

# 1 Rejsetider og serviceniveau

Et af formålene med ALTRANS er at belyse betydningen af rejsetider og den kollektive trafiks serviceniveau for trafikanternes transportmiddelvalg og bilejerskab. I dette kapitel skal derfor diskuteres, hvilke parametre for rejsetider og serviceniveau, det ville være relevant at anvende, og hvilke der faktisk benyttes. Herefter belyses de beregnede rejsetider og serviceniveauer, som trafikanternes stilles over for.

## 1.1 De anvendte rejsetidsbegreber

### *Rejsetid/serviceniveau*

Der skelnes i rapporten mellem de rejsetidselementer, der indgår i selve rejsens tidsmæssige afvikling - rejsetider - og de elementer, der mere bredt har med den kollektive trafiks standard at gøre - serviceniveauet.

Til model- og analyseformål er det ikke nok alene at se på den kollektive trafiks rejsetider. Også rejsetider for trafikanternes alternative rejsemuligheder i form af bil og cykel er relevante at inddrage, fordi trafikanterne dagligt står over for valget mellem disse. Udtryk for forholdet mellem rejsetider med de forskellige transportmidler vil derfor skulle anvendes.

### *De anvendte data*

For at få et anvendeligt udtryk for de alternativer, som trafikanterne stilles over for, når de vælger mellem transportmidler, skal man have kendskab til rejsetider for alle transportmidler for hver enkelt rejse. Desuden kan det også være væsentligt at kende de delelementer, en rejsetid eller et serviceniveau består af i form af køretid, skiftetid, gangtid til busstop eller P-plads osv.

I selve interviewene indhentes ikke oplysninger om rejsens enkelte delelementer, kun den samlede rejsetid. Og specielt kendes ikke ventetiden før en mulig kollektiv rejse. Alle rejsetider og udtryk for den kollektive trafiks serviceniveau beregnes i den udviklede geografiske model. Beskrivelsen af beregningsmetoder henvises derfor til kapitel 8 og til rapporten Thorlacius (1998).

Beregningerne i modellen kan ikke foretages fra adresse til adresse, da denne ikke er kendt. Kun start- og målzone er kendt. I stedet må beregningen foretages fra et udvalgt punkt midt i den pågældende startzone til et tilsvarende punkt i målzonen. Dette betyder, at rejsetiden ikke kan beregnes for rejser internt i en zone.

### 1.1.1 Rejsetider i kollektiv trafik

Rejsetider med kollektiv trafik sammensættes af 4 typer tider:

- gangtid
- køretid
- skiftetid
- ventetid

## *Gangtid*

Gangtiden er tidsafstanden mellem personens bopæl eller rejsemål og det anvendte stoppested eller station. Den præcise adresse på et rejsemål er ikke kendt, idet rejsen kun knyttes til zoner. Det er derfor heller ikke muligt at beregne gangafstande. Imidlertid er interviewpersonerne i TU-data spurgt om gangtiden fra deres bolig til nærmeste stoppested og station og fra deres arbejdsplads til nærmeste stoppested og station. Denne information kan derfor anvendes som alternativ til beregning af gangtider.

Anvendelse af den oplyste gangtid til nærmeste busstoppested fører i visse tilfælde til fejl, idet det ikke altid er det nærmeste stoppested, der vælges, når en person tager bussen. En anden rute, der afgår lidt længere fra målet, kan være bedre eller hurtigere. Herudover mangler man generelt gangtider ved rejsemålet på alle rejser undtagen på ture til arbejde.

## *Ventetid - Skjult ventetid*

Ventetid består af flere elementer. For det første er der den tid, passagererne ankommer tidligere til stoppestedet end den køreplanfastlagte afgangstid. For det andet er der den ventetid, der skyldes, at bussen eller toget er forsinket. Og endelig er der den ventetid, som passageren har derhjemme, på arbejdet osv. før hun går hen til stoppestedet, fordi hun er klar til at rejse, men ved at bussen ikke går foreløbig. Denne sidste form for ventetid kaldes skjult ventetid, og kan også bestå i, at man er nødt til at komme for tidligt til en aftale, mødetid, åbningstid osv.

En ventetid, der beregnes ud fra en model, hvis input er de officielle køreplaner, kan ikke indeholde informationer om passagerernes rent faktiske ventetider, når der tages hensyn til uregelmæssigheder i driften i form af forsinkelser o.lign. Det, der i ALTRANS betegnes ventetid, er derfor kun den køreplanbestemte ventetid.

I beregninger af ventetid kan heller ikke umiddelbart skelnes mellem ventetid ved stoppestedet og skjult ventetid. Erfaringen siger, at når afstanden mellem afgangstidspunkter er under ca. 10 minutter, ankommer passagererne tilfældigt til stoppestedet og tager ikke hensyn til køreplanen. Hvis frekvensen er lavere, er det kun et mindretal, der ankommer tilfældigt. Her omsættes almindelig ventetid altså til skjult ventetid.

Betydningen af skjult ventetid er stærkt omdiskuteret. I nogle analyser hævdes det, at skjult ventetid vejer præcis lige så tungt som almindelig ventetid, mens andre mener, at den har mindre betydning, fordi passagererne indstiller sig efter køreplanen. Sandheden ligger naturligvis et sted herimellem og afhænger af den enkeltes holdning og konkrete rejse. På nogle rejser kan man tilpasse sig køreplanerne. Det gælder mange fritidsture og bolig-arbejdsstedsrejser for folk med flex-tid. Men på andre ture er man afhængig af aftaler og regler eller af at aktiviteten er afsluttet. Hertil kommer, at der er stor forskel på folks temperament når det gælder at vente på en bestemt køreplantid. Alene det at skulle holde øje med tiden har betydning. Men selve det at have friheden til at rejse, når det passer én betragtes af mange som bilens store fortrin, jf. Jensen (1997a).

Den ventetid, der beregnes i ALTRANS, er middelveventetiden ifølge køreplanen, hvis personen ankommer helt tilfældigt til stoppestedet. Den beregnede ventetid er således den teoretiske ventetid inkl. skjult ventetid. Det er muligt at dele denne ventetid i en almindelig ventetid på op til 5 min. og betragte resten som skjult ventetid. Denne skelnen foretages dog ikke i denne rapport.

### *Køretid*

Køretid er tiden i transportmidlet eller den samlede tid i alle kollektive transportmidler. Denne afhænger for mange kollektive transportmidler af rejsetidspunktet. Desuden afhænger den af hvilken rute der vælges, idet der især i byområder kan være mulighed for at vælge mellem forskellige ruter eller rutekombinationer. Eksempelvis kan der være en direkte forbindelse, der er temmelig langsom eller som går sjældent, og en hurtig forbindelse, der afgår oftere.

Den virkelige køretid indeholder ud over den køreplanbestemte køretid også en eventuel forsinkelse undervejs. Som for ventetiden kan der ikke tages hensyn hertil i beregningerne.

### *Skiftetid*

Skiftetiden er den tid, der eventuelt anvendes, fra man kører i en bus eller tog til det næste anvendte transportmiddel afgår. I skiftetiden kan man evt. gå fra f.eks. et busstoppested til et andet eller fra et busstoppested ud på en stationsperron. Skiftetiden afhænger af det præcise rejsetidspunkt og den konkrete rutekombination. Den svinger således fra afgang til afgang undtagen i de få tilfælde, hvor to forbindelser kører i stiv køreplan med samme frekvens.

Empiriske undersøgelser viser, at trafikanter af mange årsager ikke altid vælger den hurtigste forbindelse, idet transportmiddelskift oftest søges undgået. For det første er det at stå på gaden - evt. i kulde og regn - og vente på en bus mindre attraktivt end at sidde i en bus eller tog, hvor man endda evt. kan foretage sig noget. For det andet er ethvert skift forbundet med en risiko for at det næste transportmiddel er forsinket, udeblevet eller kørt for tidligt, hvorved den eventuelle tidsbesparelse forsvinder. Endelig kan nogle måske føle, at det at køre er ensbetydende med at der sker noget, mens skiftetid er ren spildtid.

For at imødekomme ubehaget ved skift, er det almindeligt i trafikmodeller at indlægge en vægt, således at skiftetider vægtes stærkere end køretider for derved at dreje rutevalget hen imod det virkelige valg. Det er i ALTRANS besluttet at beregne den hurtigste rejsetid uden at vægte skiftetider. Dette hænger dels sammen med at det komplicerer den i forvejen meget komplekse beregningsmetode også at skulle tildele vægte. Dertil kommer, at vi ikke kender den rigtige vægt, da denne kunne være et resultat af modelanalyserne. I den geografiske model vælges derfor de rutekombinationer, der alt i alt giver den korteste rejsetid.

For at have mulighed for at belyse betydningen af skift, beregnes foruden selve skiftetiden også antallet af skift undervejs.

### *Praktisk beregning*

Den konkrete rejses samlede rejsetid afhænger af, hvornår præcis rejsen gennemføres. Ligeledes afhænger rejsetidens enkelte elemen-

ter i form af køretid, skiftetid og ventetid af tidspunktet. I nogle tilfælde kan endda rutevalget afhænge af rejsetidspunkt. Hvis ruten ikke skifter, vil der ikke være så store forskelle mellem køretiderne inden for en time, derimod kan størrelsen af og det indbyrdes forhold mellem ventetid og skiftetid variere meget mellem det præcise rejsetidspunkt.

Det er derfor valgt at gennemføre beregningerne ud fra flere mulige afgangstidspunkter inden for et givet tidsinterval. Derefter beregnes den gennemsnitlige rejsetid samt dennes sammensætning på køre-, skifte- og ventetid. Jo flere rejsetidspunkter, der gennemregnes, des tættere kommer man på den gennemsnitlige rejsetid ved tilfældig ankomst. Oprindeligt forestillede vi os muligheden af at opgøre alle mulige afgangstidspunkter og derefter beregne ud fra alle midtintervaller mellem 2 afgang. Modellen viste sig imidlertid så kompliceret og så tidskrævende at gennemregne for mange rejser, at 4-5 rejser pr time er mere rimeligt til modelformål.

### *Rejsetid og samlet tid*

Foruden ovenstående rejsetidsvariable benyttes i denne rapport yderligere 2 begreber. Rejsetiden defineres her som summen af køretid og ventetid. Den samlede tid beregnes som summen af rejsetid og ventetid. I den samlede tid medregnes i denne rapport således ikke gangtiden.

#### **1.1.2 Serviceniveauet for kollektiv trafik**

Den kollektive trafiks serviceniveau består af mange komponenter. Det drejer sig bl.a. om komfort i trafikmidlet, præcision i overholdelse af køreplaner, siddeplads under rejsen, venteforhold ved stoppested/station, service og information fra personalets side og køreplaners tilgængelighed og overskuelighed. Men først og fremmest består den af rejsetiden og den mulige rejsefrekvens.

En undersøgelse gennemført af **COWI, 19.** viser at serviceparametre forbundet med rejsetider har væsentlig større indflydelse end de mere bløde forhold som komfort, venteforhold etc. Det er ret heldigt, idet det ikke i ALTRANS er muligt at inddrage de bløde forhold. Et forhold, der ikke kan inddrages her, viser sig imidlertid meget væsentligt, nemlig præcision i overholdelse af køreplanen.

Serviceniveauet for den kollektive trafik på en konkret rejse udtrykkes ofte ved rejsetider, antal skift samt afstanden til buslinien (gangtid). Hvis bilejerskab er påvirket af den kollektive trafiks service, er det imidlertid næppe rejsetiden på en bestemt rejse, der er afgørende, men et mere generelt udtryk for serviceniveauet. Husstandens bilejerskab antages bl.a. at afhænge af, hvor godt man generelt kan få dækket sine transportbehov uden bil.

### *Parametre for serviceniveau*

For det tidsmæssige serviceniveau har vi valgt at operere med 4 former:

1. døgn- eller ugefrekvensen af alle kollektive trafikforbindelser i området
2. Gennemsnitlig ventetid i zonen

3. antal km bus- og togrute pr km<sup>2</sup> inden for en given afstand fra zonen midtpunkt
4. andel af alle gennemførte rejser, der kunne være gennemført med kollektiv trafik
5. forholdet mellem rejsetid i kollektiv trafik og i bil ud af zonen

#### *Døgnfrekvens*

Døgnfrekvensen forstås som antallet af bus- og togaftage ud af den pågældende zone i løbet af et døgn plus antallet af afgang på ruter, der ikke forlader zonen. Denne kan beregnes både på hverdage og i weekenden eller dagene kan vægtes sammen til en ugefrekvens. Døgnfrekvens kan være misvisende i de byer, der er inddelt i flere zoner, fordi det antagelig er antallet af afgang i en større del af byen, der har betydning. Man kan derfor alternativt beregne antal afgang ud af byen som helhed og i Hovedstaden ud af kommunen.

#### *Km bus pr arealenhed*

Antal km bus pr. arealenhed inden for et bestemt areal er et mere ensartet begreb for alle zoner end afgangsfrekvens da afgangsfrekvensen afhænger af den valgte zones størrelse.

Begge opgørelser mangler dog informationer om hvor godt busnettet passer til behovet for forbindelser. Et stort tal kan for begge typer data både dække enkelte ruter med høj frekvens og flere ruter med bedre geografisk dækning, men med lavere frekvens. For at få denne information med kræves yderligere en parameter, er udtryk for middelgangafstanden. Indtil videre er dette dog udeladt. Opgørelsesmetoden kan i nogle situationer også være misvisende som eneste parameter, idet et stort antal kilometer busrute både kan være udtryk for en høj betjeningsgrad og for lange og snørklede ruter, der betyder lang rejsetid målt på afstanden fra start til slutmål. Ingen af opgørelsesmetoderne tager hensyn til dårlig koordinering af forbindelserne, hvis der skal skiftes.

#### *Gennemsnitlig ventetid*

Som alternativ til selve frekvensen kan benyttes middelværdien af ventetider for alle rejser, der udgår fra en zone. Herved undgår man problemet med, om den pågældende rute kører kort eller langt. Og samtidig tages der højde for, om ruterne passer godt ind i det øvrige kollektive trafiknet. Yderligere vægtes de enkelte ruter og afgang efter, hvor vigtige de er i det samlede rejsemønster.

#### *Andel gennemførlige rejser*

En beslægtet metode angiver, hvor stor en andel af rejserne ud af en given zone, der ville være gennemførlig med kollektiv trafik. Den hænger sammen med ventetidsberegningen. I en del tilfælde er det nemlig ikke muligt at beregne ventetiden, fordi rejsen enten slet ikke er gennemførlig, da der mangler en kollektiv trafikforbindelse, eller den eksisterende rute kører så sjældent, at turen ikke anses for gennemførlig tidsmæssigt. Metoden giver et indtryk af koordineringen mellem forbindelserne og dermed den faktiske rejsemulighed.

#### *Forholdet mellem kollektiv rejsetid og bil*

Den sidste metode inddrager også forholdet til rejsetiden i bil. For hver rejse beregnes forholdet mellem rejsetiden med kollektiv trafik og i bil. Herefter beregnes middelværdien for zonen af alle udførte rejser. Udtrykket angiver både noget om det gennemførlige i en rejse med kollektiv trafik og af kvaliteten i forhold til alternativet i bil.

De 2 første metoder beregnes i den geografiske model alene på grundlag af køreplanerne. De 2 sidste metoder beregnes efter at der er gennemført rejsetidsberegninger på de faktiske rejser. For hver zone samles således de udførte rejser og de ønskede serviceniveau-udtryk beregnes for zonen. For små zoner udføres kun få rejser, hvorfor resultatet afhænger af de tilfældigt udførte rejser, hvad angår rejsemål og tidspunkt. Andelen er derfor behæftet med nogen usikkerhed. Denne kunne reduceres ved at regne på flere rejser.

En fransk analyse (Massot, 1994) af antallet af kollektivrejser i store byer uden undergrundsbane viser, at antallet af km busrute pr km<sup>2</sup> i kommunen er et robust mål for serviceniveau, som ofte er signifikant. Dette mål svarer til vores km kollektiv trafik pr km inden for en given afstand.

### 1.1.3 Afstande og køretider i bil

Også rejsetiden i bil skal beregnes for at få et mål for forholdet mellem de to rejsetider og dermed, hvor attraktive alternativerne er.

Rejsetiden i bil afhænger, ud over af bilistens fartglæde, af den lovlige og den mulige hastighed på strækningen. Herudover kan der være tale om en terminaltid, som skal medregnes ved start- og slutpunkt. Biler skal eksempelvis hentes eller stilles ved en parkeringsplads, der kan ligge i en vis afstand fra selve målet. Såvel køretiden som terminaltiden er afhængig af tidspunktet samt det geografiske sted.

<i>Anvendte hastigheder på vejnettet</i>	
<i>Motorveje</i>	<i>110 km/t</i>
<i>Motortrafikveje</i>	<i>90 km/t</i>
<i>Hovedveje på land</i>	<i>80 km/t</i>
<i>Øvrige veje på land</i>	<i>60 km/t</i>
<i>Veje i byområde</i>	<i>40 km/t</i>

I dette projekt har vi valgt ikke at tage hensyn til døgnvariation i rejsetider i bil og heller ikke at medtage terminaltider og omkostninger til P-pladser. Derimod antages hastigheden at variere med det geografiske sted, jf. margintabel.

