsdelscentrumen och de två mer närliggande Ringköpsbutikerna, ökar sin andel. Exemplet visar att en åtgärd inriktad på färdsättsfördelningen också har inverkan på färdmålsfördelningen varför en modell som behandlar båda fördelningarna samtidigt är välmotiverad.

När den fördubblade parkeringsavgiften i Västerås kombineras med en minimiavgift på två kronor vid samtliga inköpsställen (B) blir effekten på bilandelen kraftigare. Trots att både gång-, cykel- och bussresorna ökar kraftigt är ändå bil fortfarande det helt dominerande färdsättet (78 %). Vid denna åtgärd ökar naturligt nog andelarna för butikerna inom respektive stadsdel.

Nolltaxa för buss (C) ger en påtaglig ökning av bussresorna till regionala centrum. Trafikanterna tas till största delen från fotgängar- och cyklistgrupperna. Nolltaxa är således inte något effektivt medel för att locka de som kan åka bil att övergå till bussen. Effekten på destinationsvalet är mycket liten.

En minskning av totaltiden för bussresorna (D) genom t ex ökad turtäthet, flera busslinjer eller reserverade bussgator skulle endast ha en marginell inverkan på den totala färdmedelsfördelningen och helt försumbar effekt på destinationsvalet.

Om de rörliga bilkostnaderna fördubblas (E) t ex genom mycket kraftiga bensinprishöjningar blir effekten att antalet bussresor ökar men framför allt att resorna kommer att göras till mer närbelägna butiker. Bilandelen till regionala centrum minskar kraftigt. Trots att resorna med övriga färdsätt till regionala centrum ökar så minskar de regionala centrumens andel relativt kraftigt. Bilandelen till övriga färdmål ökar liksom övriga färdsättsandelar till dessa. Fördubbling av de rörliga bilkostnaderna är den av de skisserade åtgärderna som har den kraftigaste effekten på färdmålsfördelningen.

Det sista alternativet innebär en fördubbling av parkeringskostnaden i Västerås, en minimiavgift på 2 kr/inköpsresa vid alla andra inköpsställen, nolltaxa på bussarna och en restidsminskning på 20 % för bussarna. Alternativet skulle således kunna representera en kraftig satsning på kollektivtrafiken med samtliga restriktioner för biltrafiken. Trots de omfattande åtgärderna blir effekten måttlig. Även om antalet bussresor fördubblas innebär det bara en ökning av bussandelen från 3 % till 6 %. Bilandelen minskar ungefär lika mycket för samtliga färdmål. Den totala bilandelen reduceras från 81 % till 76 % medan både gång- och cykelresorna ökar.

Slutsatsen av de skisserade åtgärderna är att bilens relativa fördelar i nuläget är så stora att de som idag använder bilen för sina bostadsbaserade inköpsresor i mycket stor utsträckning skulle fortsätta göra så även om olika åtgärder för att

stimulera kollektivtrafiken sattes in. Att kunna påverka färdmedelsfördelningen på något mer avgörande sätt förefaller knappast realistiskt.

För att visa hur modellen kan användas för att studera effekten av en förändrad butiksstruktur gjordes en beräkning av vad som skulle hända i de fem områdena om en ny stormarknad byggdes väster om Bäckby. Antagandena som gjordes var att den nya stormarknaden skulle ligga ca 1,5 km väster om Bäckby centrum och att den skulle bli av samma storlek som den befintliga OBS stormarknad. Beräkningen gjordes så att alla individer i observationsmaterialet tänktes överväga ytterligare ett alternativ (den nya stormarknaden) utöver de alternativ som angetts i enkäten. Eftersom inte alla individer i realiteten skulle överväga det nya alternativet innebär detta en överskattning av andelen för den nya stormarknaden. Riktigare vore att låta samtliga individer överväga alla relevanta alternativ inklusive det nya, men eftersom beräkningen bara görs som ett illustrativt åskådningsexempel över modellens möjligheter och inte som en verklig prognos är förenklingen acceptabel. Resultaten avser fortfarande bara de bildisponerandes bostadsbaserade resor och inte den totala effekten av stormarknaden. Effekten är naturligtvis betydligt mindre för de som inte disponerar bil.

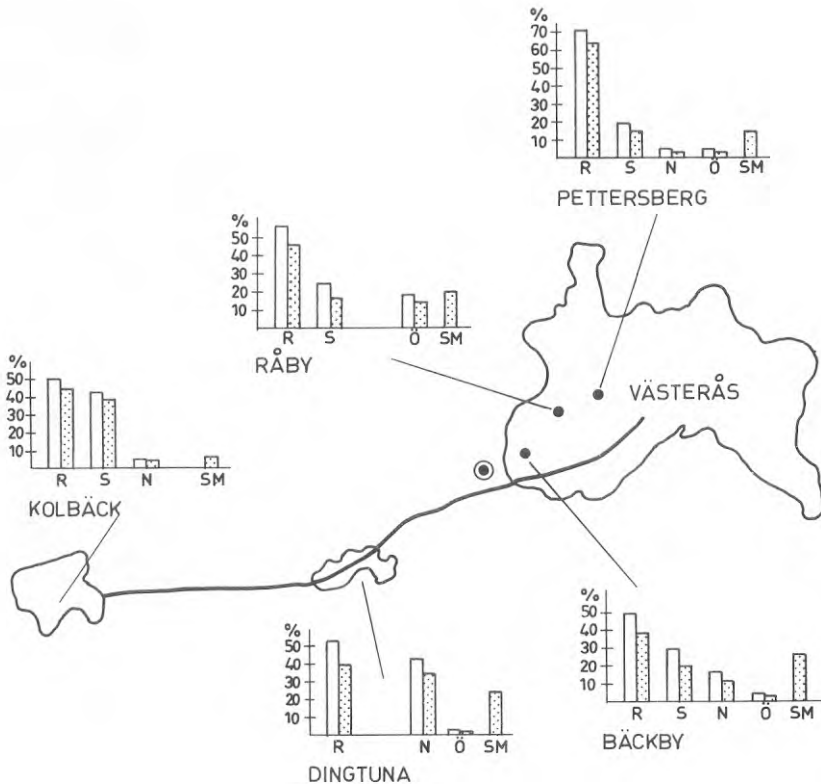


Fig 8.2 Beräknad fördelning på färdmål i fem områden före och efter stormarknadsetablering.

Enligt räkneexemplet skulle de lokala butikerna i Bäckby drabbas mycket hårt av en stormarknadsetablering. För Bäckby skulle stormarknaden delvis kunna fungera som ett lokalt inköpsställe. Bäckby centrum skulle förlora ca en tredjedel av kunderna från den studerade gruppen och närhetsbutiken drygt en fjärdedel. Relativt sett skulle de två bilorienterade butikerna förlora mest vilket är naturligt då den nya stormarknaden vänder sig speciellt till bilkunder.

I Råby blir effekten mindre än i Bäckby, men minskningen är fortfarande betydande. De regionala centrumen och de bilorienterade butikerna tappar båda ca 20% medan stadsdelscentrumet tappar ca 30%.

Pettersbergs centrum ligger nästan mitt emellan OBS stormarknad

och den nya stormarknaden. Området ligger också nära Västerås centrum. Därför blir påverkan bara ungefär hälften så stor som i Råby. De regionala centrumerna tappar drygt 10 % av kunderna i gruppen, Pettersbergs centrum 17 %.

De boende i Dingtuna måste åka förbi den nya stormarknaden för att komma till Västerås centrum. Därigenom blir stormarknaden ett starkt alternativ. De regionala inköpsställena tappar en fjärdedel av sina tidigare kunder från Dingtuna och även närhetsbutiken i Dingtuna tappar ungefär lika stor andel.

Den nya stormarknaden skulle få ca 10 % av inköpsresorna från Kolbäck. Övriga inköpsställen tappar ungefär 10 % vardera. Effekten på de bildisponerandes resmönster är således betydande även i Kolbäck.

Exemplet visar att man om man gör en noggrann beräkning för hela tätorten och om man känner resfrekvenser och genomsnittliga inköpssummor kan bestämma det aktuella butiksunderlaget.

9 VAD BEHÖVER VI VETA MER OM?

I rapportens kapitel 1 och 2 argumenteras för behovet av nya trafikprognosmodeller. För att utveckla ett komplett modellpaket som skulle kunna ersätta fyrstegsmodellen krävs ett omfattande forskningsarbete med ett mångårigt tidsperspektiv.