Veje i byer defineres ud fra byzonerne. Veje inden for en zone er byveje, resten er landeveje. Den forholdsvis lave byhastighed antages at gælde som gennemsnit for alle veje i byer. Motorveje og motortrafikveje i byer regnes ikke som byveje, men ud fra den aktuelle kategori.

## 1.2 Beregningsresultater fra den geografiske model

Den geografiske model er benyttet til at beregne rejsetider med bil og med kollektiv trafik for alle rejser i TU-data i perioden fra oktober 1994 til december 1997 uanset med hvilket transportmiddel de rent faktisk er gennemført. Der henvises til kapitel 8 for en konkret beskrivelse af beregningsmetoden samt til Thorlacius (1998). I dette afsnit skal belyses resultaterne af disse beregninger. Med beregningerne vil vi også interessere os for fejl i data og beregningsmetode. I afsnit 2.2-2.3 er registerdata anvendt til analyser af adfærd. Her er der også draget konklusioner om datas kvalitet.

### 1.2.1 De gennemførte beregninger

Der er i alt 138.560 gennemførte rejser i perioden, om hvilke man kender såvel start- som slutzone. For 64.418 eller 46% af disse er der ikke beregnet rejsetider, fordi det er interne rejser i en zone, som modellen ikke kan håndtere.

#### *Zoner uden forbindelser*

Af de resterende rejser kan der ikke gennemføres beregninger for 12% pga. fejl eller mangler i den geografiske model. Det største antal bortfaldne ture (8.683 ifølge Tabel 1-1) skyldes, at der ikke er indlagt en destination i den pågældende zone, eller at der ikke er nogen busbetjening af den destination, der findes i zonen.

Halvdelen af de ture, der ikke kan beregnes på, mangler busforbindelse i den/de destinationer, der findes i zonen. 80% af disse foregår imidlertid på Bornholm eller i de 3 store byer, hvor der ikke er indlagt fartplaner. Her er der altså tale om mangelfulde zoner, der ikke kan beregnes på, og altså ikke om ture, det er umuligt at regne på.

Tilsvarende er et mindre antal rejser udgået, fordi TU zonen mangler, hvilket der efterfølgende er rettet op på til den endelige beregning.

Den anden halvdel af bortfaldet skyldes manglende destination. Mindst 700 skyldes rene registreringsfejl (f.eks. mangler Kastrup lufthavn en destination). Resten er småbyer under 2.000 indbyggere, som antagelig ikke har en bus eller som kun har en lokal bus, der ikke er kommet med i de gennemførte analyser. Alene 1555 af turene foregår således på Fyn, der ikke har noget lokalt trafikselskab.

*Tabel 1-1* TU rejser fordelt på ture, der ikke kan beregnes på og ture, der er gennemført beregninger for i den geografiske model.

	Ingen beregning	Intern tur	Beregning gennemført
Fra eller TilZone mangler i GIS	533		
Ingen destination i Fra- eller Tilzone	8.683		
Køretid er 0 - beregningsfejl i nettet	7		
Ture er zoneintern		64.418	
Alle 4 beregnede ture er gennemførlige			49.514
Ingen brugbar forbindelse			8.394
Nogle af de 4 beregnede tidspunkter er ikke brugbare			7.057
I alt	9.177	64.418	64.965
Andel	7%	46%	47%

#### *Beregnete variable*

Der er således gennemført beregninger for knap 65.000 rejser både med modellen for den kollektive trafik og med modellen for biltrafik. For hver rejse er gennemført 4 beregninger med kollektiv trafik, hvor starttidspunkterne er lagt med 15 minutters mellemrum. Dette interval er lidt uheldigt, fordi mange ruter kører med netop denne frekvens. Men da beregningerne er meget tidskrævende har vi valgt at nøjes med 4 beregninger frem for det mere ønskelige, 5 pr rejse.

For hver kollektive rejse er beregnet den gennemsnitlige køretid, skiftetid og ventetid samt den gennemsnitlige rejsetid, der er summen af køre- og skiftetid. For hver rejse er med bilmodellen yderligere beregnet biltid og afstand på vejnettet. Efterfølgende er der beregnet et større antal afledte variable, bl.a. diverse hastigheder, samt minimums- og maksimumstider, som kan indgå i analyserne.

### *Ikke brugbare rejser*

Der er ikke indlagt nogen begrænsninger i den geografiske model for hvilke rejseforbindelser, der kan accepteres. Hvis der er en destination og en rute i startzonen forfølger modellen alle de mulige afgange indtil den finder et 'hul igennem' til slutzonen. Der kan således være meget lang tid til en brugbar afgang, og man kan komme meget vidt omkring før man når slutzonen. Af alle de mulige forbindelser vælger modellen den hurtigste.

Vi har imidlertid efterfølgende indlagt nogle kriterier for hvilke rejseforbindelser, vi vil anse for brugbare og derfor vil medtage. Ikke dermed sagt, at de rejsende ville betragte tiderne som acceptable, men ringere end disse muligheder mener vi, at det er urealistisk at folk bruger på korte daglige rejser (op til 100 km). Kriterierne er:

- ventetid højst 2 timer
- skiftetid højst 2 timer
- hvis rejsetiden overstiger 1 time må den højst være 5 gange den beregnede rejsetid i bil.

Med disse frasortingskriterier kan yderligere 6% af rejserne ikke gennemføres, og for 5% af rejserne kan kun nogle af de 4 beregnede ture gennemføres. Alt i alt er det således kun 41% af de oprindelige rejser, der er beregnet rejsetider for og endda kun 35% som har en anvendelig rejsetid for alle 4 beregnede ture.

*Tabel 1-2* Årsag til at en rejse helt må udgå, henholdsvis at nogle af de 4 beregnede tidspunkter på en rejse må udgå.

	Rejse udgår		Tur udgår		Antal rejser, hvori tur udgår	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Ventetid >120 minutter	3069	37	3411	25	1434	20
Ventetid OK, Skiftetid >120 minutter	2290	27	1391	10	755	10
Vente- og skiftetid OK, Rejsetid for stor	3035	36	8794	64	5148	70
	8.394		13.596		7.337	

Tabel 1-2 viser årsagen til at rejser henholdsvis ture betragtes som ubrugelige. For de rejser, hvor hele rejsen udgår, er ventetidskriteriet og rejsetidskriteriet nogenlunde lige betydningsfulde. For rejser, hvor kun nogle af turene udgår, er rejsetidskriteriet årsag til at næsten 2/3 af turene må kasseres. 25% af turene udgår, fordi der er for længe til den næste bus, eller fordi dagens sidste bus er gået. Relativt færre rejser falder på skiftetidskriteriet.

### *Gennemførlighed af rejserne*

Samlet kan det konkluderes, at 72% af de ca. 69.000 rejser, der burde kunne beregnes rejsetider på, kan gennemføres med en brugbar kollektiv trafikforbindelse. Godt 4.000 eller 6% har tilsyneladende ingen



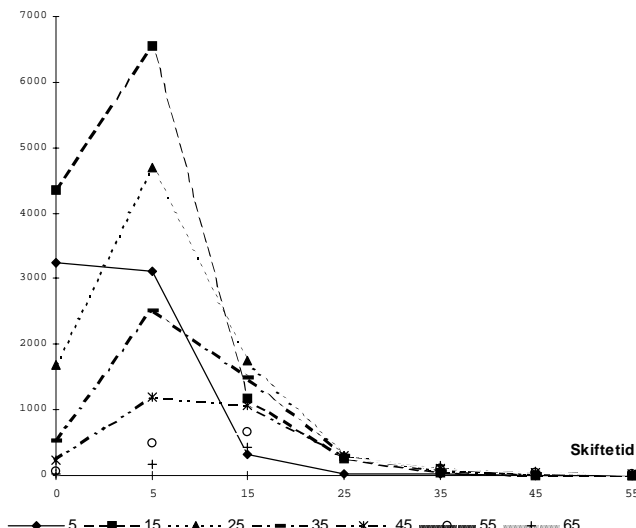
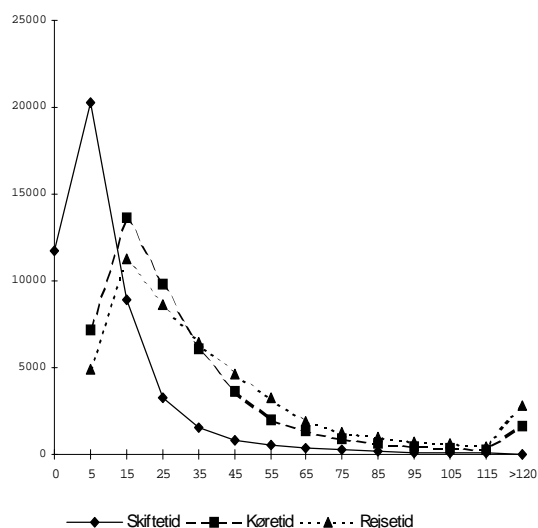
kollektiv trafikforbindelse overhovedet. 8.400 eller 12% har nok en bus, men den pågældende rejse kan ikke gennemføres med kollektiv trafik inden for en rimelig tid. 7.000 rejser eller 10% kan gennemføres, men det kræver et godt kendskab til fartplanerne for at finde den rigtige forbindelse og at tage afsted så det passer med en acceptabel afgang.

## 1.2.2 Rejsetider

I dette afsnit ser vi nærmere på rejsetiderne for de rejser, der har mindst én brugbar rejseforbindelse. Vi har fjernet alle rejser med mål i en af de 4 største provinsbyer, hvor der ikke er indlagt bybusser.

### Køretid og skiftetid

I Figur 1.1 er vist fordelingen af ture på 5 minuttersintervaller for henholdsvis køre-, skifte og rejsetid. I overensstemmelse med, at flertallet af turene er korte - også efter at de zoneinterne ture er sorteret fra - er køretiden også forholdsvis kort. 15% af turene ville tage under 10 minutter med kollektiv trafik og ¼ ville tage 10-20 minutter.



Figur 1.1 Antal ture afhængig af gennemsnitlig skiftetid, køretid og rejsetid med kollektiv trafik.

Figur 1.2 Fordelingen af antal ture afhængig af skiftetiden vist for forskellige køretidsintervaller.

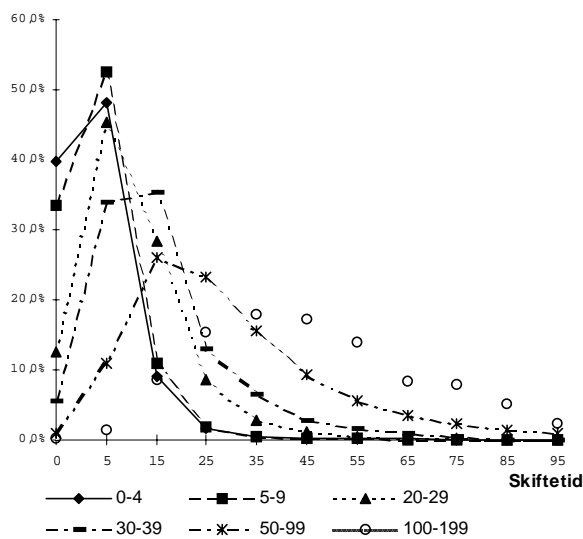
Mere interessant er det, at 25% af rejserne kan gennemføres uden at skifte bus/tog og yderligere godt 40% behøver kun en skiftetid på under 10 minutter. Kun 15% af alle beregnede rejser behøver en skiftetid på over 20 minutter. Hertil skal dog siges, at rejser med lange skiftetider er skilt fra som ikke gennemførlige.

90% af alle rejser uden skift vil have en rejsetid på under 30 minutter. Længere rejser kræver således næsten altid skift. Til gengæld er et skift på korte ture meget uheldigt, fordi det forlænger rejsetiden urimelig meget og i sig selv bidrager til at gøre valg af kollektiv rejse lidet attraktiv. Halvdelen af turene på under 10 minutters køretid kan imidlertid klares uden skift og yderligere 43% kræver skift på under 10 minutters varighed. For rejser på mellem 20 og 30 minutters køretid kan 20% gennemføres uden skift og yderligere halvdelen med et

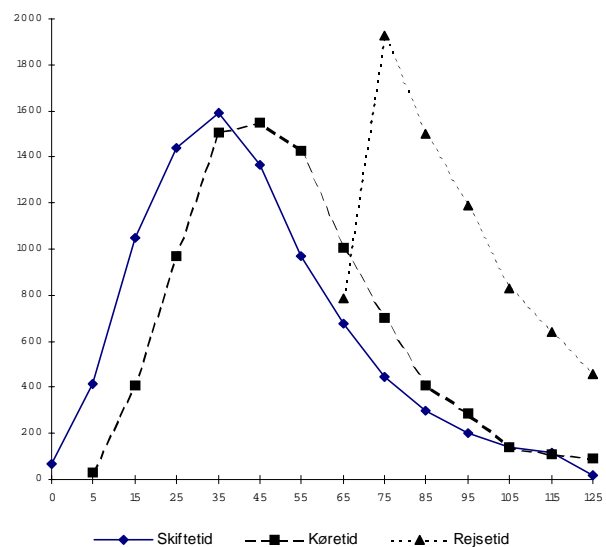
skift på under 10 minutter. For rejser over 1 time er det højst 2%, der kan gennemføres uden skift.

Et lignende billede gør sig gældende, når man ser på skiftetiden afhængig af turlængden, jf. Figur 1.3. På alle turlængder har knap halvdelen af rejserne en skiftetid på under 10 minutter. For de korte ture på under 5 km kan 40% klares uden skift, mens det for turene på 20-30 km kun er 15%.

Når der kun er få rejser med skiftetider over 20 minutter og næsten ikke er nogen rejser, der har skiftetider over en halv time jf. Figur 1.2 skyldes det frasorteringskriteriet. Figur 1.4 viser bl.a. skiftetiden for de ture, der er blevet kasseret, fordi den samlede rejsetid er for lang på en eller flere af de 4 gennemregnede ture. Var disse ture blevet accepteret ville kurverne i Figur 1.2 være gået mere jævnt ned til højre. Det ville dog ikke væsentligt ændre på konklusionen vedrørende skiftetider på de kortere strækninger og ture med køretider på under ½ time. Figur 1.4 viser samtidig, at havde vi accepteret ture op til 1½ time uanset rejsetiden i forhold til bil, ville man kun have kasseret halvt så mange rejser. Når vi har kasseret de langsommeste rejser skyldes det forventningen om, at folk i disse tilfælde ikke vælger kollektiv trafik. Og dette viser sig i at holde stik, jf. afsnit 2.2.



Figur 1.3 For ture på op til 30 km er vist fordelingen af den gennemsnitlige skiftetid afhængig af turlængden.



Figur 1.4 For ture, der udgår fordi rejsetiden er for lang i forhold til biltiden, vises fordelingen af køre- skifte- og rejsetid.

I ovenstående er det forudsat, at en skiftetid på 0 betyder, at der ikke skiftes. Modellen er imidlertid på nuværende tidspunkt indrettet, så den accepterer skiftetider på 0 minutter, jf. redegørelsen for modellens opbygning i kapitel 8. Dette betyder, at en del skiftetider på 0 minutter rent faktisk er skift. Det er desværre ikke muligt på indeværende tidspunkt at skille skiftetider på 0 fra 'ingen skift'.

### Rejsetid

Rejsetiden, der her er defineret som summen af køretid og skiftetid, har en top ved 10-20 minutter, som ¼ af alle ture gennemføres ved. 10% kan afvikles på under 10 minutter, og halvdelen på under 30

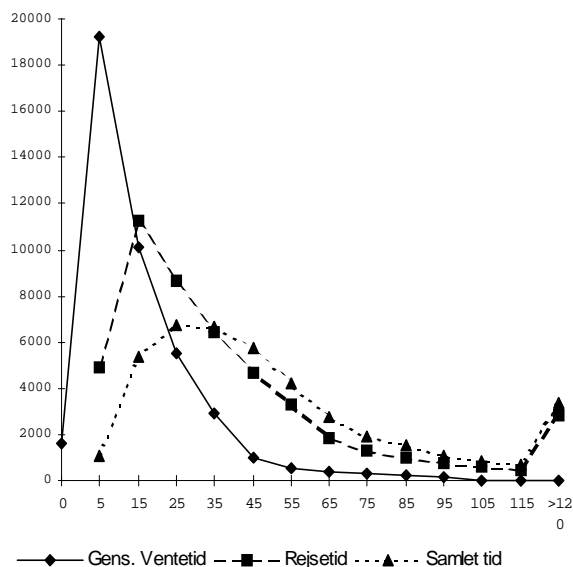
minutter. Der er et jævnt faldende antal ture ved rejsetider over 20 minutter.

### Ventetid og samlet tid

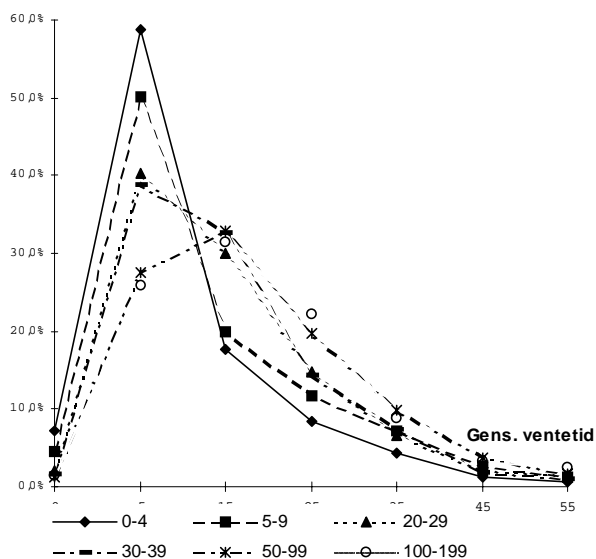
Ved analysen af ventetiden og den samlede tid, der er summen af ventetid og rejsetid, behandles alene de rejser, hvor alle 4 beregnede ture kan gennemføres med de opstillede kriterier.

Halvdelen af alle rejser kan gennemføres med en gennemsnitlig ventetid på under 10 minutter. Og yderligere ¼ har en gennemsnitlig ventetid på 10-20 minutter. En gennemsnitlig ventetid på 10 minutter svarer til 20 minutters drift, hvilket dækker over, at man kan risikere at vente i 20 minutter. Gennemsnitlige ventetider på mellem 10 og 40 minutter er noget mere almindelige end skiftetider inden for det samme interval. Ventetiden er således den mest ugunstige af rejseparametrene.

Ingen af de gennemsnitlige ventetider overstiger 95 minutter, hvilket skyldes, at ture med ventetider over 120 minutter er kasseret: Når alle 4 beregnede ventetider skal være under 120 minutter, vil den sidste beregning, der ligger med et starttidspunkt 45 min efter den første, have under 75 minutters ventetid og de 2 øvrige have under 90 henholdsvis 105 minutter. Gennemsnittet bliver altså under 97,5 minutter. I praksis er mange rejser, der har en gennemsnitlig ventetider over 60 minutter, antagelig allerede sorteret fra.



Figur 1.5 Fordeling af gennemsnitlig ventetid, rejsetid, dvs. køre- og skiftetid, samt samlet rejsetid, der inkluderer ventetid.



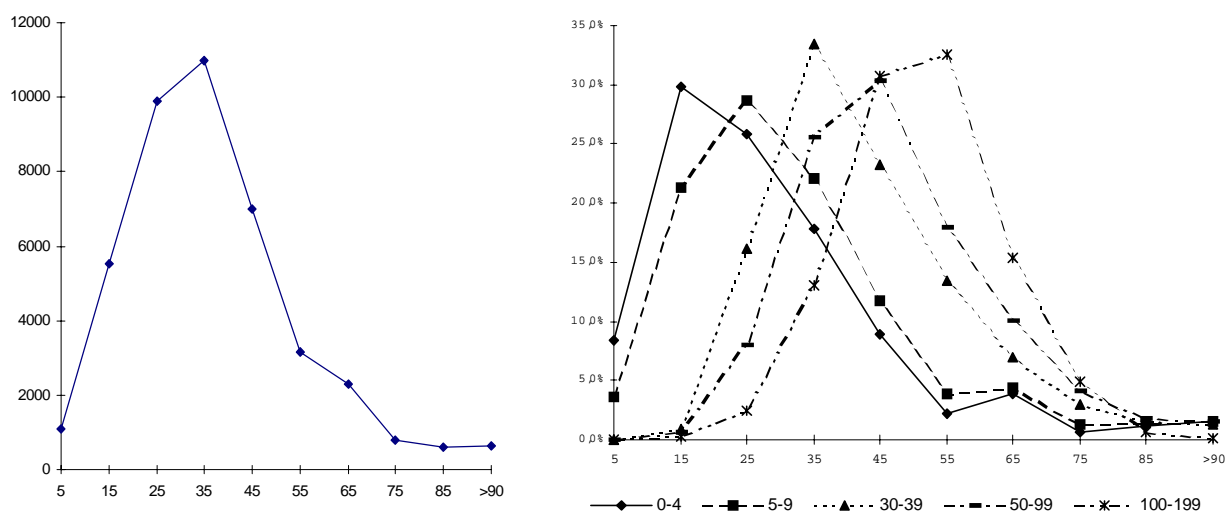
Figur 1.6 Fordelingen af den gennemsnitlige ventetid for udvalgte turlængder

De lange ventetider medfører en noget mindre gunstig gennemsnitlig samlet tid end selve rejsetiden, der kun omfatter køre- og ventetid. Mens rejsetiden har en klar top på 10-20 minutters rejsetid, ligger den samlede tids top på 20-30 minutter og der er et noget større antal rejser med en samlet tid på 40 minutter og opefter.

### Kørehastighed

For alle rejser er beregnet en kørehastighed, der er køretiden i det kollektive transportmiddel divideret med afstanden målt i vejnettet. Dette er kun en variabel, der er interessant for brugeren, hvis ikke der skal skiftes transportmiddel undervejs. Imidlertid egner variabelen sig til at udpege fejl og usikkerheder i køreplanernes rejsetider og i netværket.

Det største antal rejser gennemføres med en kørehastighed på 30-40 km/t jf. Figur 1.7. 3% af rejserne gennemføres med under 10 km/t og 10% med over 60 km/t. Knap 1% af rejserne har fået beregnet en rejsetid på over 90 km/t. Dette gælder primært et antal rejser, der kan gennemføres alene med regional- og ICTog.



Figur 1.7 Gennemsnitlig kørehastighed med kollektiv trafik. Til venstre for alle ture og til højre afhængig af turlængden.

Imidlertid er der ca. 250 rejser, hvor en kørehastighed over 90 km/t er decideret forkert. Fejl af denne type kan være:

- fejl i køreplanen, f.eks. 1 minut mellem Lemvig og Thyborøn
- fejlplacerede zoner, hvor tider er rigtige, men afstanden beregnes helt forkert
- den nærmeste vejforbindelse mellem 2 destinationer er meget lang, fordi den nærmeste vej ikke indgår i vejnetDK - især typisk hvor den kollektive trafikforbindelse er tog.
- forskel mellem placering af zonecentroid, hvorfra afstanden beregnes, og tilknyttede udgangsdestination, hvorfra køretider beregnes.

De 2 sidste former for fejl optræder kun på korte rejser - typisk mellem nabozoner, fordi sådanne småfejl på længere rejser kun vil have en mindre indflydelse på hastigheden.

Imidlertid er der stor variation i hastighedsfordelingen afhængig af bl.a. rejsslængden. Rejser på 15-100 km ligger meget tæt på den gennemsnitlige kørehastighed. Rejser under 15 km har en fordeling med flere langsommere rejser, og jo kortere jo lavere hastighed, jf. Figur 1.7. Rejser på mere end 100 km har en højere hastighed. Det gælder især rejser over 200 km, hvoraf mange må foregå med tog (ikke vist i figur).

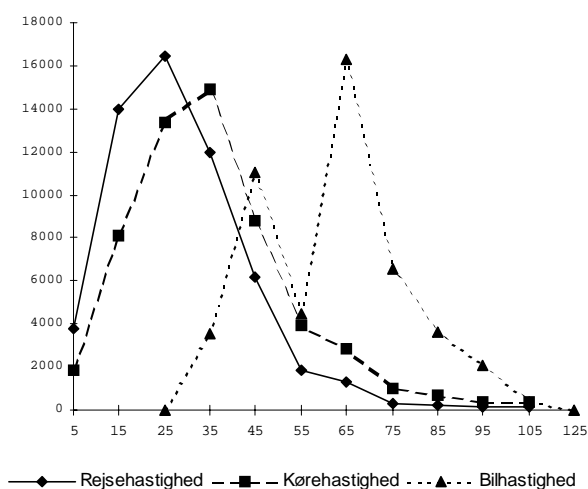
## Kørehastigheder i byerne

8% af alle ture under 5 km og 4% af turene på 5-10 km har en kørehastighed på under 10 km/t. 30% af alle ture internt i de underdelte byer (byerne på 38-55.000 indbyggere) foregår endda ved så lave kørehastigheder. Bybusser i bl.a. København har en marchhastighed incl. trafiklys og busstop på 15-20 km/t. Der er således tale om lavere hastigheder end bybusser faktisk kører med. Dette kan skyldes, at man må tilbagelægge en stor omvej, f.eks. via bykernen, så tidsforbruget bliver stort. Der kan imidlertid også meget vel være tale om datafejl. Køretidsberegningen er således beregnet fra den største destination i zonen, og denne kan som nævnt ovenfor vedrørende høje kørehastigheder ligge et stykke fra zonemidtpunktet, hvorfra afstanden beregnes. Herved kommer man til at beregne nogle minutter for meget eller for lidt rejsetid i forhold til den afstand, der regnes med. På korte rejser, hvor mange af de meget langsomme rejser netop er registreret, betyder den slags fejl på afstanden langt mere på hastigheden end på længere ture. På længere ture er det kun meget få rejser, der har så lave kørehastigheder. Imidlertid er sådanne langsomme rejser allerede skilt fra som ikke gennemførlige, fordi rejsetiden er 5 gange større end biltiden.

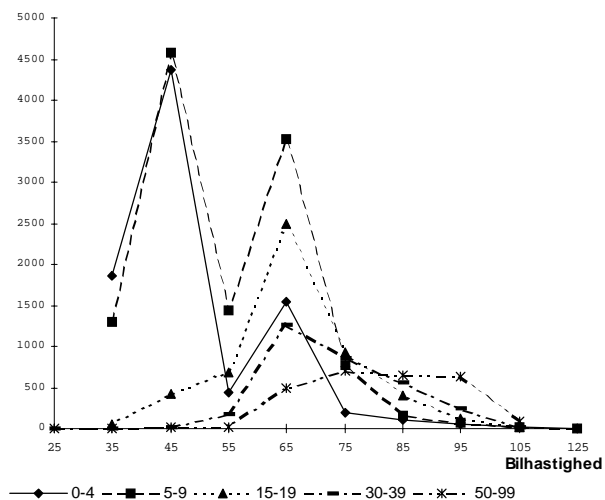
På længere rejser er det oplagt, at der kan være nogle hurtige rejser. Men ved rejser internt i byerne, bør dette ikke være tilfældet. 5% af rejserne, der gennemføres internt i de underdelte byer har en kørehastighed over 40 km/t. Det må formodes, at det skyldes beregningsfejl af ovenstående karakter - eller af andre årsager.

## Rejsehastigheder med kollektiv og bil

Mens kørehastigheden med kollektiv trafik har sit maksimum ved 30-40 km/t har rejsehastigheden sin top ved 20-30 km/t. Kørehastigheden med bil er imidlertid væsentlig højere. Bilhastigheden har 2 toppe, en ved 40-50 km/t, der gælder i byerne og en ved 60-65 km/t, der gælder ved almindelig landevejstrafik. Bilhastighederne kan blive op til 100-110 km/t, der gælder ren motorvejskørsel. 3 rejser har fået hastigheden 120-130 km/t, men her må der være tale om fejl i modellen. Figur 1.9 viser tydeligt, at det er på de korte strækninger, man finder de lave bilhastigheder.



Figur 1.8 Fordelingen af køre- og rejsehastighed med den kollektive trafik og af bilhastigheden.

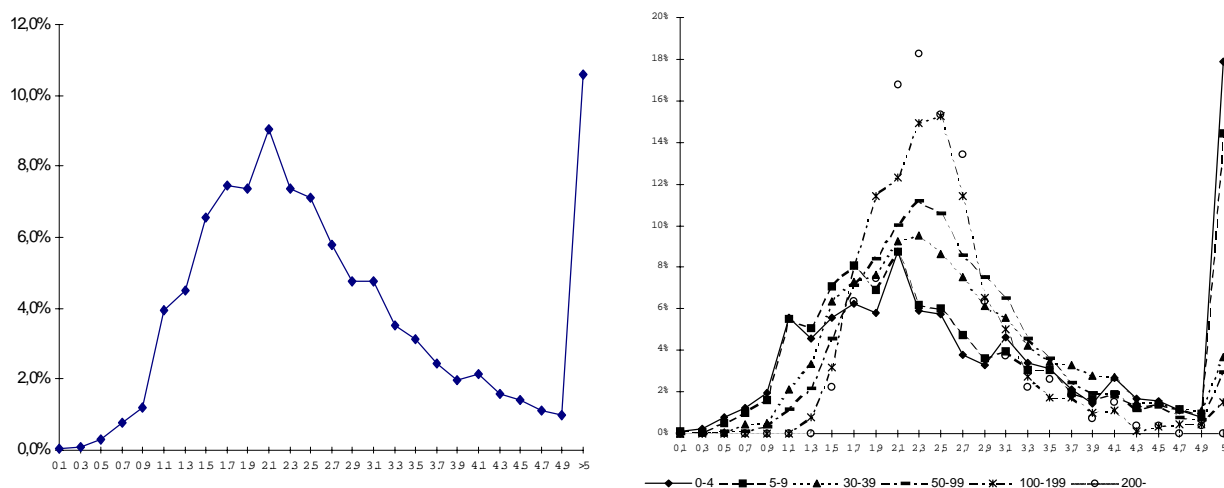


Figur 1.9 Fordelingen af bilhastigheden for udvalgte turlængder

### Rejsetidsforholdet over for bil

Forholdet mellem rejsetiden med kollektiv trafik og i bil har væsentlig betydning for valg mellem bil og kollektiv trafik, jf. afsnit 4.4. Forholdet har en top på 2,2 gange, dvs. at rejsetiden med kollektiv er godt dobbelt så lang som i bil (jf. Figur 1.10). Hertil kommer så yderligere ulempen ved at skulle vente. 64% af turene har et rejsetidsforhold mellem 1 og 3. Et stort antal ligger imidlertid også over 5 gange biltiden (10%, men her er alle ture med en rejsetid på mere end en time er fjernet forlods).

På de lange rejser over 100 km koncentrerer rejsetidsforholdet med kollektiv trafik i forhold til bil sig til at ligge mellem den dobbelte og den 3 dobbelte rejsetid af tiden med bil. For de kortere rejser er fordelingen på rejsetidsforhold mere jævnet ud. Dette gælder især på rejser under 10 km.



Figur 1.10 Fordelingen af rejser efter forholdet mellem rejsetiden med kollektiv trafik og i bil. Til venstre vist for alle rejser. Til højre for udvalgte turlængder.

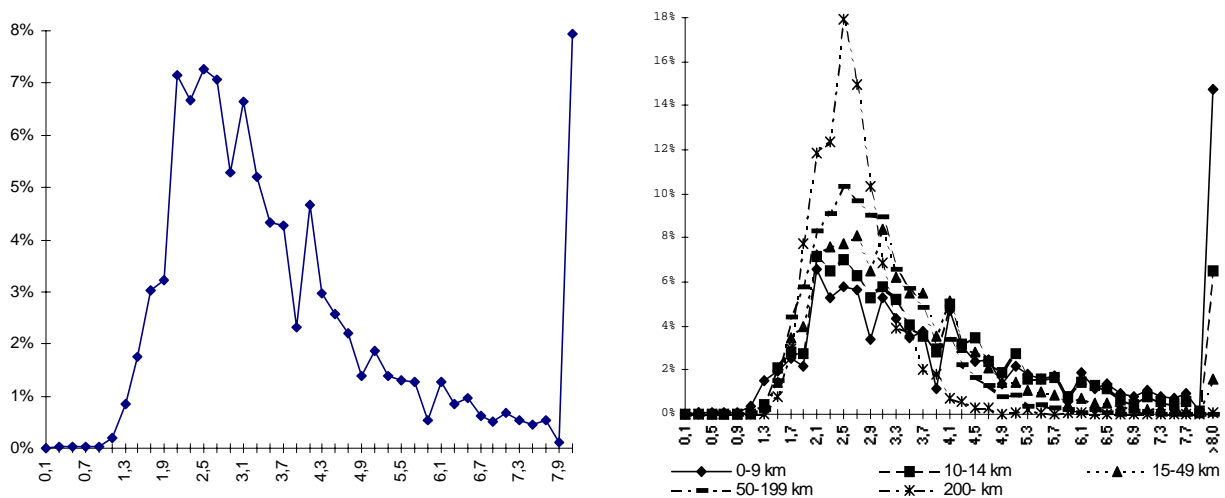
En del rejser er ifølge beregningerne hurtigere end i bil. Imidlertid er det næsten kun korte rejser på under 10 km, der er hurtigere med kollektiv trafik end med bil. Det synes noget tvivlsomt i betragtning af, at alene køretiden med den kollektiv trafik i byerne normalt er væsentlig længere end køretiden med bil.

På de korte strækninger under 10 km har omvendt også mere end 15% en kollektiv rejsetid, der er mere end 5 gange biltiden. Dette stemmer sammen med de mange rejser, der har en kørehastighed på under 10 km/t. På de længere stræk er rejser med et rejsetidsforhold større end 5 sorteret fra.