Den första etappen av detta projekt behandlade valet av färd-sätt vid arbetsresor. Denna valsituation har även behandlats i andra rapporter. I föreliggande etapp behandlas en viss grupp individers val av färd-sätt och färdmål vid inköpsresor. Det fortsatta forskningsbehovet finns på flera nivåer. En första naturlig etapp vore att använda det insamlade materialet för att beskriva valsituationen för de ej bildisponerande. Därigenom skulle dels intressanta jämförelser av tidsvärderingar och elasticiteter kunna göras, dels skulle modellernas värde som prognosmodeller öka högst väsentligt eftersom de då skulle täcka alla individgrupper. Nästa steg vore att även studera andra kedjetyper än de bostadsbaserade kedjorna samt andra typer av besöksresor.

När väl destinations- och färd-sättsvalet studerats behöver valet av resfrekvens, tid på dagen och resväg studeras för de olika resändamålen. Dessa val kan antingen tänkas beskrivas i separata modeller eller i simultana modeller där även färd-sätt och färdmål behandlas. I samband med detta aktualiseras behovet av kunskaper om vilka alternativ individen verkligen väljer emellan (t ex den i kap 7.4.3 aktualiserade frågan om relevanta inköpsställen), hur många alternativ som individen värderar och vilka val som sker simultant.

Ett annat angeläget forskningsarbete som bör bedrivas parallellt med det ovan skisserade är att studera hur väl de erhållna modellerna beskriver verkligheten på olika orter och under olika förhållanden, samt hur väl de fungerar i en prognossituation. Detta görs lämpligen som före- efterstudie när olika relevanta åtgärder vidtas (t ex nylokalisering av butiker eller olika trafikpolitiska åtgärder).

Eftersom vi i denna rapport inte fullständigt lyckats belysa inverkan av de olika tids- och kostnadskomponenterna kan även ytterligare insatser på detta område motiveras.

10 REFERENSER

Algers, S, Hansen, S & Tegnér, G, 1975, Role of waiting time, comfort and convenience in modal choice for work trips, Travel Behavior and Values, TRR nr 534 1975.

Ben Akiva M, A disaggregate direct demand model for simultaneous choice of mode and destination. (International conference on Transportation Research) Belgien.

Dahlström, E, 1957, Intervju- och enkätteknik (Natur och Kultur) Stockholm.

Disaggregate and simultaneous travel demand models, A Dutch case study, 1974 (Goudappel en coffeng/Cambridge systematics) Hag.

De Donnea, F, 1971, The Determinants of transport mode choice in Dutch Cities. (Rotterdam University Press) Rotterdam.

Hallof U, 1976, Inköpsresor, resor i ett rumsligt system. /Rapport till Transportforskningsdelegationen/.

Hur parkeringsanläggningars utnyttjande beror på gångavstånd, parkeringsavgift och kollektiva resmöjligheter, 1974, (Allmänna Ingenjörbyrå AB) Stockholm.

Markklok, Näringsliv 1971 i Stockholms län, resultatredovisning, 1975, (Stockholms läns landsting, planeringskontoret/Stockholms kommun, generalplaneberedningens kansli) Stockholm.

Oppenheim, A, 1966, Questionnaire Design and Attitude Measurement, New York.

Samhället och distributionen SOU 1975:69, (Statens Offentliga Utredningar) Stockholm.

Trafikundersökningar i Stockholmsregionen hösten 1971, TU-71, 1971 (Stockholms läns landsting) Stockholm.

Wallström C, 1975, Trafikanterers val av färdmedel och parkeringsplats, faktorer som bestämmer valet (Inst för trafikteknik vid LTH) Lund.

Westelius, O, 1974, Bilaga 2 till Serviceutredning för Stockholms kommun (Stockholms stadsbyggnadskontor) Stockholm.

Westelius, O, 1972, The individual's pattern of travel in an urban area (Statens Institut för Byggnadsforskning) Document D2:1972, Stockholm.

Bilaga 1 Tre studerade undersökningars fullständighet för vissa variabler.

X = uppgiften finns
 0 = uppgiften är ofullständig
 - = uppgiften saknas

Variabel	Uppsala- undersök- ningen (10)	Tu-71 (11)	Malmö- undersök- ningen (12)
ålder	X	X	X
kön	X	X	X
sysselsättning	X	X	X
körkortsinnehav	-	X	X
hushållsstorlek	X	X	X
individ- och hushållsinkomst	-	X	X
bilinnehav	X	X	X
färdsätt	X	X	X
färdmål	X	X	X
gångtid till och från hållplats	0	X	X
gångtid till och från parkeringsplats	0	X	X
väntetid på färdmedel	-	X	X
bytestid mellan färdmedel	X	X	X
restid	X	X	X
reskostnad	-	X	X
parkeringskostnad	-	X	X
söktid efter parkering	-	X	X
alternativa färdmål	-	-	-
alternativa färdsätt	-	-	-
res- och parkeringsuppostringar för alternativa resor	-	-	-

Bilaga 2 Enkätformulär

Enkätundersökning om inköpsresor

Denna enkät ingår i ett forskningsarbete om bättre sätt att planera var butiker ska ligga och hur trafiken ska ordnas. Tillsammans med Västerås och Hallstahammars kommuner görs en undersökning i Västerås, Kolbäck och Dingtuna. Du tillhör de cirka fyratusen personer som valts ut att svara på enkäten. Om ditt hushåll består av fler personer än du själv, kommer även dessa att få en enkät att besvara om de är mellan 18 och 74 år gamla.

Undersökningens mål är att ta reda på hur mycket avstånd, kostnader, restid och möjligheter att resa betyder för valet av färdsätt och valet av butik vid inköpsresor.

Vi vill med hjälp av vår undersökning kunna besvara en rad olika frågor. Några exempel:

- Hur skall vi kunna förbättra närservicen i kommunen?
- Hur många fler åker buss om vi gör bussarna snabbare?
om vi minskar antalet byten? om vi ökar antalet busslinjer?
- Hur många parkeringsplatser behövs vid olika butiker?

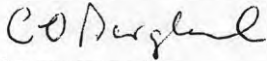
Det är frågor som vi behöver svar på för att kunna planera vår kommun på ett bättre sätt. Denna enkät ingår som en viktig del i undersökningen. För att resultatet ska bli så bra som möjligt är det viktigt att alla som är utvalda verkligen svarar på alla frågor i enkäten. Om det trots allt skulle vara någon fråga du inte kan svara på, så skicka ändå in din enkät.

Svaret, som du skickar tillbaka till oss i det portofria svarskuvertet, kommer att behandlas konfidentiellt och presenteras så att enskilda personers svar inte kan särskiljas. Om du är osäker på hur blanketterna skall fyllas i, eller om du har något annat att fråga om kan du ringa Staffan Widlert på telefon 021/14 44 85.

Skicka Ditt svar så snart som möjligt och senast om en vecka.

Tack på förhand för Din värdefulla medverkan.

Undersökningen utförs av Allmänna Ingenjörbyrån AB i samarbete med Västerås och Hallstahammars kommuner.


C-O Berglund

Bilaga 2:2

- 1 Hur många personer, inklusive dig själv, ingår i ditt hushåll?

antal:

- 2 Vilket av nedanstående alternativ passar in på dig?

- jag förvärvsarbetar på heltid, dvs minst 35 tim/vecka
- jag förvärvsarbetar på deltid, dvs mindre än 35 tim/vecka
- jag förvärvsarbetar ej

- 3 Har du körkort för bil?

- ja
- nej

- 4 Hur många personbilar finns det i ditt hushåll? Räkna även sådana som ej ägs men ändå disponeras helt av familjen.

antal st

Bilaga 2:3

Först vill vi veta hur många gånger du har utträttat inköp de senaste sju dagarna. Börja räkna dagen före du fick enkäten och räkna antalet inköpsresor under sju dagar tillbaka.

Resor där du enbart handlat i kiosk eller enbart tankat bil räknas inte som inköpsresor.

- 5 Hur många gånger har du åkt hemifrån de senaste sju dagarna med huvudsakligt ärende att utträtta inköp? Du skall alltså ha startat i hemmet, utträttat inköp och sedan återvänt hem igen. Räkna alla inköpsresor oavsett färd sätt - även de du gjort till fots.

antal: ggr

FRÅGA 6 OCH 7 BESVARAS AV DEN SOM FÖRVÄRVSARBETAR. Den som inte förvärvsarbetar går direkt till texten före fråga 8.

- 6 Hur många gånger har du handlat under lunchen de senaste sju dagarna?

antal: ggr

- 7 Hur många gånger har du handlat på väg till eller från arbetet de senaste sju dagarna?

antal: ggr

FRÅGA 8 BESVARAS AV DEN SOM NÅGON GÅNG ÅKER BUSS VID INKÖPSRESOR TILL VÄSTERÅS. Övriga går direkt till texten före fråga 9.