Såvel rejsetidsforhold på under 1 som over 5 påkalder sig en vis tvivl, og synes bl.a. at være udtryk for forskel i beregningsmetoden for den kollektive trafik henholdsvis afstand og rejsetid i bil. Kun ved de ekstreme rejsetidsforhold kan man direkte se forskellen. Men også ved forhold på mellem 2 og 5 kan der være stor usikkerhed på beregningen af forholdet. I afsnit 4.4 påvises det da også, at der ved rejser

under 10 km er dårlig overensstemmelse mellem rejsetidsforholdet og modal split, mens der ved afstande over 15 km er en klar tendens til større kollektivandele ved et godt forhold og lave andele ved dårlige forhold.

Analyserne i afsnit 4.4 viser, at det ikke er rejsetidsforholdet, der har størst indflydelse på kollektiv andelen, men forholdet mellem den samlede rejsetid med kollektiv trafik og rejsetiden i bil, dvs. den rejsetid, der omfatter såvel den gennemsnitlige ventetid som rejsetiden. Af Figur 1.11 fremgår, at det samlede rejsetidsforhold koncentrerer sig mellem 2 og 5 med en top på 2-2,5 gange biltiden. På især de korte rejser er det imidlertid en betydelig del af rejserne, der kun kan afvikles med et rejsetidsforhold på over 5. 15% af de korte rejser tager endda 8 gange så lang tid eller mere. På de længere rejser er mange af de dårlige forhold sorteret fra.



Figur 1.11 Fordelingen af rejser efter forholdet mellem den samlede rejsetid med kollektiv trafik og i bil. Til venstre vist for alle rejser. Til højre for forskellige turlængder.

### 1.2.3 Serviceparametre

Med den geografiske model er beregnet serviceparameteren 'kilometer kollektiv trafik pr km<sup>2</sup> inden for en radius på 10 km'. Antal km er summen af 1 hverdagsdøgn, 1 lørdagsdøgn og 1 søndagsdøgn. I talangivelserne i dette afsnit er antallet ikke angivet pr km<sup>2</sup> men for hele cirklen. Tallet fungerer mere som en indikator end som et tal, som trafikselskaberne kan forholde sig til, fordi det af modeltekniske grunde har været nødvendigt kun at medtage ét hverdagsdøgn.

På baggrund af de beregnede rejsetider er yderligere udledt 2 serviceparametre, nemlig den gennemsnitlige ventetid i en zone samt andelen af ture, der ikke kan gennemføres. Disse to variable er beregnet ved sammentælling for alle de ture, der starter i den pågældende zone. Resultatet er dermed afhængig af hvilke rejser, der udføres fra den pågældende zone. For store zoner med mange indbyggere har dette ingen betydning. For små zoner som landsbyer, kan den valgte metode derimod give nogle tilfældige udsving.

### *Kilometer kollektiv trafik*

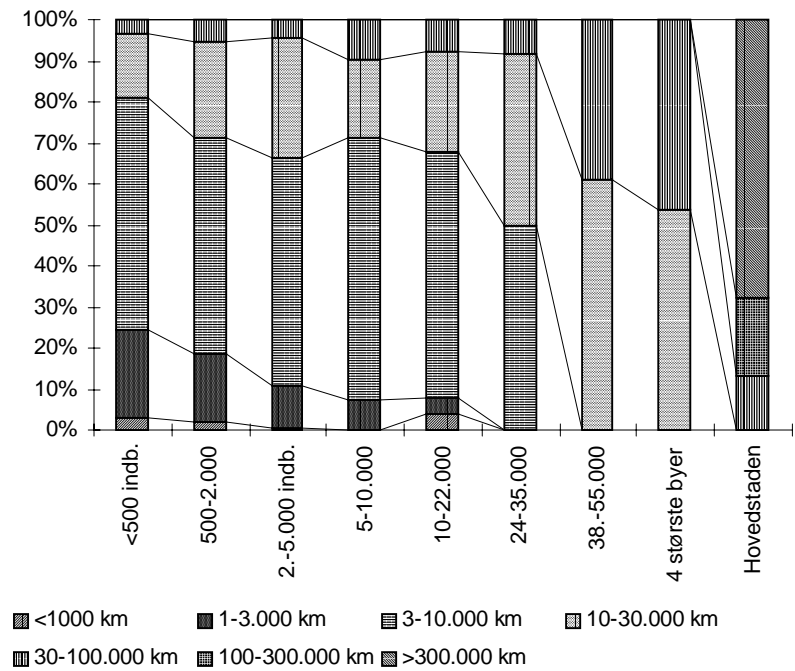
Det samlede antal kilometer kollektiv trafik over 3 døgn og inden for en radius på 10 km varierer fra 30 km til over 700.000 km. For at opnå en vis differentiering af antal kilometer trafiklinie i de mindre byer har vi til analyserne af serviceparameteren 'kilometer kollektiv trafik' valgt en logaritmisk skala. Den store koncentration af zoner og befolkning ligger i serviceniveauer med 3-10.000 km og 10-30.000 km kollektive linier inden for 10 kms radius for de 3 døgn tilsammen, jf. Tabel 1-3.

*Tabel 1-3* Antal zoner og befolkning fordelt efter hvor mange kilometer kollektiv trafik, der er inden for en radius på 10 km for 3 døgn tilsammen.

	Antal zoner	Befolkningsfordeling
<1000 km	30	0,9%
1-3.000 km	231	6,5%
3-10.000 km	747	31,9%
10-30.000 km	350	23,2%
30-100.000 km	137	14,7%
100-300.000 km	42	5,3%
>300.000 km	148	17,5%

I Figur 1.12 er vist de enkelte bystørrelsers fordeling på serviceniveauer. Umiddelbart skulle man forvente at jo større by, des højere serviceniveau, dels fordi bybuslignende kørsel i byen giver flere km kollektiv trafiklinie, og dels fordi byerne er knuder i det kollektive trafiknet. Det er derfor overraskende at en by over 10.000 indbyggere har under 1000 km kollektiv linie. Byen viser sig at være Skagen. Går man byerne med lavt serviceniveau efter i sømmene viser det sig, at der blandt disse er mange byer i 'hjørner' som Grenå, Ebeltoft, Tønder og Thisted. Dette tyder på, at man ved beregningerne bør dividere med cirkelns landareal eller på anden måde medtage et udtryk for 'behovet' for kollektiv trafikbetjening rent geografisk.



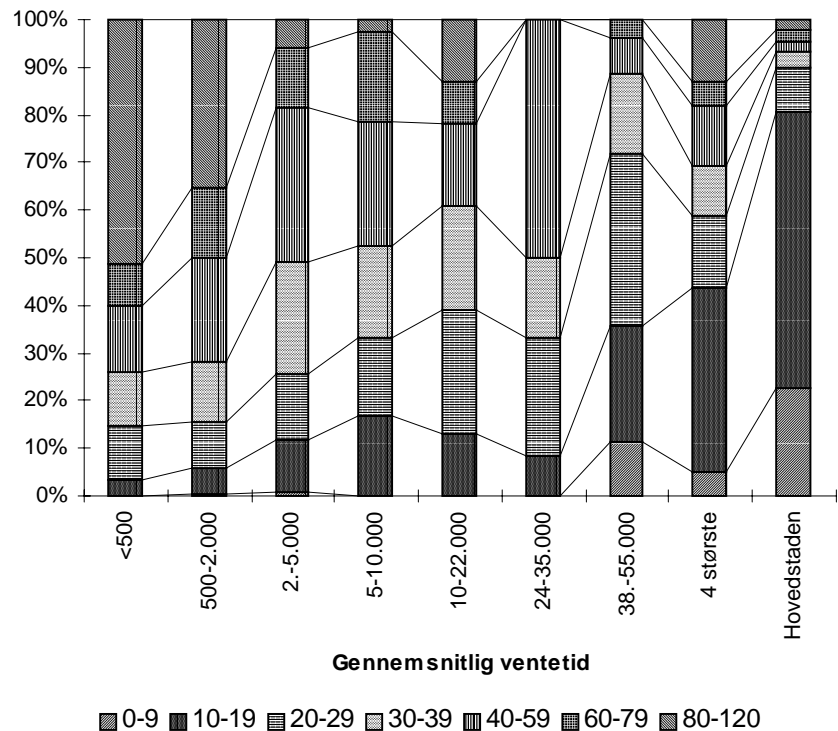


Figur 1.12 Fordelingen af de enkelte bystørrelser på km kollektiv trafik inden for 10 km radius

Byklassen 38-55.000 indbyggere har et væsentligt højere serviceniveau end byklassen under. Det samme spring ses ikke opad til de 4 største byer. Dette skyldes imidlertid at bybusserne i Århus, Odense og Ålborg ikke er medtaget i de beregninger, der ligger til grund for herværende analyser. Kun Esbjergs bybusser er med, men her er serviceniveauet ikke bedre end i de lidt mindre byer. Ja Århus har alene med regionalbusserne et højere serviceniveau. Kun i Hovedstaden optræder de 2 højeste serviceniveauer. 70% af Hovedstadens zoner har dermed 10 gange så meget kollektivt trafiknet som de bedst betjente af byerne under 100.000 indbyggere.

### Zoneventetider

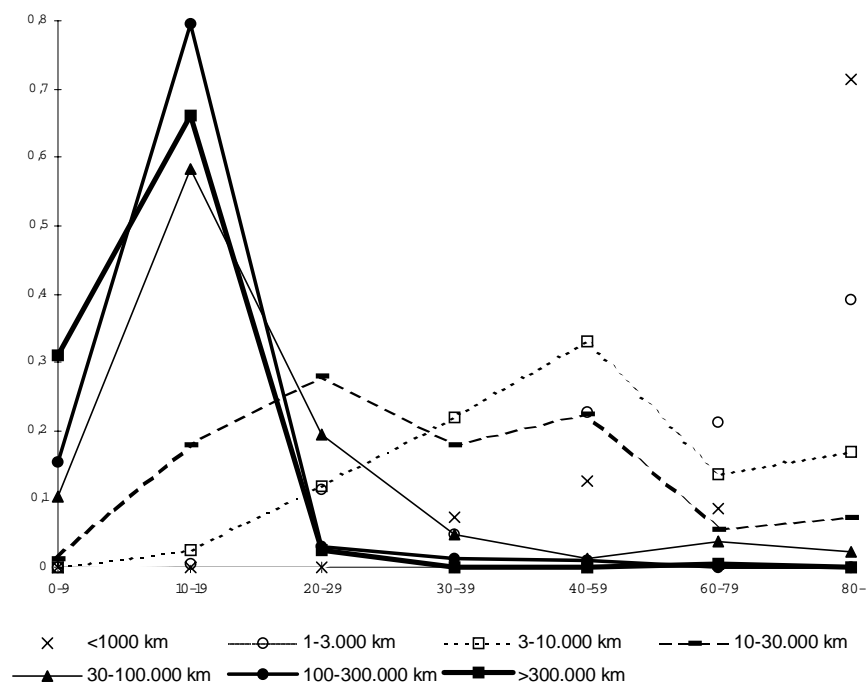
Den gennemsnitlige ventetid i en zone analyseres på en lineær skala. Alligevel ser fordelingen på byklasser lidt mere 'regelmæssig' ud end serviceniveauet ovenfor, jf. Figur 1.13 De 4 største byer bringer dog med sine fejl uregelmæssighed i billedet.



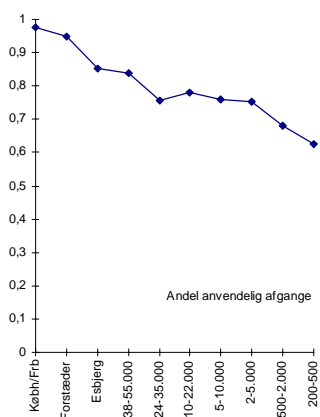
Figur 1.13 Fordelingen af de enkelte bystørrelser på zonen gennemsnitlige ventetid.

Kun de 3 største byklasser har zoner med gennemsnitlige ventetider på under 10 minutter. Ventetider på 10-20 minutter findes i alle byklasser, men i beskedent omfang for byer under 40.000 indbyggere. Mellem 85 og 97% af byerne i byklasserne under 35.000 indbyggere har dermed gennemsnitlige ventetider på over 20 minutter, dvs. at der i gennemsnit er mindst 40 minutter mellem brugbare bus- og togafgange. Mellem 70 og 85% har mere end 30 minutters gennemsnitlig ventetid, dvs. højst timedrift på brugbare afgang.

I Figur 1.14 er vist sammenhængen mellem længden af rutenettet og den gennemsnitlige ventetid. Figuren viser ikke overraskende, at jo tættere og mere højfrekvent rutenet des kortere ventetider. Hvis rutenettet er på mindst 30.000 km er langt de fleste gennemsnitlige ventetider på under 20 minutter. Ved overgang fra under 300.000 km rutenet til over fordobles andelen af zoner, der har under 10 minutter i gennemsnitlig ventetid. Hvis rutenettet kommer under 100.000 km vil små 20% have ventetider på over 20 minutter. Med rutenet på under 30.000 km (dvs. under 10.000 km pr dag) sker der en radikal forringelse af ventetiderne. Og ved under 10.000 km er der stort set ingen zoner, der overhovedet har ventetider under 20 minutter i gennemsnit.



Figur 1.14 For forskellige tætheder i rutenettet er vist fordelingen på zoner-nes gennemsnitlige ventetider



Figur 1.15 Andelen af rejser, hvor det er muligt at anvende kollektiv trafik i forskellige byklasser.

Andelen af rejser, hvor det er muligt at anvende kollektiv trafik med vor definition, er det mest ultimative mål for den kollektive trafiks serviceniveau. Andelen er faldende med bystørrelsen, så den udgør 60% i de mindste landsbyer. Selv i Københavns og Frederiksberg kommune er der rejser, der ikke kan gennemføres med kollektiv trafik, antagelig fordi de går til zoner, som har lavt serviceniveau.

Sammenholder man både andelen af gennemførlige rejser og ventetiderne, ser man, at for landsbyerne er det kun 60% af rejserne, der kan gennemføres overhovedet og for de resterende rejser er den gennemsnitlige ventetid i 60% af zonerne over 1 time.

## 2 Befolkningens transportvaner

Formålet med kapitel 4 er på den ene side at knytte forbindelsen til projektets første del, hvori beskrives af trafikanternes adfærd og holdninger på baggrund af en kvalitativ adfærdsundersøgelse (Jensen, 1997a) fulgt op af en kvantitativ survey, hvor de holdninger, der afdækkes i den første undersøgelse søges kvantificeret (Jensen, 1997b). På den anden side er det formålet at belyse, hvilken betydning den kollektive trafik service har på befolkningens transportvaner, især hvad angår bilanskaftelse og transportmiddelvalg. Det er således ikke formålet generelt at belyse transportvanerne.

### *Indhold i kapitel 4*

I afsnit 4.1 præsenteres ultrakort 6 trafikanttyper, som vi i projektets 1. del når frem til, at befolkningen kan inddeles i. Dernæst gennemføres en simpel inddeling i trafikantgrupper på grundlag af TU-data. I afsnittet analyseres disse trafikantgrupperes adfærd og der sammenlignes med den kvantitative analyses resultater.

Afsnit 4.2 og 4.3 er en analyse af betydningen af den kollektive trafik service for befolkningens adfærd. I afsnit 4.2 ses der nærmere på transportmiddelvalg og i afsnit 4.2 belyses indflydelsen specielt på bilejerskab.

### 2.1 Trafikanttyper og deres adfærd

I ALTRANS's første del har Mette Jensen gennem analyser af samtaler med et antal interviewpersoner søgt at beskrive forskellige trafikanttypers transportadfærd.

#### 2.1.1 6 trafikanttypers adfærd

I Mette Jensen (1997a) beskrives to hovedtyper af trafikanter, bilister henholdsvis cyklister og kollektivbrugere. Inden for disse to hovedtyper findes igen flere typer, hvis adfærd er bestemt af væsentligt forskellige holdninger til bilen og til transport.

Blandt bilister findes for det første de lidenskabelige bilister, der holder af deres biler og elsker at køre i dem. Derimod sætter de ikke deres ben i kollektiv trafik. Bilen er for den lidenskabelige bilist et symbol på frihed, og bilmærket forbindes ofte med ejerens personlighed.

For det andet er der hverdagsbilisterne, som bruger bilen i det daglige, fordi det er det letteste, hurtigste og ofte også det billigste. Hvis det kollektive trafiksystem var bedre, kunne de overveje at bruge det. Også de ser bilen som et statussymbol.

Den tredje bilisttype er den, der bliver betegnet fritidsbilister. Disse bruger nok bil, når det er det letteste, det mest bekvemme eller det hurtigste, men de bevæger sig også gerne på cykel eller med bus og tog, hvis andre familiemedlemmer skal bruge bilen eller slet og ret fordi det er nemmere, billigere eller behageligere.

Cykel og kollektivbrugere består for det første nogle, der ikke har bil, fordi de ikke har råd til det. De betegnes cykel og kollektivbrugere af nød. En stor gruppe af disse er de unge og helt nyetablerede familier, der endnu ikke har råd til bil. Blandt de lidt ældre er det primært nogle, der er uden for arbejdsmarkedet. Hvis personer i denne gruppe får råd, anskaffer de typisk bil.

Den anden type er cykel- og kollektivbrugere af behov. Dette er en type, som ikke har bil, fordi de kan klare de fleste af deres ærinder på cykel eller evt. med kollektiv trafik. De bor ofte i de større byer og især i disses centrale bydele, og arbejder gerne i nærheden eller har en arbejdsplads, der er let tilgængelig med kollektiv trafik. De har et blandet forhold til kollektiv trafik.

Den sidste type betegnes cykel og kollektivbrugere af hjertet. Dette er en type, der har en bevidst holdning, ofte miljømæssigt begrundet, til at de ikke har og ikke ønsker at have bil.

Udskillelsen af disse 6 trafikanttyper bygger dels på deres konkrete adfærd og dels på deres holdninger. Hvor store befolkningsgrupper, der repræsenterer hver af disse typer er belyst gennem en kvantitativ undersøgelse af ca. 788 repræsentativt udvalgte personer. Materialet beskrives i Mette Jensen (1997b). Desuden er der foretaget en uddybende statistisk analyse af materialet i Rich (1999b).

Med den kvantitative analyse er det muligt at sætte tal på typerne og deres størrelse, fordi interviewene indeholder en lang række holdningsspørgsmål. Derimod er det vanskeligere at belyse, hvor stort et transportarbejde, de enkelte typer repræsenterer, og dermed hvilken effekt en eventuel adfærdsændring vil have på transportarbejdet og transportmiddelvalget. Det er først og fremmest det, ALTRANS's 2. del skal belyse. Det ideelle ville naturligvis være også at have holdningsspørgsmål med i TU-analyserne, men det har ikke hidtil været muligt. Det er derfor kun muligt at inddele trafikanterne i nogle grove grupper, hvor konkret adfærd bliver afgørende for gruppetilhørsforholdet.

### *Trafikanttyper i TU*

Der er imidlertid også nogle metodiske problemer til hinder for at foretage en inddeling, der minder om adfærdsundersøgelsens. TU-interviewene er udformet, så personen kun svarer på spørgsmål om sin adfærd den aktuelle dag, mens adfærdsundersøgelsen indeholder spørgsmål om, hvad IP plejer at gøre. Når man kun kan indplacere folk i grupper ud fra en enkelt dags adfærd, kan det være tilfældigt, om personen har kørt i bil den pågældende dag eller ej. Nogle vil således ende i gruppen weekendbilister, fordi de er interviewet i weekenden og kun har cyklet en tur med familien. Og nogle vil blive hverdagsbilister, selv om de har et blandingsbrug.

Vi har derfor valgt at lade os inspirere af adfærdsundersøgelsens trafikantgrupper, men at benytte nogle andre navne, for at undgå en assosiation til adfærdsundersøgelsens trafikanttyper. Interviewpersonerne i TU-data inddeles i 3 hovedgrupper: Bilister, ikke-bilister og ikke-bilejere. Bilisten er defineret som en bilejer, der har kørt i bil som fører den pågældende dag, mens en ikke-bilist også er bilejer, men

kun har kørt kollektivt, cyklet eller kørt med som passager. En ikke-bilejer har ikke bil og har ikke kørt i bil som fører den pågældende dag. Der bliver også en restgruppe, som ikke har været ude den pågældende dag eller kun har spadseret tur eller kun har fløjet eller sejlet med færge.

Der er væsentlig forskel i de to definitioner, idet adfærdsanalysens hverdagsbilist er en person, der normalt kører i bil til arbejde. I TU defineres bilisten som en, der - tilfældigvis - er kørt i bil som fører den pågældende dag. Adfærdsundersøgelsens weekendbilist er en blandingsbilist, der godt kan køre i bil som fører, blot ikke til arbejde. Weekendbilisten behøver dog ikke at have kørekort og er derfor ofte kun passager. Der er derfor et vist sammenfald med ikke-bilisten.

### 2.1.2 Beskrivelse af trafikantgrupper i TU

Ifølge den kvantitative adfærdsundersøgelse udgør de 3 bilistgrupper tilsammen 79% af befolkningen på 17-70 år<sup>1</sup>. Ifølge TU udgør bilejerne 77% af de 16-74 årige. Hertil kommer 1%, der er ikke bilejere, men alligevel kører i bil som fører. Hovedfordelingen ligger således meget tæt på hinanden, og afvigelsen stemmer med den større andel unge og gamle i TU.

*Tabel 2-1* Fordelingen på trafikanttyper i adfærdsundersøgelsen og i trafikantgrupper i TU interview. Fordeling af CO<sub>2</sub> udslip for trafikantgrupper.

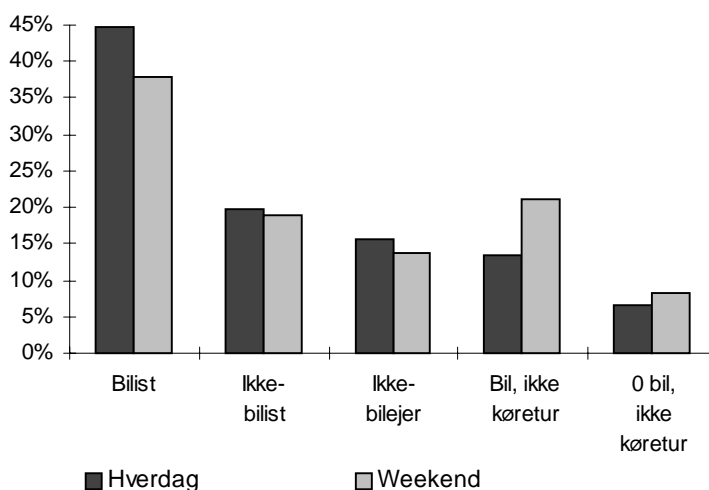
		Adfærdsundersøgelse		TU data	
		Fordeling af trafikanter	Fordeling af trafikanter	CO <sub>2</sub> udslip	
	Lidenskabelig bilist	6 %			
	Hverdagsbilist	39 %			
	Bilist		42 %		75 %
	Weekendbilist	35 %			
	Ikke-bilist		19 %		7 %
	Ingen/anden tur		16 %		11 %
Bilejer	I alt	79 %	77 %		92 %
	Kollektivbruger af nød	6 %			
	Cykel/kollektiv bruger af behov	14 %			
	Cykel/kollektiv bruger af hjertet	1 %			
	Ikke-bilejer		15%		7%
	Ingen/anden tur		8%		1 %
Ikke-bilejer	I alt	21 %	23%		8 %

Ifølge adfærdsanalysen er 39% af befolkningen hverdagsbilister, dvs. at de benytter bil til arbejde. Yderligere 6% er lidenskabelige bilister, som heller ikke sætter deres ben i den kollektive trafik. Tilsammen

<sup>1</sup> Andelene svarer ikke til de i Jensen (1997b) viste, idet der i nærværende rapport er foretaget en opvægning til en statistisk repræsentativ befolkning, jf. Rich, (1999b)

udgør bilisterne dermed 45% af de 17-70 årige. Ifølge TU analysen er 42% bilister. Til trods for de forskellige definitioner er der ret god overensstemmelse mellem de 2 analysers andele af bilister.

20% af de 17-70 årige har ikke bil ifølge adfærdsanalysen. 2/3 heraf har ikke bil, fordi de egentlig ikke har behov for den, mens knap 1/3 hellere end gerne ville have bil, men ikke har råd til det. Enkelte - 1% - har ikke bil af principielle grunde og klarer sig derfor også uden. Ifølge TU er det 23% af de 16-74 årige, der ikke har bil. Dog låner eller lejer 1% bil - især i weekenden.



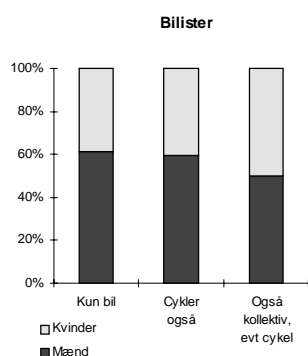
Figur 2.1 Fordelingen af TU interviewede på trafikantgrupper hverdag og weekend. 1997

Tabel 2-2 Trafikantgrupperne fordelt efter deres brug af transportmiddel og disse trafikanters daglige CO<sub>2</sub> emission.

Trafikantgruppe		Dagens transportmiddel	Fordeling på transportmidler	CO <sub>2</sub> udslip pr person
Bilejer	Bilist	Kun bil	92 %	11,2 kg
		Cykler også	6 %	5,6 kg
		Også kollektiv, evt cykel	3 %	10,4 kg
Bilejer	Ikke-bilist	Kun bilpassager	36 %	1,3 kg
		Kun cyklist	31 %	1,9 kg
		Kun kollektiv	13 %	4,7 kg
		Passager+cykel	7 %	0,7 kg
		Kombination med kollektiv	14 %	3,6 kg
Ikke - bilejer		Kun bil	5 %	10,8 kg
		Bil + andet	2 %	10,5 kg
		Kun bilpassager	11 %	1,8 kg
		Kun cyklist	36 %	0,6 kg
		Kun kollektiv	29 %	3,2 kg
		Passager + cykel	4 %	1,6 kg
		Kombination med kollektiv	14 %	3,7 kg

## Bilister

TU undersøgelsen viser, at til trods for at 77% af befolkningen har rådighed over bil er det kun 43%, der på en givet tilfældig dag kører i bil som fører (heri er set bort fra den egentlige erhvervstrafik, der øger andelen en lille smule). Disse bilister er skyld i 77% af persontrafikkens CO<sub>2</sub> udslip. På hverdage er det 45% og i weekender 39% af de 16-74 årige, der kører i bil som fører.



Bilisterne er for over 90% vedkommende personer, der alene kører i bil, jf Tabel 2-2. Nogle kun som fører andre også som passager. Disse trafikanter udsender godt 11 kg CO<sub>2</sub> daglig. 6% af bilisterne bruger også cykel og reducerer dermed deres daglige CO<sub>2</sub> udslip til det halve. Nogle få procent bruger også kollektiv trafik, men det er kun i beskedent omfang, så deres CO<sub>2</sub> udslip reduceres kun lidt.

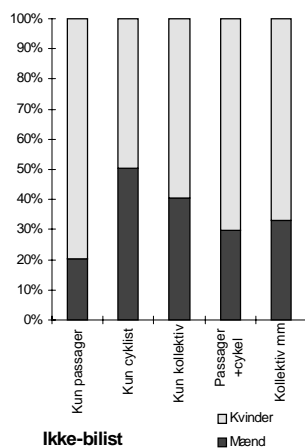
Bilisternes brug af transportmidler viser, at der ikke er den store forskel i definitionen af en bilist efter TU metoden og en hverdagsbilist ifølge adfærdsanalysen (bortset fra at der heri er en yderligere underdeling i lidenskabelige bilister og praktiske hverdagsbilister). 40% af de 16-74 årige er således bilister, for hvem bilen er næsten eneste transportmiddel.

Mændene er overrepræsenteret blandt bilisterne - 50% flere mænd end kvinder, hvilket afspejler, at der fortsat opretholdes et traditionelt kønsrollemønster i forhold til bilbrug. Adfærdsundersøgelse viser kun en overrepræsentation af mænd på 25% blandt lidenskabelige og hverdagsbilister tilsammen. Overrepræsentationen er især stor blandt de lidenskabelige bilister. Denne forskel mellem kønnene i de 2 undersøgelser tyder på, at TU-undersøgelsens gruppering undervurderer antallet af bilister i adfærdsundersøgelsens forstand. Der er således en gruppe kvinder, der bruger bil til arbejde, men som trods alt ikke kører bil som fører så tit som mændene, idet der er flere kvinder end mænd, der ikke har kørt bil som fører den pågældende interviewdag.

## Ikke-bilister

Ikke-bilisterne udgør ifølge metoden i TU analysen 19% af de interviewede. Af disse transporterer godt 1/3 sig også kun i bil, men som passager. De kan således siges at være lige så inkarnerede bilister som bilisterne. 2/3 har kørekort, så den væsentligste grund til at de ikke selv kører er nok, at husstanden kun har én bil.

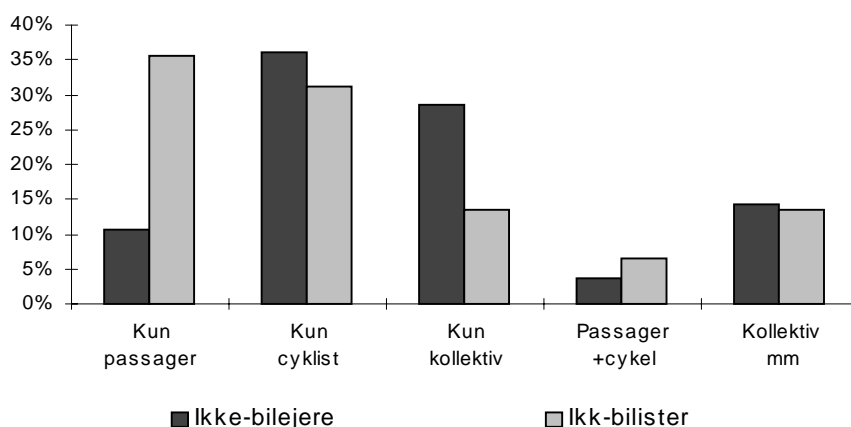




80% af de rene passagerer er kvinder. Hvis bilejerskabet vokser i kraft af at flere husstande får 2 biler, vil hovedparten af disse trafikanter (6% af de 20-74 årige) antagelig blive bilister.

Godt 1/3 af ikke-bilisterne er cyklister. De fleste af disse benytter kun cykel - og det til trods for at 69% af dem har kørekort. En mindre del er også passagerer. Disse 7% af befolkningen synes også i fremtiden at være stabile ikke-bilister, som ikke vil medvirke til en forøgelse af bilejerskabet i form af 2 biler i husstanden. Knap 1/4 af de cyklende ikke-bilister er unge under 20, hvoraf de fleste ifølge sagens natur ikke selv kører bil.

Den sidste godt 1/4 af ikke-bilisterne er kollektiv brugere - halvdelen bruger endda kollektiv trafik som eneste transportmiddel den pågældende dag. Mere en 1/3 af gruppen er uge under 20 og over halvdelen er under 30. En sådan gruppe vil antagelig altid findes, fordi husstanden endnu kun har én bil. Gruppens størrelse afhænger af hvor mange der anskaffer bil nr. 2 og hvornår. Det afhænger bl.a. af, i hvor høj grad den kollektive trafik dækker de transportmæssige krav.



Figur 2.2 Ikke-bilisters og cyklister/kollektiv brugeres valg af transport middel.

Der er dobbelt så mange kvinder som mænd blandt ikke-bilisterne. I adfærdsanalysen er overrepræsentationen af kvinder kun 50%. Man har altså en gruppe kvinder, der efter adfærdsanalysens metode kan klassificeres som hverdagsbilister, fordi de ofte kører i bil på arbejde, men som herudover oftest er passagerer, når familien kører sammen i fritiden. Den skæve kønsfordeling af ikke-bilisterne bekræfter og forstærker billedet af det traditionelle kønsrollemønster i bilbrugen.

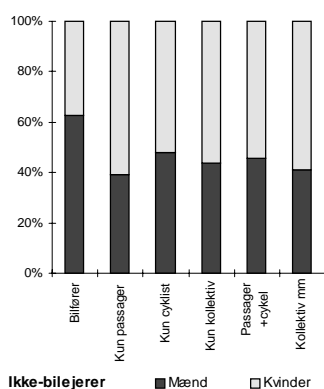
Når familiens bil overlades til kvinden og manden er ikke-bilist, er han mere tilbøjelig til at bruge cykel. Eller er det omvendt, hvis manden kan klare sig med at cykle og ikke behøver at bruge kollektiv trafik, er der en bedre mulighed for at kvinden kan bruge bilen.

### Ikke-biljere

15% af de interviewede er ikke-biljere, der kører i bil, på cykel eller bruger kollektiv trafik den pågældende dag. 36% af disse er cyklister. 29% er rene kollektiv brugere, mens yderligere 14% kombinerer kol-

lektiv trafik med at cykle og/eller køre som passager. 18% af ikke-bilejerne kører kun i bil, de 7% som fører og de 11% som passager. 2,5% af de 16-74 årige er således - til trods for at de ikke har rådighed over en bil - i praksis rene bilister enten som førere eller som passagerer.

Sammenligner man med ikke-bilisterne, fremgår det, af Figur 2.2 at der blandt ikke-bilejerne meget naturligt er en væsentlig mindre andel bilpassagerer, men derimod en større andel kollektivbrugere. Cyklisterne udgør derimod nogenlunde den samme andel.



**Ikke-bilejere**  
**Personer, der ikke er ude på interviewdagen eller kun går tur.**

Der er en overrepræsentation af kvinder i gruppen med næsten 50% flere kvinder end mænd - bortset fra de der kører bil.