- 8 Hur mycket tid brukar du få över när du handlat färdigt, innan bussen går hem igen, när du handlar i Västerås?

tid minuter

Bilaga 2:4

FRÅGA 9-11 BESVARAS AV ALLA SOM HAR KÖRKORT FÖR BIL OCH TILLHÖR ETT HUSHÅLL SOM DISPONERAR BIL. Övriga går direkt vidare till texten efter fråga 11.

När du inte kan svara exakt försök ge ett så riktigt svar som möjligt.

- 9 Hur mycket brukar du normalt betala i parkeringsavgift när du åker bil för att uträtta inköp i Västerås centrum?

kostnad: kr

- 10 Hur lång tid brukar det ta att gå från platsen där du ställt din bil till första affären du besöker när du åker bil för att uträtta inköp i Västerås centrum?

tid: minuter

- 11 Hur lång tid brukar det ta att hitta parkeringsplats när du åker bil för att uträtta inköp i Västerås centrum?

tid: minuter

Nu kommer vi att ställa ett antal frågor om den senaste inköpsresan du gjort. Med inköpsresa menar vi resor där det viktigaste ändamålet med resan var att uträtta inköp. Du skall ha startat resan i ditt hem, uträttat inköp och sedan återvänt hem igen.

Om du gjort resan tillsammans med andra i ditt hushåll som fått en enkät att besvara, kommer ni kanske att beskriva samma resa. Detta är helt riktigt och vi behöver ändå svar från varje person som fått enkäten.

Resor där du enbart handlat i kiosk eller enbart tankat bil räknas inte som inköpsresa.

Du som inte gjort någon inköpsresa de senaste fjorton dagarna sätter ett kryss i rutan nedan. Du kan sedan avsluta enkäten. Det är ändå nödvändigt för oss att få ditt svar. Tack för din hjälp!

- jag har inte gjort någon inköpsresa de senaste fjorton dagarna och avslutar alltså min enkät här

- 12 Vilken veckodag skedde inköpet?

- | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> måndag | <input type="checkbox"/> onsdag | <input type="checkbox"/> fredag |
| <input type="checkbox"/> tisdag | <input type="checkbox"/> torsdag | <input type="checkbox"/> lördag |
| | | <input type="checkbox"/> söndag |

Bilaga 2:5

13 Hur dags åkte du hemifrån?

tidpunkt: kl

14 Hur dags kom du hem igen?

tidpunkt: kl

15a Hade du kunnat tänka dig att åka någon annan tid samma dag istället?

ja

nej

b Hade du kunnat tänka dig att åka någon annan dag istället?

ja

nej

16 Vad köpte du?

enbart livsmedel (alla inköp i livsmedelsbutik räknas som inköp av livsmedel)

andra varor

både livsmedel och andra varor

17 Var varorna du handlade tunga eller skrymmande?

nej

ja, skrymmande

ja, tunga

ja, både tunga och skrymmande

18 Hade du med dig några barn som var yngre än sex år?

ja

nej

19 Var handlade du?

ICA Dingtuna torg

Hallstahammars centrum

Västerås centrum

OBS stormarknad Västerås

Köpings centrum

annat nämligen

.....

..... ort och butik

Bilaga 2:6

20 Vilket färdssätt använde du?

- bil som förare cykel
 bil som passagerare till fots hela vägen
 buss annat, nämligen

21 Vilka av följande färdssätt hade du tillgång till och kunde du tänka dig att använda för just denna inköpsresa om du inte använt det färdssätt du kryssat för i föregående fråga? Kryssa för alla tänkbara alternativ.

- bil som förare cykel
 bil som passagerare till fots hela vägen
 buss annat, nämligen
 jag kunde inte tänka mig något annat färdssätt

22 Till vilka andra platser skulle du istället kunnat tänka dig att resa för att göra inköpen? Kryssa för alla tänkbara alternativ. Om du tycker fråga 22 och 23 är svåra att besvara så finns ett exempel på hur de kan besvaras på enkätens sista sida.

- ICA Dingtuna torg OBS stormarknad Västerås
 Västerås centrum annat nämligen
 Köpings centrum ort och butik
 Hallstahammars centrum jag kunde inte åkt till någon annan plats

23 Ange för varje tänkbar plats du markerat i fråga 22 vilka färdssätt du skulle kunnat tänka dig att använda dit, om du valt denna plats för just denna resa. Om du tycker fråga 22 och 23 är svåra att besvara så finns ett exempel på hur de kan besvaras på enkätens sista sida.

	bil som förare	bil som pass.	buss	cykel	till fots	annat,
ICA Dingtuna torg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Västerås centrum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Köpings centrum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hallstahammars centrum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBS stormarknad Västerås	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
annat:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....						

Bilaga 2:7

NU FÖLJER YTTERLIGARE NÅGRA FRÅGOR OM DEN RESA DU GJORT.

FRÅGA 24-26 BESVARAS AV DEN SOM ÅKTE BIL SOM FÖRARE.

24 Hur lång tid tog det att gå från den plats där du parkerade bilen till butiken du besökte? (Den första butiken om du besökte flera.)

- 0-2 min
- 2-4 min
- 4-6 min
- 6-10 min
- mer än 10 min

25 Hur lång tid tog det att hitta parkeringsplats?

- 0 min
- mindre än 2 min
- 2-4 min
- 4-6 min
- 6-10 min
- mer än 10 min

26 Hur mycket fick du betala i parkeringsavgift?
avgift kr

FRÅGA 27-29 BESVARAS AV DEN SOM ÅKTE BUSS.

27 Hur länge fick du vänta vid hållplatsen när du åkte hemifrån?
tid minuter

28 Hur betalade du resan?

- kontant
- rabattkort
- månadskort
- familjebiljett

29 Hur lång tid tog det att gå från den hållplats där du steg av till butiken du besökte? (Den första butiken om du besökte flera.)

- 0-2 min
- 2-4 min
- 4-6 min
- 6-10 min
- mer än 10 min

HÄR SLUTAR ENKÄTEN, TACK FÖR DIN MEDVERKAN!

Bilaga 2:8

EXEMPEL PÅ HUR FRÅGA 22 OCH 23 KAN BESVARAS.

Herr Exempel har åkt till Västerås centrum och handlat livsmedel. Detta har han markerat i fråga 19. Om han nu av någon anledning inte skulle ha åkt till Västerås centrum skulle han antingen ha åkt till Dingtuna torg eller OBS stormarknad. Då kryssar han för dessa alternativ i fråga 22.

- 22 ICA Dingtuna torg OBS stormarknad Västerås
 Västerås centrum annat nämligen
 Köpings centrum
 Hallstahammars centrum ort och butik
 jag kunde inte åkt till någon annan plats

Till Dingtuna torg kunde herr Exempel tänka sig att åka bil som förare, buss eller cykel. Till OBS kunde han bara tänka sig att åka bil. Då skulle han fylla i fråga 23 så här:

- | 23 | bil
som
förare | bil
som
pass. | buss | cykel | till
fots | annat,
..... |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ICA Dingtuna torg | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Västerås centrum | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Köpings centrum | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hallstahammars centrum | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| OBS stormarknad Västerås | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| annat: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | | | | |

Bilaga 3 Fördelning av kodade uppgifter för det totala materialet, antal observationer

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Hustyp</u>						
Enfamiljshus	137	228	138	340	281	1124
Flerfamiljshus	443	349	377	0	298	1467
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Ålder</u>						
18-24	56	34	42	38	59	229
25-34	275	172	85	68	126	726
35-44	118	175	72	79	88	532
45-54	68	87	145	70	129	499
55-64	44	59	111	51	110	375
65-74	19	50	60	34	67	230
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Kön</u>						
Kvinna	307	308	278	171	292	1356
Man	273	269	237	169	287	1235
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Individinkomst</u>						
0--9999	123	143	109	105	154	634
10000-19999	82	92	85	45	96	400
20000-29999	96	93	82	43	84	398
30000-39999	157	127	137	78	160	659
40000-49999	75	76	49	38	58	296
50000-59999	38	33	21	18	16	126
60000-69999	6	11	13	8	7	45
70000-79999	3	0	3	2	2	10
80000-89999	0	1	4	2	1	8
90000-99999	0	0	1	0	0	1
100000-	0	1	11	1	1	14
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Hushållsinkomst</u>						
0--9999	17	33	29	21	42	142
10000-19999	28	38	48	21	46	181
20000-29999	54	44	55	27	49	229
30000-39999	117	90	107	81	140	535
40000-49999	140	121	65	68	113	507
50000-59999	95	118	71	45	80	409
60000-69999	66	78	64	28	74	310
70000-79999	40	32	16	17	18	123
80000-89999	16	14	20	15	8	73
90000-99999	2	4	3	12	5	26
100000-	5	5	37	5	4	56
Summa	580	577	515	340	579	2591