Kollektivbrugere er årsag til et dagligt CO<sub>2</sub> udslip på ca. 1/3 af bilisternes. Cyklister og passagerer bidrager ikke til CO<sub>2</sub> udslippet på disse ture, men nogle af de, der er grupperet under cyklister og passagerer benytter også færge eller fly den pågældende dag og bidrager derigennem til en forøgelse af CO<sub>2</sub> udslippet, hvilket giver udslag i Tabel 2-2. I øvrigt er knallerter og 'andre transportmidler' rubriceret under cyklister.

En del af de interviewede har ikke været ude den pågældende dag og kan derfor ikke placeres i nogen af grupperne. Nogen har ganske vist været ude, men har ikke benyttet nogen af de 4 former for transportmidler, bil - fører eller passager - cykel eller kollektiv trafik, dvs. de har enten spadseret tur eller har fløjet eller sejlet med færge.

16% af de interviewede er bilejere fra denne gruppe, hvoraf de 12% slet ikke har været uden for en dør den pågældende. Der er nogenlunde lige mange mænd og kvinder i gruppen.

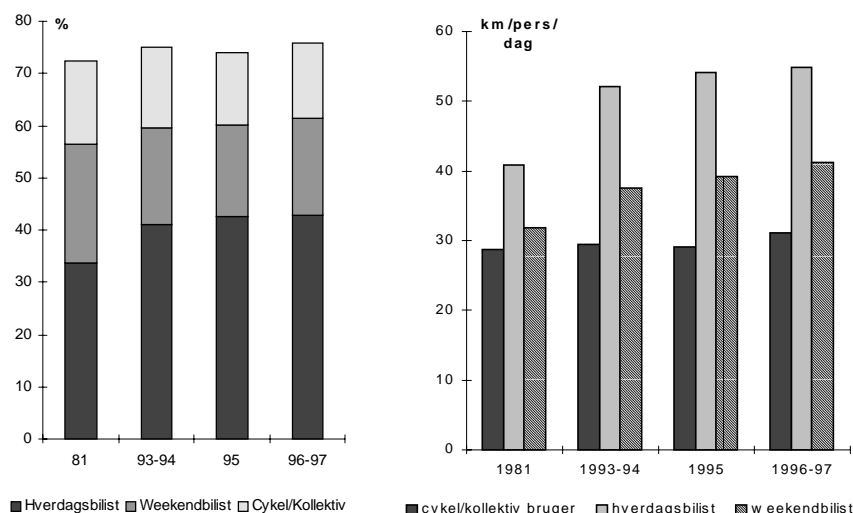
7% af de interviewede er ikke-bilejere, der enten ikke er ude den aktuelle dag eller kun spadserer. Det er en væsentlig større andel af ikke-bilejerne end af bilejerne, der ikke er ude. Dette hænger naturligt sammen med, at der blandt ikke-bilejere, der ikke er ude er overvægt til aldersgruppen over 65 år. Der er af samme grund også 50% flere kvinder end mænd i gruppen og over halvdelen har ikke kørekort. Kun meget få af ikke-bilejerne med 'andre ture' flyver eller bruger færge.

### 2.1.3 Udvikling i trafikantgrupper

Da transportvaneundersøgelsen også er gennemført i tidligere år, er det muligt at se udviklingen over en årrække. I 1981 var metodikken en lidt anden, idet den samme interviewperson blev spurgt om sin adfærd både på en hverdag og en weekenddag. Herved er det muligt at anvende en anden definitionen på bilister og ikke-bilister end i den senere TU. Af hensyn til sammenligneligheden er beregningerne gennemført efter fælles princip.

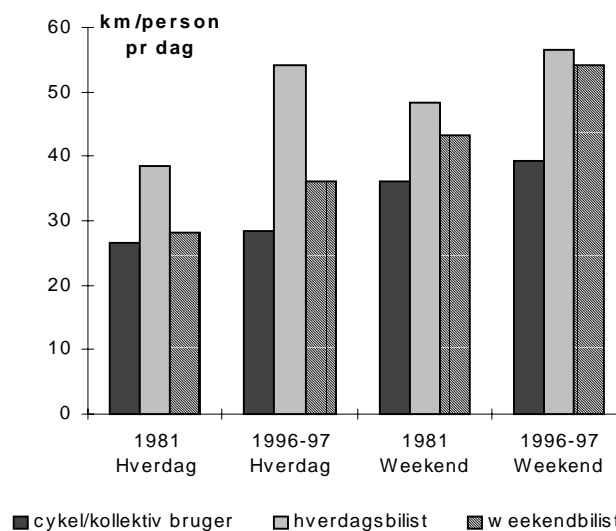
Andelen af bilister er steget fra 34% i 1981 til tæt ved 43% i 1996-97. Samtidig er andelen af ikke-bilister faldet fra 23 til 19%, og andelen af cykel- og kollektivbrugere er faldet fra 16 til 14%. Det er således først

og fremmest ikke-bilisterne, der er blevet færre af, dvs. personer i familier med bil, der slet ikke benytter bilen den pågældende dag. Dette hænger sammen med stigningen i fler-bils familierne. Faldet i cykel og kollektiv brugere har været mindre. Desuden er den andel, der ikke kommer ud en givet dag blevet mindre. Men det hænger nok snarere sammen med, at interviewene i 1981 blev gennemført i oktober, mens de senere år fordelte sig over hele året, hvorfor der er flere interview om sommeren, hvor de fleste mennesker kommer ud næsten hver dag.



*Figur 2.3* Fordelingen af interviewpersoner på 3 af trafikantgrupperne i udvalgte år. Transportarbejdet pr person pr dag i disse år for hver af trafikantgrupperne.

Figur 2.3 viser, at transportarbejdet er steget betydeligt for såvel bilister (fra 41 til 55 km) som for ikke-bilister (fra 32 til 41 km). For cyklister og kollektivbrugere er transportarbejdet konstant på 28-29 km. For bilisterne foregår 90% af transportarbejdet i bil som fører. I 1981 var det 85%.



Figur 2.4 Væksten i transportarbejdet pr person pr dag for udvalgte på hverdage og i weekender for 3 trafikantgrupper.

Transportarbejdet ligger generelt højere i weekenden end på hverdage. Bilister har ikke øget deres transportarbejde særlig meget i weekenden, mens ikke-bilisterne har. Dermed bliver væksten mindre i weekenderne end på hverdage, jf. Figur 2.4

### Vurdering af udvikling i bilismen

Ovenstående analyser viser, at der synes at være et stort potentiale for yderligere vækst i bilismen. Vi vil derfor belyse, hvor stort det umiddelbare potentiale for udvidelse af bilparken er. Dette potentiale udløses kun, hvis de økonomiske forudsætninger herfor er til stede, og prisen for at eje og køre bil ikke ændrer sig. Modellerne beskrevet i del 2 kan derfor anvendes til at belyse en forventning til udviklingen. Nedenstående beskrivelse viser kun noget om, hvor langt op man kan komme i bilejerskab, uden at man møder nogen mætnings-effekt.

Ved at sammenholde TU analyserne med adfærdsundersøgelsens klassificering af trafikanterne er der mulighed for at give en vurdering af, hvordan udviklingen meget vel kunne gå, hvis ikke der ydes en yderligere indsats for at begrænse væksten i bilismen. Det skal diskuteres, dels hvor mange danskere, der i fremtiden vil eje bil, og dels hvor mange, der vil være inkarnerede bilister forstået som folk, der stort set kun transporterer sig i bil med mindre de skal ud at rejse og derfor vælger f.eks. fly. Analyserne samles i Tabel 2-3.

I dag er 40% af danskerne trafikanter, der stort set kun bevæger sig i bil som fører. Dem vil vi tillade os at kalde inkarnerede bilister. En del bilejere har tilfældigvis ikke været ude på interviewdagen eller har kun gået tur eller er fløjet. Hvis deres adfærd, når de bevæger sig i lokalområdet, svarer til de bilejere, der har været ude, vil 2/3 være inkarnerede bilister og 1/3 er blandingsbrugere eller ikke-bilister. I alt betyder det, at godt halvdelen af alle danskere i dag er inkarnerede bilister, men kun 40% kører i bil på en tilfældig dag (se også Tabel 2-3).

Efterhånden som velstandsudviklingen muliggør det, vil flere imidlertid tilslutte sig gruppen af daglige bilister, dels fordi nogle husstande får en bil mere, og dels fordi nogle ikke-bilejere får bil. Analysen ovenfor viser, at 6%, som i dag er ikke-bilister, i praksis kun kører i bil som passagerer. De må derfor forventes at skifte til bilfører, hvis der bliver mulighed herfor. En forøgelse af antallet af 2 bils husstande på 6% kunne således synes umiddelbart at stå for, bl.a. i kraft af, at kørekortindehavelse bliver mere udbredt blandt ældre kvinder. Nogle af de observerede ikke-bilisterne kan dog være faktiske bilister, der blot ikke er registreret som sådan, fordi de er interviewet i weekenden, hvor de er ude at køre med familien. Omvendt er der antagelig også nogle af kollektivbrugerne, der gerne vil være bilister og således medvirke til anskaffelse af 2. bilen. 6% vækst i bilejerskabet og i de inkarnerede bilister er derfor næppe overvurderet. Væksten i folk, der kører bil den pågældende dag er måske lidt mindre. I Tabel 2-3 er andelen sat til 3-6%.

Af gruppen af ikke-bilejere er der ligeledes et potentielt antal bilejere. Mette Jensen (1997b) regner 1/3 af ikke bilejerne eller 6% af de interviewede til at være nogle, der er cyklister og kollektivbrugere af nød og som derfor vil anskaffe sig bil, hvis de får mulighed herfor. I TU opgørelsen er allerede 2,5% af ikke-bilejerne i praksis rene bilbrugere den pågældende dag. Væksten i de daglige bilbrugere er derfor i Tabel 2-3 sat til 3-4%.

En del af de 6%, der ønsker at blive bilejere må forventes at blive bilister, mens andre antagelig bliver ikke-bilister. De ekstra ikke-bilister fra gruppen af ikke-bilejere opvejer en del af det fald i andelen af ikke-bilister, der vil skyldes, at nogle nuværende ikke-bilister bliver bilister. Andelen af ikke-bilister vil således kun falde langsomt, hvilket er i overensstemmelse med udviklingen siden 1981, hvor andelen af ikke-bilister ikke er faldet.

Endelig vil der komme en vækst i bilisterne i og med at kvinder, der i dag har kørekort og kører bil, efterhånden bliver ældre, og derfor vil beholde bilen. I dag er der en del ældre par og enlige kvinder, der ikke har bil, fordi de ikke har kørekort eller ikke har fundet behov for at anskaffe sig en bil. Med tiden vil dette antal reduceres.

	Inkarnerede bilister	Bilister kører bil en konkret dag
Bilister i dag	40 %	42 %
Bilejere hjemme en tilfældig dag	10 %	
Mulig tilvækst:		
Potentielle bilister blandt ikke-bilister	6 %	3-6 %
Potentielle bilister blandt ikke-bil ejere	6 %	3-4 %
Ændring pga. øget kørekorthold	2 %	2 %
Ikke-bilejere hjemme en tilfældig dag	2 %	
Fremtidens bilister i alt	66 %	49-54%

*Tabel 2-3 Skøn over udvikling i bilismen under fortsat velstandsudvikling*

Sammentælles de enkelte skøn i Tabel 2-3, fremgår det, at 2/3 af alle 16-74 årige kan forventes at blive inkarnerede bilister, der nødig sætter deres ben i andre transportmidler - bortset fra fly. På en given dag vil over halvdelen af de 16-74 årige køre rundt i deres biler. Det svarer til en forøgelse af de daglige bilister på næsten 50%.

Tilsammen kan man formode, at 13-16% af de 16-74 årige må have lyst til at anskaffe 1 bil mere end de evt. har i forvejen, hvilket svarer til i størrelsesorden 500-600.000 biler. **Vejdirektoratets seneste prognose for bilparken viser en vækst til 2,1 mio. biler i år ?? Kilde ??**. Herværende analyse af en mulig efterspørgsel efter bil ligger således væsentlig over en prognose, der bygger på tidsserier og økonomisk fremskrivning. Den viser imidlertid, at der ikke synes at være noget foreløbigt mætningspunkt for væksten i bilparken.

Hver bilist udsender i dag 11 kg CO<sub>2</sub> pr person pr dag. Denne mængde er imidlertid også stigende. Bilisters daglige transportafstand i bil som fører er således steget 42% i perioden fra 1981 til i dag (fra 35 til 49 km). Det specifikke energiforbrug i nybilparken er også stigende, jf Kveiborg (1999).

Hvis ikke der gøres en alvorlig indsats for at ændre udviklingen vil CO<sub>2</sub> udslippet meget vel risikere at stige med 50% over en årrække. Denne forudsigelse er gjort uafhængigt af udviklingen i økonomien, og er alene baseret på befolkningens faktiske adfærd og de adfærdsændringer, denne må formodes at give anledning til, hvis de økonomiske forhold er til stede. Man kan også sige, at forudsigelsen afspejler befolkningens formodede ønsker om mobilitet i dag. Med så betydeligt et udækket behov for at køre i bil, er det klart, at det er vanskeligt politisk at realisere væsentlige indgreb mod bilismen.

## 2.2 Faktorer, der påvirker transportmiddelvalg

I dette afsnit analyseres hvilke forhold, der påvirker transportmiddelvalget. Vi vil specielt interessere os for forhold, der fremmer brug af kollektiv trafik, herunder især hvilken indflydelse den kollektive trafiks serviceniveau har. I det følgende udbygges denne analyse med en belysning af indflydelsen på bilejerskab. Udgangspunktet er TU-data samt de analyser, der er gennemført på disse med den geografiske model, jf. kapitel 8 i del 2.

For alle rejser, der forløber mellem 2 zoner, er i den geografiske model beregnet rejsetiden med kollektiv trafik (dvs. køre- og skiftetid) samt rejsetiden i bil. Forholdet mellem disse to betegnes rejsetidsforholdet. Desuden er beregnet den gennemsnitlige ventetid ved brug af kollektiv trafik. Summen af ventetid og rejsetid betegnes den samlede tid. Endelig er beregnet forholdet mellem den samlede tid i kollektiv trafik og biltiden. Dette forhold betegnes det samlede tidsforhold. I afsnit 1.2.2 er nærmere redegjort for størrelsesordenen og fordelingen af rejsetiderne og for rejsetidsforholdet.

Det skal bemærkes, at rejsetider kun kan beregnes i den geografiske model, når en rejse går mellem 2 forskellige zoner. Rejser internt i

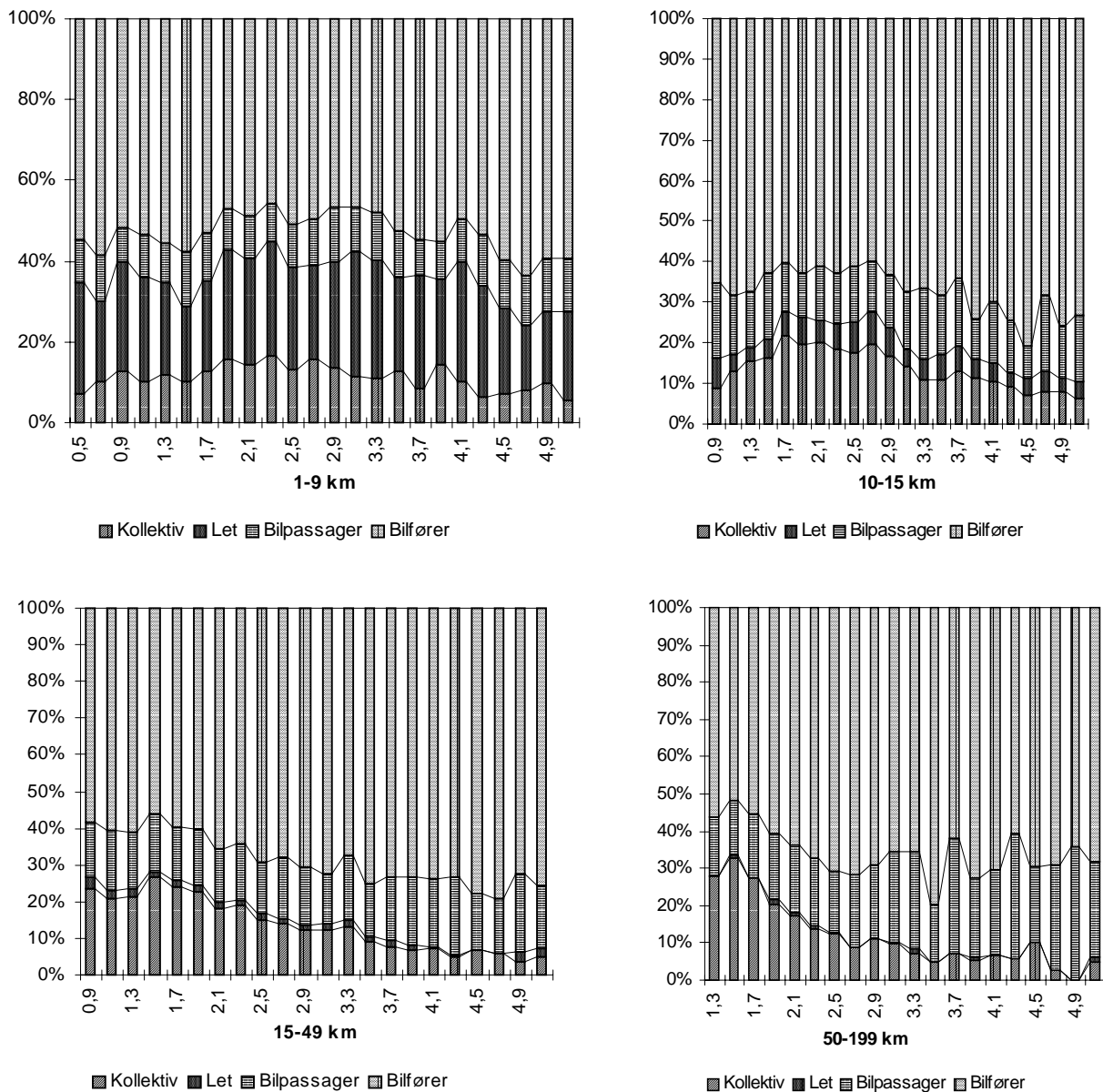
zonerne kan således ikke beregnes. Dette betyder også, at rejser internt i byerne kun er beregnet i de underdelte byer, dvs. i Hovedstaden og i de 11 største provinsbyer. Imidlertid har det ikke været muligt at beregne rejsetider i de 3 største provinsbyer, fordi køreplanerne ikke har været lagt ind. I den 4. af de største byer, Esbjerg, var trafikken ramt af strejke i en del af den analyserede periode. Vi udelader derfor alle rejser, der går til/fra de 4 største byer og rejser for folk med bopæl i disse byer.