Bilaga 3:2

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Hushållsstorlek</u>						
1 person	45	38	105	28	63	279
2	142	150	189	69	178	728
3	136	125	127	67	113	568
4	201	203	66	107	146	723
5	36	40	11	43	54	184
6	7	6	2	12	3	30
7	0	4	0	2	0	6
8-	2	0	0	2	7	11
Ej svar	11	11	15	10	15	62
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Förvärvsarbete</u>						
Heltid	365	323	288	177	304	1457
Deltid	88	100	71	58	91	408
Ej arbete	126	146	154	98	178	702
Ej svar	1	8	2	7	6	24
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Körkort</u>						
Ja	454	405	315	247	381	1802
Nej	124	167	198	92	195	776
Ej svar	2	5	2	1	3	13
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Antal personbilar</u>						
0	48	72	99	30	79	328
1	437	431	327	194	381	1770
2	75	55	46	95	81	352
3	4	2	7	8	11	32
4-	0	0	0	4	2	6
Ej svar	16	17	36	9	25	103
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Antal inköpsresor Bostad-butik-bostad</u>						
0	114	127	125	94	111	571
1	113	117	99	58	86	473
2	75	82	86	48	93	384
3	71	71	61	45	72	320
4	73	47	42	38	58	258
5	45	50	28	13	51	187
6	25	25	19	7	20	96
7	11	11	8	3	11	44
8	10	3	9	6	9	37
Ej svar	43	44	38	28	68	221
Summa	580	577	515	340	579	2591

Bilaga 3:3

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Antal inköpsresor</u>						
<u>Arbete-butik-arbete</u>						
0	272	253	206	142	259	1132
1	36	35	14	15	16	116
2	22	24	20	6	8	80
3	21	5	11	6	8	51
4	5	12	12	3	3	35
5	4	5	10	4	4	27
6	1	1	0	1	3	6
7-	0	3	0	0	2	5
Ej aktuellt	168	192	199	137	210	906
Ej svar	51	47	43	26	66	233
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Antal inköpsresor</u>						
<u>Arbete-butik-bostad</u>						
<u>Bostad-butik-arbete</u>						
0	193	187	156	134	220	890
1	80	68	35	22	41	246
2	70	60	52	28	34	244
3	29	28	32	14	26	129
4	25	25	20	5	14	89
5	16	13	21	8	18	76
6	1	4	4	1	3	13
7-	2	0	5	2	1	10
Ej aktuellt	116	139	147	96	157	655
Ej svar	48	53	43	30	65	239
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Veckodag</u>						
Måndag	32	23	22	14	32	123
Tisdag	25	11	27	12	20	95
Onsdag	36	24	11	24	25	120
Torsdag	53	53	25	26	41	198
Fredag	113	92	52	65	135	457
Lördag	119	127	105	39	63	453
Söndag	3	3	0	0	1	7
Ej aktuellt	88	96	113	82	98	477
Ej svar	111	148	160	78	164	661
Summa	580	577	515	340	579	2591

Bilaga 3:4

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Inköpsresans varaktighet</u>						
0---9	0	0	0	0	0	0
10--19	7	2	3	6	14	32
20--29	12	9	5	11	8	45
30--39	36	36	32	24	31	159
40--49	40	37	21	20	26	144
50--59	11	5	2	3	7	28
60--69	80	71	49	28	59	287
70--74	4	4	1	0	1	10
75-104	60	57	54	26	65	262
105-134	70	62	50	25	56	263
135-164	28	30	38	20	32	148
165-194	38	35	34	22	37	166
195-224	17	12	6	9	16	60
225-254	15	17	10	7	13	62
255-998	9	8	4	6	16	43
Ej aktuellt	88	96	113	82	98	477
Ej svar	65	96	93	51	100	405
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Bundenhet tid</u>						
Annan tid möjlig	180	186	150	103	149	768
Annan tid ej möjlig	262	210	174	113	238	997
Ej aktuellt	88	96	113	82	98	477
Ej svar	50	85	78	42	94	349
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Bundenhet dag</u>						
Annan dag möjlig	195	196	160	96	167	814
Annan dag ej möjlig	247	196	163	120	214	940
Ej aktuellt	88	96	113	82	98	477
Ej svar	50	89	79	42	100	360
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Inköpstyp</u>						
Livsmedel	165	141	80	82	130	598
Andra varor	83	58	56	51	53	301
Både livs och andra varor	197	199	191	91	207	885
Ej aktuellt	88	96	113	82	98	477
Ej svar	47	83	75	34	91	330
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Tunga/skrymmande inköp</u>						
Ja	296	301	212	141	239	1189
Nej	148	95	112	82	150	587
Ej aktuellt	88	96	113	82	98	477
Ej svar	48	85	78	35	92	338
Summa	580	577	515	340	579	2591

Bilaga 3:5

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Barn yngre än 6 år med vid inköpet</u>						
Ja	141	75	32	32	66	346
Nej	299	314	287	190	319	1409
Ej aktuellt	88	96	113	82	98	477
Ej svar	52	92	83	36	96	359
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Valt färd sätt</u>						
Bil s. förare	239	184	136	112	198	869
Bil s. passagerare	84	81	49	37	96	347
Buss	33	31	55	16	19	154
Cykel	28	37	14	23	21	123
Gång	51	54	58	27	44	234
Blandat	2	6	7	5	4	24
Ej aktuellt	88	96	113	82	98	477
Ej svar	55	88	83	38	99	363
Summa	580	577	515	340	579	2591
<u>Valt färdmål</u>						
Västerås centrum	170	143	151	87	67	618
OBS Stormarknad	24	51	25	10	8	118
Bäckby centrum	92	1				93
VIVO Prisa	53	4				57
Råby centrum	6	87				93
Ringköp Vetterslund	12	45	17			74
Pettersbergs centrum			66			66
ICA Trivselköp			8			8
Ringköp Köpingsvägen	11			5	1	17
Köpings centrum				1	14	15
Hallstahammars centrum				2	113	115
Vänsta mjölk och speceri					10	10
Kolbäcks centrum					113	113
IKEA					2	2
ICA Dingtuna torg				83		83
Annat	17	8	11	5	5	46
Flera destinationer	39	32	20	15	36	142
Ej aktuellt	88	96	113	82	98	477
Ej svar	68	110	104	50	112	444
Summa	580	577	515	340	579	2591

Bilaga 4 Fördelning av kodade uppgifter för de observationer som behandlas i logitanalysen, antal observationer

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Hustyp</u>						
Enfamiljshus	47	79	44	88	79	337
Flerfamiljshus	139	86	73	0	76	374
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Ålder</u>						
18-24	13	6	8	8	15	50
25-34	100	68	27	26	48	269
35-44	46	58	22	21	34	181
45-54	20	21	35	21	33	130
55-64	6	9	20	8	18	61
65-74	1	3	5	4	7	20
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Kön</u>						
Kvinna	71	62	41	32	52	258
Man	115	103	76	56	103	453
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Individinkomst</u>						
0--9999	30	30	16	14	23	113
10000-19999	24	17	5	12	18	76
20000-29999	20	17	21	11	19	88
30000-39999	54	40	33	27	57	211
40000-49999	34	36	22	16	24	132
50000-59999	18	19	8	3	11	59
60000-69999	4	6	6	3	2	21
70000-79999	2	0	0	1	0	3
80000-89999	0	0	3	1	1	5
90000-99999	0	0	0	0	0	0
100000-	0	0	3	0	0	3
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Hushållsinkomst</u>						
0--9999	2	3	3	1	9	18
10000-19999	4	5	3	4	5	21
20000-29999	15	8	12	6	11	52
30000-39999	40	24	21	16	33	134
40000-49999	47	41	20	20	35	163
50000-59999	34	41	16	15	29	135
60000-69999	24	25	14	11	22	96
70000-79999	16	11	6	7	5	45
80000-89999	2	5	9	4	2	22
90000-99999	0	1	2	3	3	9
100000-	2	1	11	1	1	16
Summa	186	165	117	88	155	711

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Hushållsstorlek</u>						
1 person	10	6	12	3	7	38
2	36	29	41	9	35	150
3	41	32	38	21	36	168
4	78	78	23	34	52	265
5	13	14	3	17	21	68
6	5	2	0	1	1	9
7	0	2	0	0	0	2
8-	0	0	0	0	0	0
Ej svar	3	2	0	3	3	11
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Förvärvsarbete</u>						
Heltid	136	121	86	55	104	502
Deltid	22	19	11	21	25	98
Ej arbete	28	25	20	11	25	109
Ej svar	0	0	0	1	1	2
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Antal personbilar</u>						
1	156	148	102	50	123	579
2	26	16	14	30	30	116
3	4	1	1	6	1	13
4	0	0	0	1	1	2
Ej svar	0	0	0	1	0	1
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Antal inköpsresor</u>						
<u>Bostad-butik-bostad</u>						
0	14	11	4	9	11	49
1	63	59	40	24	41	227
2	24	34	30	21	33	142
3	27	24	18	11	20	100
4	25	14	12	14	24	89
5	18	14	10	5	18	65
6	5	6	1	1	4	17
7	5	2	2	0	3	12
8	5	1	0	3	0	9
Ej svar	0	0	0	0	1	1
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Antal inköpsresor</u>						
<u>Arbete-butik-bostad</u>						
<u>Bostad-butik-arbete</u>						
0	72	80	49	45	73	319
1	27	26	14	10	17	94
2	26	22	17	7	13	85
3	10	8	9	4	9	40
4	12	2	3	2	6	25
5	6	3	4	4	8	25
6	0	0	1	1	0	2
7-	2	0	0	1	0	3
Ej aktuellt	30	24	20	12	27	113
Ej svar	1	0	0	2	2	5
Summa	186	165	117	88	155	711

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Parkeringsavgift</u>						
<u>i Västerås</u>						
0 kr	16	34	15	12	8	85
1	25	28	33	15	8	109
2	98	65	47	45	55	310
3	33	34	14	13	37	131
4	10	3	2	0	21	36
5	1	0	2	0	6	9
6	0	0	1	0	3	4
7-	1	0	0	0	1	2
Ej svar (ej aktuellt)	2	1	3	3	16	25
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Parkeringsavgift</u>						
<u>i Köping</u>						
0 kr					151	
1					0	
2					2	
3					1	
4-					0	
Ej svar (ej aktuellt)					1	
Summa					155	
<u>Gångtid från parkering</u>						
<u>till butik i Västerås</u>						
0 minuter	1	8	3	1	2	15
1	9	5	4	3	7	28
2	22	23	22	9	18	94
3	20	23	17	10	12	82
4	11	7	4	1	8	31
5	88	75	35	43	61	302
6	7	4	1	2	2	16
7	5	4	7	1	4	21
8	4	4	4	1	5	18
9	1	0	0	0	0	1
10	11	8	10	13	12	54
11-	2	2	4	1	2	11
Ej svar (ej aktuellt)	5	2	6	3	22	38
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Gångtid från parkering</u>						
<u>till butik i Köping</u>						
0 minuter					11	
1					11	
2					20	
3					17	
4					6	
5					20	
6					0	
7					1	
8					3	
9					0	
10					5	
11-					0	
Ej svar (ej aktuellt)					61	
Summa					155	

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Gångtid från parkering</u>						
<u>till butik i Hallstahammar</u>						
0 minuter					5	
1					41	
2					57	
3					19	
4					3	
5					17	
6					1	
7-					0	
Ej svar (ej aktuellt)					<u>12</u>	
Summa					155	
<u>Söktid parkering</u>						
<u>Västerås</u>						
0 minuter	66	80	40	42	60	288
1	16	12	10	4	10	52
2	27	11	7	7	14	66
3	12	7	10	2	8	39
4	2	2	1	2	1	8
5	36	26	31	19	22	134
6	1	0	1	0	1	3
7	1	1	0	0	1	3
8	8	7	4	1	6	26
9	0	0	0	0	0	0
10	9	13	5	6	10	43
11-	2	3	4	1	3	13
Ej svar (ej aktuellt)	6	3	4	4	19	36
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Söktid parkering</u>						
<u>Köping</u>						
0 minuter					59	
1					7	
2					13	
3					3	
4					0	
5					15	
6					0	
7					1	
8					1	
9					0	
10					3	
11-					0	
Ej svar (ej aktuellt)					<u>53</u>	
Summa					155	

Bilaga 4:5

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Söktid parkering</u>						
<u>Hallstahammar</u>						
0 minuter					75	
1					13	
2					30	
3					8	
4					1	
5					9	
6					0	
7					1	
8					0	
9					0	
10					3	
11-					0	
Ej svar (ej aktuellt)					15	
Summa					155	
<u>Veckodag</u>						
Måndag	17	9	8	4	16	54
Tisdag	16	5	8	6	12	47
Onsdag	16	12	5	13	10	56
Torsdag	24	29	11	10	21	95
Fredag	51	43	24	31	55	204
Lördag	50	58	45	16	28	197
Söndag	1	2	0	0	1	4
Ej svar	11	7	16	8	12	54
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Inköpsresans var- aktighet</u>						
0--9 minuter	0	0	0	0	0	0
10--19	5	2	1	3	9	20
20--29	7	7	2	5	4	25
30--39	21	21	15	16	16	89
40--49	22	16	13	6	10	67
50--59	5	2	2	2	4	15
60--69	34	30	15	12	26	117
70--74	2	1	1	0	0	4
75-104	30	21	20	9	29	109
105-134	25	28	16	9	19	97
135-164	9	14	15	8	11	57
165-194	12	14	6	6	9	47
195-224	6	3	1	3	6	19
225-254	4	4	4	3	5	20
255-998	1	0	1	2	6	10
Ej svar	3	2	5	4	1	15
Summa	186	165	117	88	155	711

Bilaga 4:6

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Tidpunkt</u>						
Högtrafik	106	92	55	23	64	341
Lågtrafik	80	73	62	65	91	370
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Bundenhet tid</u>						
Annan tid möjlig	67	72	53	37	55	284
Annan tid ej möjlig	119	93	64	50	100	426
Ej svar	0	0	0	1	0	1
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Bundenhet dag</u>						
Annan dag möjlig	81	83	58	30	67	319
Annan dag ej möjlig	105	82	59	56	87	389
Ej svar	0	0	0	2	1	3
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Inköpstyp</u>						
Livsmedel	87	67	37	43	60	194
Andra varor	35	27	22	20	25	129
Både livs och andra varor	64	71	58	25	70	288
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Tunga/skrymmande inköp</u>						
Ja	117	123	74	51	88	453
Nej	69	42	43	37	67	258
Ej svar	0	0	0	0	0	0
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Barn yngre än 6 år med vid inköpet</u>						
Ja	50	32	12	11	34	139
Nej	136	133	105	77	121	572
Ej svar	0	0	0	0	0	0
Summa	186	165	117	88	155	711
<u>Valt färdstätt</u>						
Bil	152	132	95	73	137	588
Buss	3	5	2	1	2	13
Cykel	12	10	3	4	4	33
Gång	19	18	17	10	12	77
Summa	186	165	117	88	155	711

Bilaga 4:7

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Valt färdmål</u>						
Västerås centrum	77	71	63	37	31	279
OBS stormarknad	9	23	13	4	3	52
Bäckby centrum	48			1		49
VIVO Prisa	34	3		2		39
Råby centrum	4	39				43
Ringköp Vetterlund	4	29	11			44
Pettersbergs centrum			26			26
ICA Trivselköp			4			4
Ringköp Köpingsvägen	10			3		13
Köpings centrum					6	6
Hallstahammars centrum				1	55	56
Vänsta mjölk och speceri					7	7
Kolbäcks centrum					53	53
ICA Dingtuna torg				40		40
Summa	186	165	117	88	155	711

Bilaga 4:8

	Bäckby	Råby	Petters- berg	Dingtuna	Kolbäck	Totalt
<u>Antal inköpsresor \</u>						
<u>Arbete-butik-arbete</u>						
0	115	110	64	52	101	442
1	17	14	12	5	7	55
2	10	8	6	1	3	28
3	4	2	3	1	4	14
4	2	0	4	1	2	9
5	0	2	3	3	1	9
6	0	0	0	0	0	0
7-	0	0	0	0	1	1
Ej aktuellt	27	29	25	24	36	151
Ej svar	1	0	0	1	0	2
Summa	186	165	117	88	155	711

Bilaga 5 Definition av använda variabler

Alla använda variabler avser fram- och återresa. Exempel:
 totaltid = dörr till dörrtid bostad till butik + dörr till dörrtid butik till bostad.

Tider i minuter, kostnader i kronor, ytor i tusental m² och omsättningar i antingen hundratusental kr/år eller tiotal miljoner kr/år (olika vid olika körningar).

"Färdtid" innebär att variabeln är generell, "Färdtid - bil" innebär att variabeln är specifik för bilalternativet osv.