### **2.2.1 Modal split**

Rejsernes fordeling på transportmidler - modal split - afhænger af rejse længden. På de korte afstande anvendes i væsentlig grad lette transportmidler som gang, cykel og evt. knallert (tælles sammen med cykel i nedenstående analyser). På længere afstande bliver disse transportmidler sjældnere for til sidst at forsvinde helt ud, fordi en dagsmarch på cykel er under f.eks. 200 km.

Valget mellem kollektiv trafik og andre transportmidler er også et andet på de korte og de lange afstande. På kortere afstande kan man vælge at gå eller at cykle i stedet for at køre med bus eller tog. Her er der altså et reelt alternativ for personer uden adgang til bil. Også for bilejere er cyklen et billigt og fleksibelt alternativ til bilen, som måske kan være i brug af andre i husstanden. På længere afstande er alternativet til den kollektive trafik kun bil - enten som fører eller som passager, hvis man har nogen at køre sammen med, eller nogen der vil køre for én.

Analyserne i afsnit 1.2.2 viste, at der er en del usikkerhed omkring opgørelsen af rejsetiderne på især de korte afstande. I afsnittet er belyst, hvordan rejserne fordeler sig på forskallige rejsetidsforhold. Her viser det sig, at rejser på 0-5 og 5-10 km synes at have en ensartet fordeling, der afviger væsentligt fra rejser på 15-50 km, der indbyrdes er meget ens fordelt. Rejser på 10-14 km udgør en mellemting. Over 50 km er der yderligere en anden fordeling, som skærpes på de lange rejser over 200 km, hvoraf der kun er få. Nedenfor vil vi interessere os for de 4 intervaller op til 200 km. Når de 4 intervaller er interessante, skyldes det også, at for ture under 10 km er cyklen et relevant alternativ, mens den kun er aktuel for et fåtal over 10 km. Mange daglige rejser til arbejde og fritid ligger på 15-50 km, mens rejser over 50 km er sjældnere fritidsture.



Figur 2.5 Modal split vist afhængig af rejsetidforholdet mellem bil og kollektiv trafik for rejser med forskellig længde.

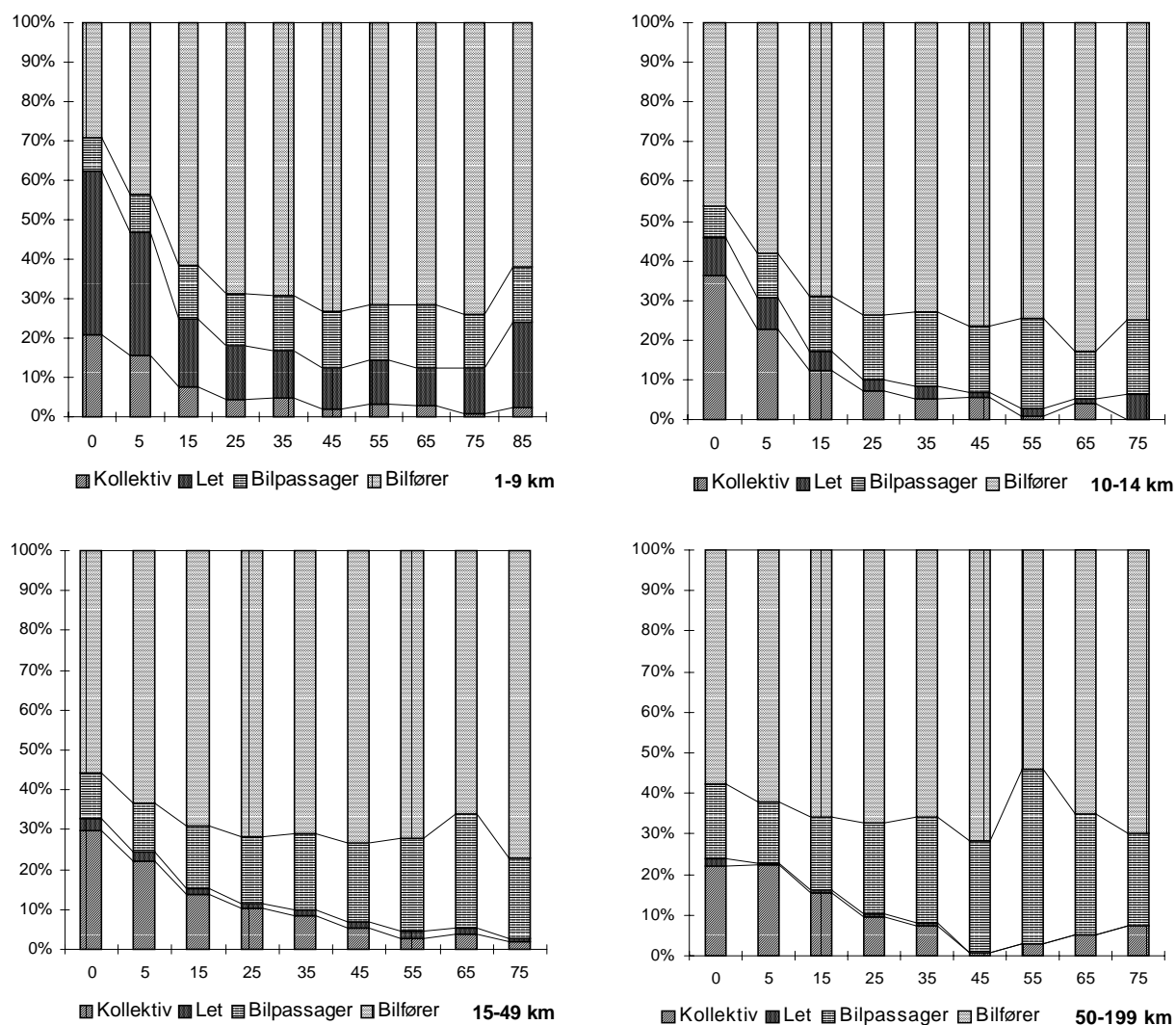
### Rejsetidforholdets betydning

Forholdet mellem rejs tiden med kollektiv trafik og i bil - rejsetidforholdet - har betydning for transportmiddelfordelingen, men kun på længere ture, jf Figur 2.5. Ved rejsetidforhold større end 1,5-1,7 er der ved alle afstande over 10 km en klar tendens til lavere kollektiv trafikandel ved forringet forhold mellem rejs tiden med kollektiv trafik og i bil. På rejser under 10 km synes modal split stort set upåvirket af forholdet mellem rejs tiden i kollektiv trafik i forhold til rejs tiden i bil.

På rejser mellem 15 og 50 km sker skiftet mellem kollektiv trafik og bilfører, mens andelen som bilpassager og på cykel synes nogenlunde konstant. Ved de bedste rejsetidforhold er kollektiv andelen omkring 25%.



På længere rejser over 50 km er påvirkningen af kollektivandelen stærkere, idet andelen ved den bedste trafikbetjening er oppe på 30% af rejserne. Ved en forringelse i rejsetidsforholdet fra 1,5 til ca. 2,5 flyttes der fra kollektiv trafik til bilfører. Men ved ringere rejsetidsforhold end 2,5 sker skiftet snarere til bilpassagerer, mens andelen som bilfører forbliver nogenlunde konstant. Et relativt lille antal rejser på disse afstande giver større udsving i modal split.



Figur 2.6 Transportmiddelfordelingen afhængig af middelventetiden for 4 rejselængdeintervaller

### Ventetidens betydning

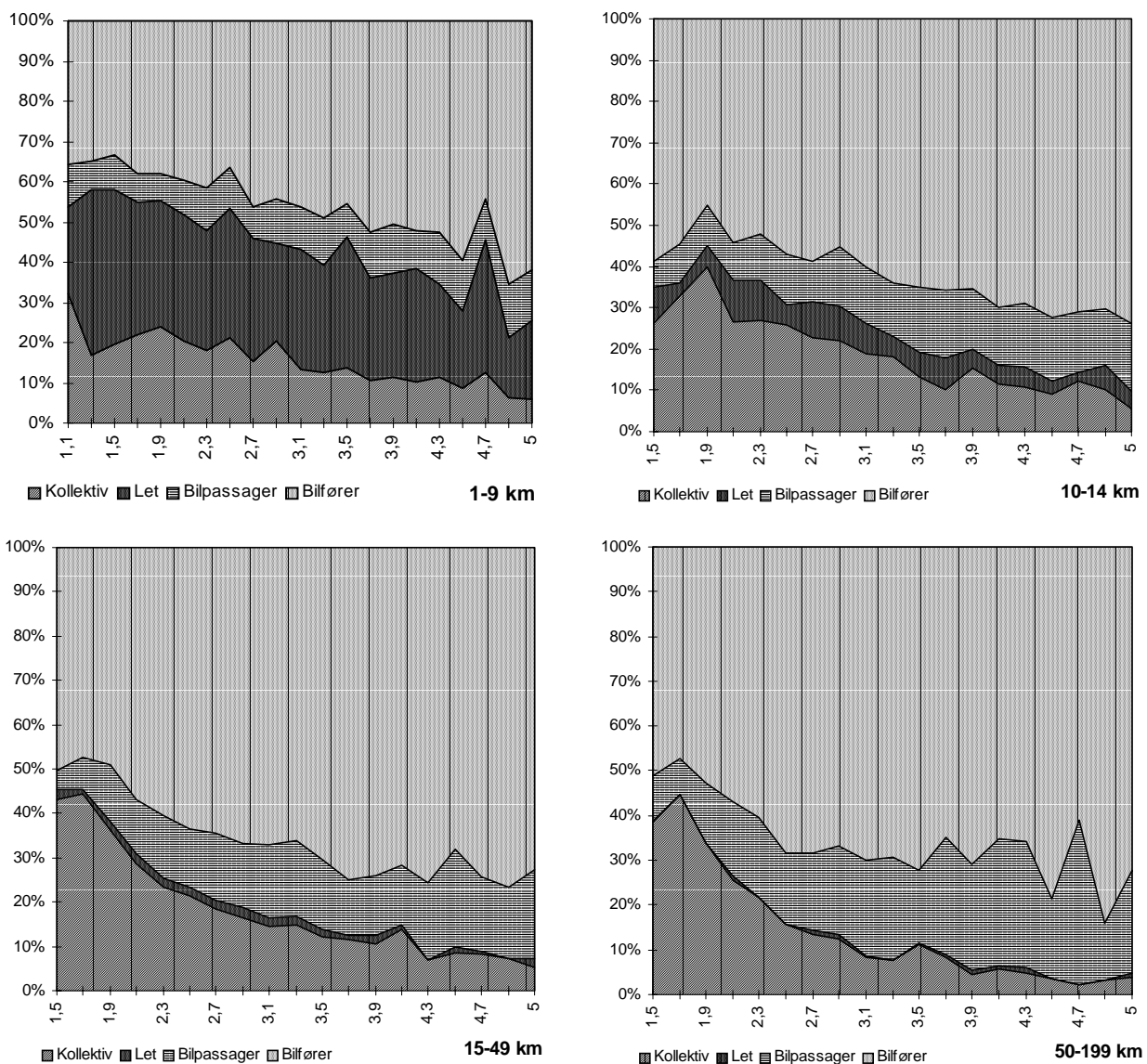
Den gennemsnitlige ventetid synes at have en mere markant indflydelse på modal split end rejsetidsforholdet især på de korte afstande, jf. Figur 2.6. Ved helt korte ventetider er kollektivandelen på rejser under 10 km ca. 10%. Den falder dog hurtigt, så den ved ventetider over 20-30 minutter er under 5%. Hvis den kollektive trafik kører i mindre end ½ times drift er der således kun tvangskunder tilbage på de kortere afstande. Det bemærkes, at alternativet til kollektiv trafik ved de lave ventetider er enten let trafik eller bil som fører. Ved lange ventetider er alternativet i højere grad at blive kørt som passager. Dette afspejler, at de korte ventetider findes i Hovedstadsregionen,

mens de lange findes i de mindre byer og på landet, hvor cyklen bruges mindre, og folk oftere bliver kørt.

På 10-14 km når kollektiv andelen helt op på 35%, når ventetiden er lille. Også her falder den til et minimum ved middelventetider over 20-30 minutter. På de længere afstande er der ikke det samme bratte fald i kollektivandelen, idet ventetider op til 40-50 minutter i højere grad accepteres. Ved korte ventetider, når kollektivandelen op på 30% for rejser på 15-50 km, mens andelen ikke bliver så stor på de lange ture.

*Det samlede rejsetidforholds betydning*

Endelig kan man se på forholdet mellem den samlede rejsetid og tiden i bil, jf. Figur 2.7. Her kommer betydningen af såvel rejsetiden som skiftetiden med.



Figur 2.7 Transportmiddelfordelingen afhængig af forholdet mellem den samlede tid med kollektiv trafik og i bil for 4 rejselængdeintervaller

På de mellemlange rejser (15-49 km), hvor såvel rejsetidsforholdet som ventetiden var af væsentlig betydning for modal-split ses en endnu større sammenhæng mellem det samlede rejsetidsforhold og kollektivandelen. Ved de bedste serviceniveauer på 1,4-1,8 gange

biltiden kommer kollektiv andelen op over 40% af rejserne. Herfra falder andelen brat til 20-25% ved samlede rejsetidsforhold på 2,2-2,6, hvorefter faldet aftager, så kollektivandelen ved 5 gange biltiden er knap 10%, hvilket svarer til kollektivandelen ved høje rejsetidsforhold, men er højere end ved lange ventetider. Også på de lange rejser over 50 km kan kollektivandelen ved et samlet rejsetidsforhold under 2 nå op omkring 40%. Herfra er faldet mere brat ned til en kollektivandel på kun 5%, som også ses ved lange ventetider og ved høje rejsetidsforhold.

På de korte afstande - både 1-9 km og 10-14 km - ser man en blanding af de to kurvesæt for rejsetidsforholdet og ventetiden. Det samlede rejsetidsforhold har således en vis betydning for kollektivandelen på de korte afstande, men ventetiden giver større variation i andelen.

### *Sammenfatning af rejsetidernes betydning*

Sammenholder man modal-split ved de bedste serviceniveauer for rejsetidsforhold henholdsvis ventetid, ses det, at på rejser under 50 km er gode ventetidsforhold mere udslagsgivende end et godt rejsetidsforhold. På de lange rejser er et godt rejsetidsforhold derimod mest udslagsgivende. Skal man således øge kollektivandelen på de kortere daglige rejser, er det frekvensen, der først og fremmest skal sættes på. På de lange rejser er det derimod rejsetiden med kollektiv trafik, der skal reduceres. På mellemafstandene vil såvel forbedringer i frekvens som i rejsetid have indflydelse på kollektivandelen. Da der på de mellemlange afstande ofte er behov for skift, er det ikke mindst korrespondancen, der er af betydning, så her kan frekvensen meget vel vær målet til at opnå såvel kort ventetid som kort rejsetid.