Färdtid	= tid i fordon
Spilltid	= tid utanför fordon
Totaltid	= tid dörr till dörr = färdtid + spilltid
Söktid-bil	= tid att finna parkeringsplats
Gångtid	= tid att gå mellan parkering och butik (vid bil) respektive till och från hållplats (vid buss)
Väntetid-buss	= se kapitel 4.4
Totalkostnad	= totala kostnaden för respektive färd-sätt (körkostnad + parkeringsavgift för bil, biljettkostnad för buss)
Parkeringsavgift-bil	= se kapitel 4.4
Totalomsättning	= total detaljhandelsomsättning
Omsättning resp gren	= detaljhandelsomsättning i livsmedels-handel om inköpet endast avser livs-medel, detaljhandelsomsättning i övrig handel om inköpet ej avser livsmedel, total omsättning om inköpet avser både livsmedel och andra varor
Totalyta	= total detaljhandelsyta
Yta resp gren	= se omsättning respektive gren

Bilaga 6 Medelvärde, standardavvikelse, minimum och maximum för använda variabler

Variabel	Medel- värde	Standard- avvikelse	Minimum	Maximum
Färddtid - bil	7.7	12.8	0.0	28.0
Färddtid - buss	3.4	12.0	0.0	30.0
Färddtid - cykel	2.0	7.2	0.0	25.3
Färddtid - gång	3.4	10.6	0.0	60.6
Färddtid alla utom gång	13.1	16.2	0.0	30.0
Färddtid - bil, buss	11.1	16.0	0.0	30.0
Färddtid - gång, cykel	5.4	12.3	0.0	60.6
Totaltid	24.0	27.5	1.0	152.3
Totaltid - bil	10.1	15.5	0.0	198.2
Totaltid - buss	8.5	27.2	0.0	331.8
Spilltid	7.5	16.9	0.0	133.8
Spilltid exklusive söktid - bil	7.1	16.8	0.0	133.8
Spilltid - bil	2.5	4.5	0.0	35.0
Spilltid - buss	5.0	17.0	0.0	133.8
Söktid, väntetid - bil, buss	3.8	13.6	0.0	108.0
Söktid - bil	0.4	1.4	0.0	15.0
Gångtid - bil, buss	3.7	5.2	0.0	29.8
Totalkostnad	2.3	3.7	0.0	15.0
Totalkostnad exklusive parkeringsavgift	2.0	3.4	0.0	15.0
Parkeringsavgift	0.3	0.8	0.0	6.0
Bilkonstant	0.5	0.5	0.0	1.0
Busskonstant	0.1	0.3	0.0	1.0
Cykelkonstant	0.2	0.4	0.0	1.0
Omsättning respektive gren, (hundrausental kr)	952.9	1359.5	5.0	3870.0
Omsättning respektive gren (tiotal miljoner kr)	9.5	13.6	0.1	38.7
Yta respektive gren	23.5	37.1	0.1	99.2
Totalyta	30.7	42.3	0.1	99.2
Kön - bil	0.3	0.5	0.0	1.0
Inköpsresan totala varaktighet - bil	4.6	6.5	0.0	57.0

Bilaga 7 Resultat av logitanalys
t-värden inom parentes

Variabel	Trafikstandard- och attraktivitetsfaktorer MODELL		
	1	2	3
Färdtid-bil			0.0189(1.27)
Färdtid-buss			-0.0263(0.74)
Färdtid-cykel			-0.0502(2.09)
Färdtid-gång	-0.0168(1.91)	-0.0593(4.16)	-0.0615(4.28)
Färdtid alla utom gång	-0.0390(3.24)	-0.0119(1.32)	
Färdtid-bil, buss			
Färdtid-gång, cykel			
Totaltid			
Totaltid-bil			
Totaltid-buss			
Spilltid		0.0042(0.52)	0.0112(1.11)
Spilltid exkl söktid-bil	0.0064(0.75)		
Spilltid-bil			
Spilltid-buss			
Söktid, väntetid-bil, buss			
Söktid-bil	-0.0677(1.72)		
Gångtid-bil, buss			
Totalkostnad		-0.0912(2.04)	-0.2317(3.23)
Totalkostnad exkl parkeringsavgift	0.0337(0.56)		
Parkeringsavgift	-0.0236(0.29)		
Bilkonstant	1.0840(6.70)	0.0804(0.32)	-0.0734(0.28)
Busskonstant	-2.0290(4.50)	-2.9730(6.44)	-2.5890(3.61)
Cykelkonstant		-1.6840(5.24)	-1.3620(3.75)
Omsättning resp gren, hundra- tusental kr	0.0005(7.67)	0.0005(9.19)	0.0006(8.94)
Omsättning resp gren tiotal miljoner kr			
Yta resp gren			
Totalyta			
P^2	0.2409	0.2542	0.2586
P^{-2}	0.2379	0.2516	0.2554
X^2 (frihetsgrader)	457.0 (9)	482.3 (8)	490.6 (10)
Antal observationer	708	708	708

Bilaga 7:2

Trafikstandard- och attraktivitetsfaktorer			
Variabel	4	5	6
Färdtid-bil			
Färdtid-buss			
Färdtid-cykel			-0.0498(2.09)
Färdtid-gång			-0.0615(4.29)
Färdtid alla utom gång			
Färdtid-bil, buss	0.0099(0.84)	0.0070(0.55)	
Färdtid-gång, cykel	-0.0575(4.62)	-0.0587(4.70)	
Totaltid			
Totaltid-bil			0.0034(0.31)
Totaltid-buss			0.0060(0.84)
Spilltid			
Spilltid exkl söktid-bil			
Spilltid-bil		-0.0264(1.71)	
Spilltid-buss		0.0120(1.35)	
Söktid, väntetid-bil, buss	0.0093(0.95)		
Söktid-bil			
Gångtid-bil, buss	-0.0242(1.28)		
Totalkostnad	-0.1871(3.21)	-0.1728(2.81)	-0.1629(2.92)
Totalkostnad exkl parkeringsavgift			
Parkeringsavgift			
Bilkonstant	0.1560(0.66)	0.1582(0.68)	0.0177(0.07)
Busskonstant	-3.1870(6.61)	-3.7750(6.54)	-3.3280(5.59)
Cykelkonstant	-1.2040(5.22)	-1.2160(5.27)	-1.1200(2.65)
Omsättning resp gren hundra-			
tusental kr			0.0006(10.07)
Omsättning resp gren tiotal			
miljoner kr	0.0641(9.06)	0.0663(9.22)	
Yta resp gren			
Totalyta			
p^2	0.2631	0.2643	0.2574
p^{-2}	0.2602	0.2614	0.2545
χ^2 (frihetsgrader)	488.5 (9)	490.7 (9)	488.3 (9)
Antal observationer	708	708	708

Bilaga 7:3

Trafikstandard- och attraktivitetsfaktorer			
Variabel	Prognosmodell		
	7	8	9
Totaltid	-0.0181(2.86)	-0.0189(2.96)	-0.0143(2.32)
Totalkostnad	-0.0490(1.35)	-0.0520(1.43)	-0.0206(0.59)
Bilkonstant	0.8171(4.99)	0.8740(5.76)	0.8893(5.41)
Busskonstant	-1.6870(5.27)	-1.7000(5.32)	-1.6350(4.96)
Cykelkonstant	-0.9664(4.39)	-0.9047(4.16)	-0.8965(4.02)
Omsättning resp gren hundra-			
tusental kr		0.0005(9.98)	
Yta resp gren	0.0217(10.50)		
Totalyta			0.0103(6.53)
P^2	0.2529	0.2454	0.2139
P^{-2}	0.2510	0.2434	0.2118
X^2 (frihetsgrader)	479.9 (6)	465.6 (6)	397.7 (6)
Antal observationer	708	708	708

Variabel	förklarings-	subsample	subsample	subsample
	modell	500 obs	346 obs	200 obs
	10	11	12	13
Totaltid	-0.0140(2.07)	-0.0130(1.63)	-0.0123(1.31)	-0.0138(1.07)
Totalkostnad	-0.0820(2.09)	-0.0863(1.88)	-0.0884(1.63)	-0.0537(0.75)
Bilkonstant	-0.5211(1.97)	-0.4498(1.47)	-0.4586(1.21)	-0.0586(0.12)
Busskonstant	-1.3140(3.80)	-1.6560(3.70)	-1.1540(2.46)	-1.8120(2.64)
Cykelkonstant	-0.9502(4.18)	-0.7333(2.91)	-0.9205(2.75)	-0.8842(1.98)
Yta resp gren	0.0214(10.06)	0.0227(8.72)	0.0206(6.87)	0.0192(5.03)
Totalyta				
Kön-bil	1.2840(5.46)	1.1240(4.13)	1.4380(4.28)	1.0790(2.34)
Inköpsresans totala				
varaktighet bil	0.1125(4.03)	0.1143(3.38)	0.1063(2.62)	0.0589(1.35)
P^2	0.2855	0.2824	0.2817	0.2932
P^{-2}	0.2830	0.2788	0.2767	0.2838
X^2 (frihetsgrader)	530.8 (8)	379.2 (8)	262.9 (8)	149.6 (8)
Antal observationer	693	500	346	200

Bilaga 7:4

Variabel	inkomst	inkomst
	≤ 50.000	> 50.000
	14	15
Totaltid	-0,0183(1.79)	-0.0103(1.15)
Totalkostnad	-0.0837(1.48)	-0.0746(1.36)
Bilkonstant	-0.3938(1.05)	-0.6697(1.75)
Busskonstant	-1.1120(2.36)	-1.5020(2.86)
Cykelkonstant	-0.9067(2.74)	-1.0040(3.19)
Yta resp gren	0.0239(7.92)	0.0186(6.13)
Totalyta		
Kön-bil	1.1480(3.44)	1.4340(4.26)
Inköpsresans totala varaktighet bil	0.1193(2.98)	0.1041(2.58)
P^2	0.3088	0.2609
P^{-2}	0.3044	0.2550
X^2 (frihetsgrader)	316.8 (8)	217.4 (8)
Antal observationer	380	313

Variabel	ålder		
	≤ 30 år	31-45 år	> 45 år
	16	17	18
Totaltid	-0.0168(1.44)	-0.0074(0.82)	-0.0244(1.38)
Totalkostnad	-0.0588(0.94)	-0.1147(2.01)	-0.0758(0.73)
Bilkonstant	0.0009(0.00)	-0.1809(0.46)	-1.4700(2.63)
Busskonstant	-0.8136(1.38)	-0.9862(1.91)	-2.8070(2.65)
Cykelkonstant	-0.4585(0.98)	-0.7253(2.22)	-1.5990(3.39)
Yta resp gren	0.0208(5.38)	0.0196(6.53)	0.0277(5.30)
Totalyta			
Kön-bil	1.3000(2.79)	1.2930(3.64)	1.3690(2.91)
Inköpsresans totala varaktighet bil	0.0630(1.32)	0.1213(2.78)	0.1586(2.57)
P^2	0.2902	0.2876	0.3091
P^{-2}	0.2811	0.2822	0.2992
X^2 (frihetsgrader)	154.5 (8)	251.9 (8)	139.3 (8)
Antal observationer	202	328	163

Bilaga 7:5

Variabel	boende i	
	enfamiljshus	flerfamiljshus
	19	20
Totaltid	-0.0144(1.29)	-0.0128(1.48)
Totalkostnad	-0.0756(1.25)	-0.0972(1.82)
Bilkonstant	-0.0209(0.05)	-0.9633(2.48)
Busskonstant	-1.2580(1.82)	-1.3900(3.42)
Cykelkonstant	-0.3502(1.07)	-1.5030(4.19)
Yta resp gren	0.0217(6.67)	0.0214(7.55)
Totalyta		
Kön-bil	1.6180(4.21)	1.1810(3.71)
Inköpsresans totala varaktighet bil	0.0889(1.93)	0.1414(3.74)
P^2	0.2841	0.2990
P^{-2}	0.2785	0.2945
X^2 (frihetsgrader)	244.7 (8)	298.3 (8)
Antal observationer	325	368

Variabel	kvinnor		prognosmodell	
	21	män 22	23	24
Totaltid	-0.0125(1.38)	-0.0263(2.61)	-0.0171(4.01)	
Totalkostnad	-0.1364(2.25)	0.0070(0.13)		-0.0777(3.32)
Bilkonstant	0.4618(1.85)	1.1490(4.91)	0.8401(5.93)	1.0540(7.40)
Busskonstant	-1.2640(3.21)	-3.3330(3.32)	-1.6080(4.93)	-1.8020(5.80)
Cykelkonstant	-0.8383(2.79)	-1.1320(3.23)	-0.9130(4.12)	-0.8124(3.75)
Yta resp gren	0.0236(6.50)	0.0215(8.18)		
Totalyta			0.0101(6.53)	0.0092(6.14)
Kön-bil				
Inköpsresans totala varaktighet bil				
P^2	0.1721	0.3426	0.2137	0.2039
P^{-2}	0.1662	0.3398	0.2120	0.2022
X^2 (frihetsgrader)	116.8 (8)	404.2 (8)	397.3 (5)	386.9 (5)
Antal observationer	247	446	708	708

Bilaga 7:6

Variabel	Subsample:	
	Bäckby Råby 25	Dingtuna Kolbäck Pettersberg 26
Totaltid	-0.0481(3.21)	-0.0038(0.49)
Totalkostnad	+0.1184(1.31)	-0.1451(3.24)
Bilkonstant	-1.0120(2.43)	-0.4250(1.13)
Busskonstant	-1.0440(2.08)	-1.3680(2.34)
Cykelkonstant	-0.9923(3.25)	-1.1970(3.18)
Yta resp gren	+0.0195(6.85)	+0.0226(6.88)
Kön-bil	+1.1500(3.53)	+1.4380(4.10)
Inköpsresans totala varaktighet bil	+0.1082(2.63)	+0.1198(2.95)
P^2	0.2805	0.3038
P^{-2}	0.2757	0.2985
X^2 (frihetsgrader)	265.1 (8)	277.6 (8)
Antal observationer	345	348

Bilaga 8 Direktelasticiteter för olika socio-ekonomiska kategorier

Alternativ	Kategori							
	Samtliga	Hushållsinkomst		Ålder			Kön	
		≤50.000	>50.000	<30 år	31-45 år	>46 år	kvinnor	män
<u>Resttid</u>								
Bil	-0.024	-0.029	-0.020	-0.029	ej	-0.051	-0.029	-0.039
Buss	-0.117	-0.168	-0.075	-0.185	sign.	-0.167	-0.098	-0.228
Cykel	-0.026	-0.029	-0.023	-0.029	koeff.	-0.045	-0.020	-0.053
Gång	-0.043	-0.055	-0.032	-0.053		-0.068	-0.039	-0.076
<u>Reskostnad</u>								
Bil	-0.031	-0.031	-0.030	ej	-0.037	ej	-0.073	ej
Buss	-0.183	-0.199	-0.153	sign.	-0.240	sign.	-0.246	sign.
Cykel	-0.155	-0.169	-0.129	koeff.	-0.201	koeff.	-0.200	koeff.
Gång	-0.144	-0.159	-0.118		-0.193		-0.178	
<u>Attraktivitet</u> (Yta)								
Regionalt centrum	0.240	0.271	0.208	0.240	0.208	0.316	0.302	0.247
Stadsdelscentrum	0.362	0.411	0.306	0.429	0.329	0.337	0.343	0.376
Närhetsbutiker	0.440	0.500	0.373	0.528	0.384	0.470	0.426	0.466
Övriga butiker	0.464	0.532	0.391	0.554	0.402	0.510	0.473	0.486

SAMMANFATTNING

Projektet behandlar valet av färd sätt och färdmål vid inköpsresor. Avsikten är att konstruera modeller som på ett riktigt sätt beskriver, förklarar och förutsäger individernas beteende i denna valsituation. Därigenom kan exempelvis effekten av olika trafikpolitiska åtgärder och effekten av olika butiksstruktur prövas.

Bakgrund

Vid trafikplanering görs prognoser dels för att förutsäga effekten av planerade eller föreslagna åtgärder och dels för att bilda underlag för beslut om olika åtgärder. För dessa prognoser används någon form av modeller som på ett mer eller mindre realistiskt sätt beskriver verkligheten. Idag använda prognosmodeller har flera svagheter. De saknar de flesta förklaringsvariabler som är intressanta för planeraren och de kan därför ofta inte beskriva effekten av aktuella åtgärder. Modellerna bygger inte heller på realistiska antaganden om trafikanternas beteende.

Syfte

Forskningsprojektets syfte är att bidra till utvecklingen av modeller som är bättre anpassade till relevanta frågeställningar och som bättre beskriver trafikantens valsituation utifrån rimliga antaganden om individernas beteende. Tidigare delprojekt har behandlat valet av färdmedel vid arbetsresor. I detta projekt har de bildisponerandes val av färd sätt och färdmål vid bostadsbaserade inköpsresor studerats.

Metod

I studien har använts en s.k. logitmodell för samtidigt val mellan flera olika alternativ. Modellen kan skrivas:

$$P(i:A_t) = \frac{e^{U_{it}}}{\sum_{j \in A_t} e^{U_{jt}}}$$

där $t = \text{en individ} = 1, 2, \dots, T$
 $A_t = \text{mängden relevanta alternativ för individ } t$
 $P(i:A_t) = \text{sannolikheten att individ } t \text{ väljer alternativ } i \text{ från } A_t$
 $U_{it} = \text{individ } t\text{:s nytta av alternativ } i$

Nyttan är en funktion av egenskaper hos alternativet (t ex res-tid) och karakteristika för individ t (t ex ålder). Tillgängliga estimeringsprogram kräver att funktionen är linjär dvs:

$$U_{it} = \sum_{k=1}^K X_{itk} \cdot \theta_k$$

där X = en vektor av förklaringsvariabler
 θ = en vektor av koefficienter som skall bestämmas för varje modell.

För att av denna formel skapa en trafikprognosmodell krävs för det första att man väljer ut en lämplig uppsättning förklaringsvariabler (X) och för det andra att man därefter bestämmer värdena på koefficienterna θ .

Koefficienterna bestäms genom observationer av hur ett urval konsumenter har valt och observationer av de möjliga alternativ som ej valdes.

Datainsamling

Det erforderliga observationsmaterialet samlades in genom brevenkäter i Västerås och Hallstahammars kommuner under oktober 1975. Totalt insamlades ca 2.500 enkäter. Vid modellanalysen studerades endast en viss del av detta material, nämligen personer med körkort i hushåll som disponerar bil. Ytterligare krav var att individerna skulle ha gjort minst en inköpsresa under undersökningsperioden och att de befann sig i en valsituation. Genom dessa avgränsningar kom modellmaterialet att bestå av drygt 700 observationer.

Resultat

Ett antal olika uppsättningar av förklaringsvariabler provades. De bästa resultaten erhöles med följande variabler:

- X_1 = resans totaltid dörr till dörr
- X_2 = resans totala kostnad
- X_3 = yta i butiker av aktuellt slag vid färdmålet (yta i dagligvaruhandel om endast dagligvaror köptes, yta i övrig handel om inköpet ej avsåg livsmedel och total yta om både livsmedel och övriga varor köptes)
- X_4 = kön
- X_5 = inköpsresans varaktighet
- X_6 = bilkonstant
- X_7 = busskonstant
- X_8 = cykelkonstant.

Samtliga koefficienter för dessa variabler blev signifikanta på minst 95%-nivån.

Modellen användes för att med individuella data för respektive person göra en "prognos av nuläget". Det på så sätt beräknade resmönstret jämföres i figur 1 med det observerade.

		bil	buss	cykel	gång	summa
Regionala centrum	verklig	53	2	0	1	56
	beräknad	50	1	0	1	52
Stadsdelscentrum	verklig	15	0	3	6	24
	beräknad	19	0	3	6	28
Lokala butiker	verklig	7	0	1	4	12
	beräknad	8	0	1	3	12
Övriga butiker	verklig	8	0	0	0	8
	beräknad	6	0	1	1	8
Summa	verklig	83	2	4	11	100
	beräknad	83	1	5	11	100

Fig 1 Jämförelse mellan verkliga och beräknade procentuella andelar för olika alternativ.

Överensstämmelsen mellan det beräknade och det verkliga resmönstret är synnerligen god. Skillnaderna är inte statistiskt signifikanta.

I rapporten visas även ett antal modeller med förklaringsvariabler speciellt lämpade för prognosändamål. Tester med en sådan modell och aggregerade data gav mycket goda resultat. Modellkoefficienternas stabilitet testades genom att dels dela observationsmaterialet slumpmässigt och dels dela det geografiskt. I båda fallen blev skillnaderna i koefficienterna ej statistiskt signifikanta, dvs koefficienterna var stabila.

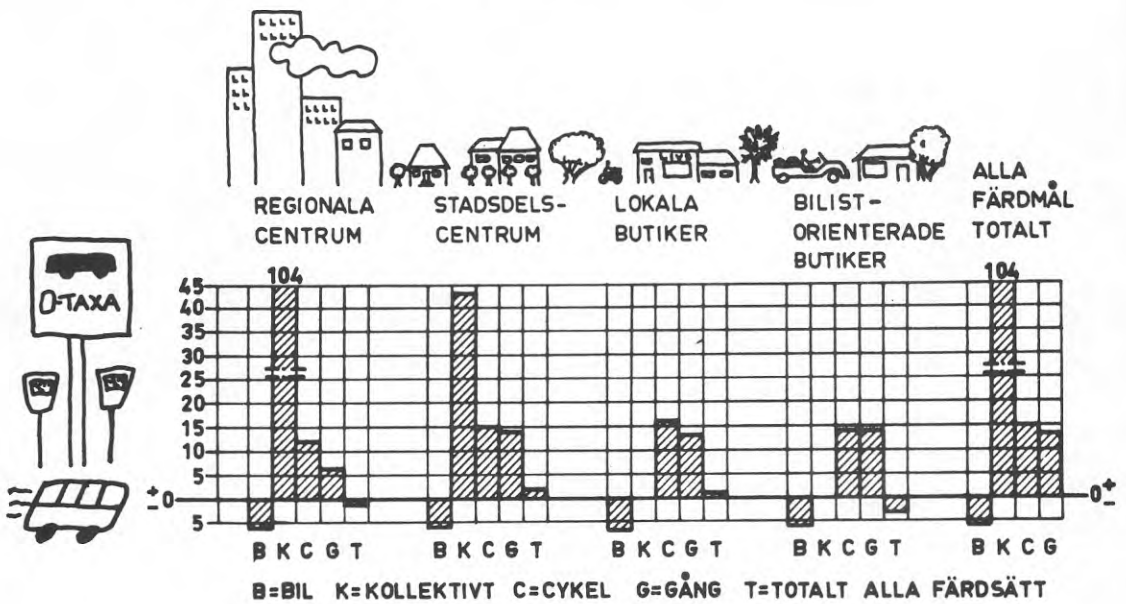
Materialet delades efter olika socio-ekonomiska variabler för att studera om olika socio-ekonomiska grupper värderar förklaringsvariablerna olika. Det kanske viktigaste resultatet var att individer i olika inkomstgrupper visade sig ha nära nog identiskt samma värdering av både centrumens attraktivitet och restider, reskostnader samt övriga egenskaper hos färdmedlen. Inkomsten hade således inte någon inverkan på den studerade valsituationen. (Observera dock att samtliga personer som ingår i modellurvalet tillhör gruppen bildisponerare.) Inte helt oväntat visade sig männen värdera bilen ännu mer positivt än kvinnorna och bussen mer negativt. Studien visade också att färd sättet gång värderades mer positivt gentemot de övriga färd sätten ju äldre man blev.

Tidsvärden som beräknades ur olika modeller visade att den aktuella gruppen bildisponerare värderade cykeltid ca 1,4 gånger så högt (negativt) som bilrestid och gångtid ca 1,7 gånger så högt som bilrestid. Uppoffringen av färdtid med buss för inköpsresor bedöms som 4,1 gånger högre än bilrestiden. Detta sistnämnda värde är mycket högt och illustrerar den negativa värdering av bussen (hos denna individgrupp) som också avspeglar sig i färdmedelsvalet.

Användningsområden för modellerna

Modellerna kan användas för att studera effekten av olika trafikpolitiska åtgärder, t ex hur inköpsresemönstret förändras om busstaxor eller parkeringsavgifter ändras, om restiderna med bil förändras, om bensinpriset höjs osv. Resultaten kan också användas för kostnads/intäktsanalyser för olika trafiklösningar med hjälp av tidsvärden som erhålls ur modellerna och de kan användas för att studera effekten av olika butiksstrukturer t ex nyetableringar av externvaruhus.

I rapporten exemplifieras användningsområdet genom en beräkning av effekten av olika trafikpolitiska åtgärder för det aktuella materialet. Som exempel kan nämnas ett alternativ där parkeringsavgiften i Västerås centrum tänktes fördubblas, en parkeringsavgift på 2 kr/inköpsresa införd vid övriga inköpsställen (där det i dag saknas avgift), nolltaxa införd på bussarna samt bussarnas restid minskad med 20%. Alternativet skulle således kunna representera en kraftig satsning på kollektivtrafiken med samtidiga restriktioner för biltrafiken. I figur 2 visas den beräknade procentuella förändringen av andelarna för olika färd sätt till olika färdmål.



Figur 2

Trots de omfattande åtgärderna skulle effekten bli måttlig (för den aktuella gruppen). Antalet bussresor skulle visserligen fördubblas, men det skulle bara innebära att bussandelen ökade från 3% till 6%. Bilandelen skulle minska med ungefär 6% för alla färdmål och den totala bilandelen skulle minska från 81% till 76%. Som framgår av figuren leder satsningen på kollektivtrafiken och restriktionerna för biltrafiken till att gång- och

cykeltrafiken till samtliga färdmål ökar och att stadsdelscentrum och lokala butiker ökar sin andel.

Exemplet visar således hur effekter av åtgärder kan beräknas med modellen, innan de genomförs vilket är särskilt värdefullt eftersom många av de trafikpolitiska åtgärderna är av sådan karaktär att det - om de väl är genomförda - blir mycket svårt att göra förändringar tillbaka till utgångsläget även om resultatet av åtgärden inte skulle bli det önskade.

R8: 1977

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 730056-1 från Statens råd för byggnadsforskning till Allmänna Ingenjörbyrån AB, Stockholm.

**Distribution: Svensk Byggtjänst, box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: samhällsplanering**

Pris: 35 kr + moms