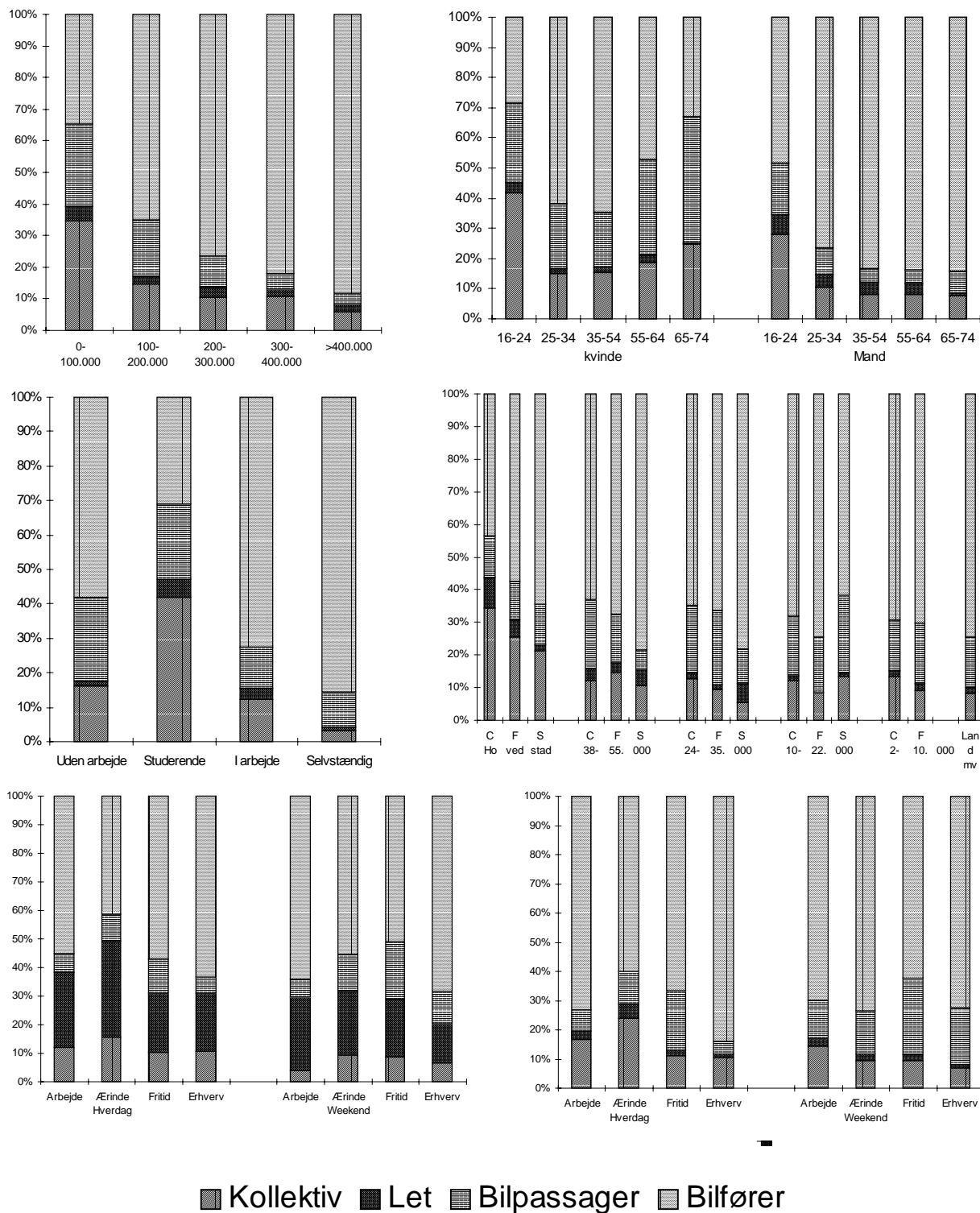
### *Socioøkonomiske parametres betydning*

Transportmiddelvalget afhænger ikke kun af serviceniveauet, men selvfølgelig af en række socioøkonomiske forhold og ikke mindst holdninger.

Betydningen af de socioøkonomiske forhold er vist i Figur 2.8 for ture på 10-49 km. Det fremgår heraf som alment kendt, at lavindkomstrupper, unge, studerende samt kvinder kører mest i kollektiv trafik. Desuden bruges den kollektive trafik mere i Hovedstaden end i det øvrige land og mindst på landet. Primært for transportmiddelvalget er naturligvis adgangen til et alternativ, nemlig besiddelse af en bil. I denne analyse er vi imidlertid interesseret i de ydre forhold, der bestemmer transportmiddelvalget, hvor det at anskaffe bil betragtes som en del af valget. Bilejerskabet vender vi tilbage til i næste kapitel.

Formålet med rejsen har ligeledes betydning for transportmiddelvalget. På fritidsture tager flere oftere afsted sammen, hvorfor tilbøjeligheden til at vælge bil er større. Også kollektivt dårligt placerede mål trækker i denne retning. Figur 2.8 viser, at det gælder på de mellemlange afstande, men ikke på de korte. Til arbejde kender man rejseruten nøje, fordi man kører den ofte. Det er derfor mere overkommeligt at finde rundt i den kollektive trafik, hvis betjeningen i øvrigt er tilfredsstillende. På indkøb har man varer at slæbe og derfor vælger man oftere bil, hvis denne er til rådighed. Figur 2.8 viser imidlertid, at dette rent faktisk ikke er tilfældet for hverdagens ærindetur, hvor kollektiv trafik har en relativt høj andel især på de lange ture. Det

kan hænge sammen med, at vi ikke ser på kædeformål, men på turformål, hvor en del lange ærindeture udføres på vej fra arbejde - specielt når man benytter kollektiv trafik.



Figur 2.8 Transportmiddelfordelingen på ture på 10-49 km afhængig af øverst til venstre: indkomst, øverst til højre: køn og alder, midten til venstre: stilling samt midten til højre: bytype (C: centrale bydele F: forstæder S: satellitbyer/ydre forstæder). Nederst ses transportmiddelfordeling afhængig af turformål og rejsedag for ture på 0-9 km (til venstre) og 15-49 km (til højre).

### 2.2.2 Conjoint analyse af valg af transportmiddel

Det interessante er imidlertid ikke at se, hvordan transportmiddel-fordelingen er for de enkelte grupper uafhængig af hinanden, fordi der er stor samvarians mellem grupperne. Det ville være mere ønskeligt at kunne adskille fænomenerne og f.eks. se, hvor meget bymønsteret - og dermed befolkningssammensætningen - og hvor meget det kollektive serviceniveau betyder. Hertil benyttes en conjoint analyse.

#### *Conjoint analyse metoden*

I afsnittet benyttes conjoint analyser til at belyse, hvilke forhold, der har større eller mindre betydning. I en conjoint analyse udvælges et antal variable  $s_1, s_2, \dots, s_i, \dots, s_m$  til at forklare en adfærd, f.eks. bilejerskab. Hver variabel har et begrænset antal udfald  $n_i$ . For hver kombination af variable genereres en dummy variabel - i alt  $n_1 * n_2 * \dots * n_i * \dots * n_m$  dummy variable. I modellen forsøger man nu at forklare variationen i bilejerskab med alle potentielle dummy variable. Man opfatter oftest modellen i nyttetermer, således at man forsøger at modellere en nytte eller disnytte på baggrund af dummy variable. Resultatet af analysen er dels et udtryk for, hvor stor vægt de enkelte variable har i bestemmelsen af bilejerskabet, og dels en nytte af bil for hver variabel for hver parameter værdi.

Kurven for nytten er således et udtryk for bilejerskabets variation over den pågældende variabels værdi, når de øvrige variable holdes konstant. Dette er vigtigt at huske, når de følgende figurer skal forstås. I analyserne kan kun inddrages relativt få variable ad gangen og disse kan kun have et begrænset antal udfald, så alene dette begrænser sikkerheden i analyserne. Hertil kommer, at adfærden også påvirkes af andre forhold end de, der er udtrykt igennem data.  $R^2$  værdien er udtryk for modellens kvalitet, dvs. med hvilken sikkerhed den er estimeret. En  $R^2$  værdi på 1,0 er et udtryk for en totalt forklarende model.

#### *Analysens forklaringssevne*

Nedenfor er gennemført conjoint analyser af valget af kollektiv trafik over for valg bil og let trafik tilsammen. Der inddrages de 5 socio-økonomiske variable og de 3 variable vedr. turen, der er beskrevet i afsnittet ovenfor. Desuden afprøves flere variable vedr. den kollektive trafik. Analysen er gennemført på forskellige turlængder.

For alle analyser er  $R^2$  værdien relativt lav, hvilket indikerer, at der er mange andre forklarende forhold end de her analyserede. Når enten rejsetidsforholdet eller ventetiden inddrages alene sammen med gangtiden og nogle få af de øvrige variable er  $R^2$  værdien meget lav, omkring 0,10. Hvis både rejsetidsforholdet og ventetiden inddrages samtidig øges  $R^2$  værdien til godt 0,17 for ture på 15-49 km. Erstatte de 2 nu af det samlede rejsetidsforhold er forklaringen den samme. Hvis man derefter inddrager alle ovenstående socioøkonomiske variable og variable vedr. turen, kommer  $R^2$  værdien op på 0,28 for rejser på 15-49 km. På de korte rejser er  $R^2$  værdien stadig kun 0,11.

I Figur 2.9 er vist, i hvor høj grad de enkelte forhold forklarer valg af kollektiv trafik. Øverst til venstre ses de enkelte variables forklaringsgrad ved ture på henholdsvis 1-9 og 15-49 km. På begge afstan-

de er det samlede rejsetidsforhold den mest forklarende variabel af de analyserede variable med en forklaringsgrad på 25-28%.

Af de socioøkonomiske variable er kørekort det mest forklarende, hvilket naturligt hænger sammen at kørekort er en forudsætning for at køre bil som fører, som igen er det væsentligste alternativ til den kollektive trafik. Alle øvrige variable forklarer mindre end 10%. Køn har mindst betydning, hvilket betyder, at andre forhold som bl.a. indkomst er lige så vigtige til at forklare kvinders højere kollektivandel.

Analysen viser også, at det samlede rejsetidsforhold og kørekort har større betydning på de lange end de korte rejser. Det første svarer til analyserne i afsnittet ovenfor. Det andet er forventeligt, fordi bil som fører er et vigtigere alternativ til den kollektive trafik på de længere ture end på de korte. Analysen viser yderligere, at bystørrelsen har større betydning på de korte end på de længere afstande. Dette hænger antagelig sammen med, at cyklen er et vigtigt alternativ til kollektiv trafik på de korte afstande. Og denne anvendes mere i de større byer, hvor en betydelig del af trafikken er lokal i byen.

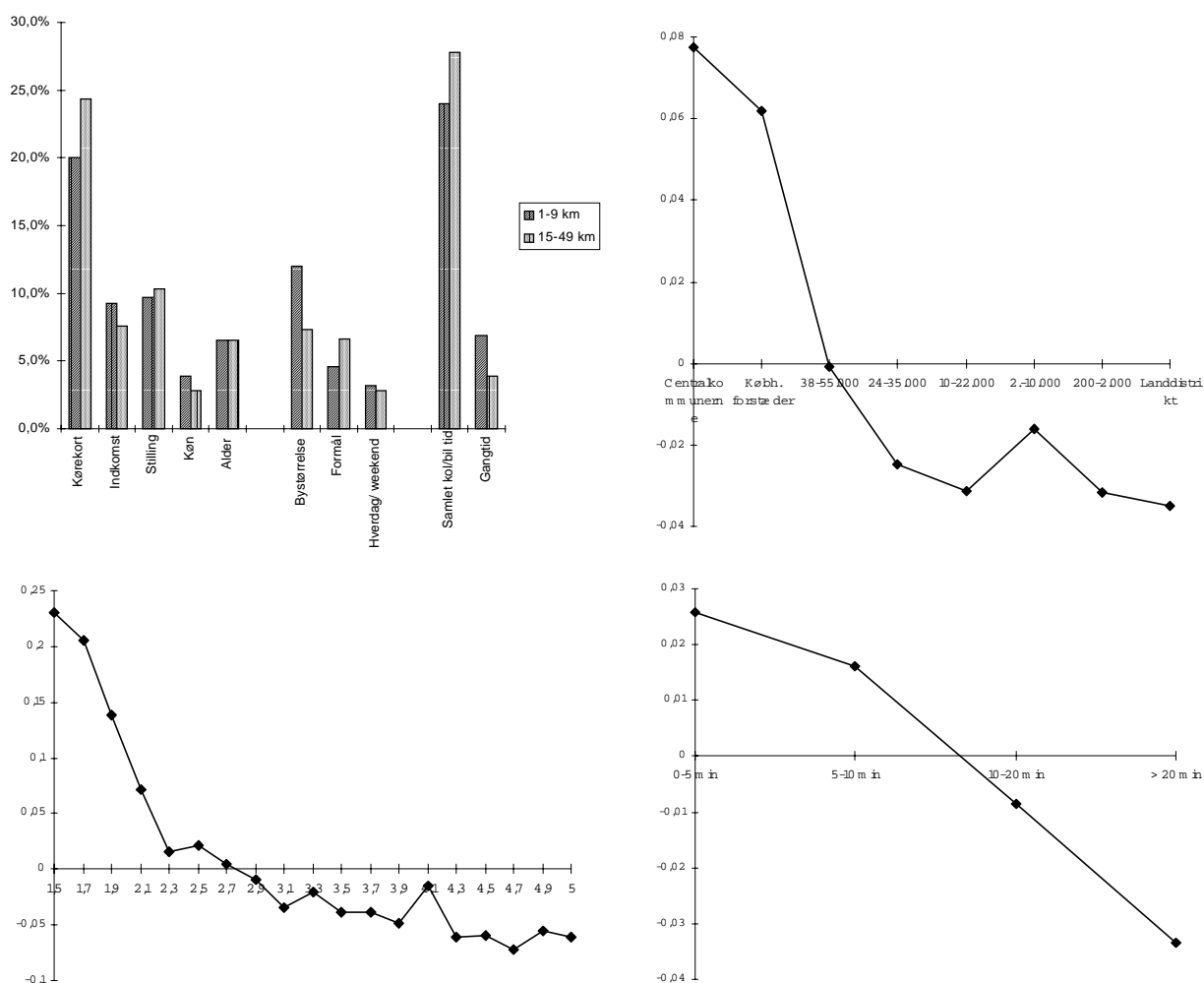
*De enkelte variables  
indflydelse på  
kollektivandelen*

De øvrige kurver i Figur 2.9 viser for turlængder på 10-49 km, for 3 faktorer hvordan nytten af at benytte kollektiv trafik varierer. Jo større det samlede rejsetidsforhold er, des mindre er kollektivandelen. Ved forringelser, når niveauet i forvejen er under et forhold på 3 gange biltiden falder kollektivandelen kun forholdsvis lidt. Hvis niveauet derimod er mellem 1,5 og 2,3 vil faldet være langt større ved en mindre forringelse i det samlede rejsetidsforhold. Sagt på en anden måde: Hvis den aktuelle samlede kollektive rejsetid ikke er ringere end ca. 2,5 gange tiden i bil, vil en forbedring af denne rejsetid føre til en forøgelse i kollektiv andelen. Er rejsetiden derimod ringere, skal der en langt større forbedring til for at øge kollektiv andelen.

Kollektiv andelen viser en mere lineær sammenhæng med gangtiden. Forklaringsgraden er derimod væsentlig lavere, omkring 5%. Man kan derfor godt tillade sig at øge gangtiden, hvis man derved har mulighed for en væsentlig forbedring i den samlede rejsetid.

Figur 2.9 viser (øverst til højre) en høj kollektiv andel i København og de middelstore provinsbyer. For byer under 20.000 indbyggere er der ikke de store variationer i kollektivandelen. Variationen over bystørrelsen er meget lig variationen over serviceniveauet, idet dette jo er højt netop i København med forstæder. Dette kunne tyde på, at det ikke med conjoint analysen er lykkedes at adskille rejsetidsforholdets og bystørrelsens betydning, idet der er høj korrelation imellem disse. På den anden side kan det også indikere, at der i bystørrelsen ligger yderligere begrundelse for variationen i kollektiv andel. En af disse forklaringer kan være, at bilejerskabet er lavere i byerne på grund af bedre kollektiv trafikbetjening og bedre tilgængelighed til butikker og andre servicefunktioner. Et forhold, der forstærker denne hypotese er, at variationen i nytten af at benytte kollektiv trafik over bystørrelsen på rejseafstande på 1-9 km er meget lig den afbildede på 15-49 km. Bilejerskabet vil vi vende tilbage til i næste afsnit.

De socioøkonomiske variables betydning for den kollektive trafikandel svarer stort set til parametrene betydning uden at de blev renset for andre forklarende forhold. De er derfor ikke vist i figuren.



Figur 2.9 Nyttens af at benytte kollektiv trafik frem for andre transportmidler. Øverst til venstre de enkelte parametres forklaringsgrad afhængig af turlængden. De 3 øvrige kurver viser nyttens af at rejse kollektivt på ture på 15-49 km. Øverst til højre ses betydningen af byklassen. Nederst til venstre, betydningen af den samlede rejsetid med kollektiv i forhold til i bil. Nederst til højre betydningen af gangtiden til nærmeste tog eller bus.

## 2.3 Faktorer, der påvirker bilejerskab

Når der som beskrevet ovenfor er en klar sammenhæng mellem den kollektive trafiks serviceniveau og den faktiske brug af transportmidler, er det nærliggende at forestille sig, at den kollektive trafiks service også har indflydelse på bilejerskabet. Ovenfor blev den kollektive trafiks service beskrevet ved rejsetider for den konkrete rejse. Når det gælder bilejerskabet, er det oplagt, at man må benytte nogle mere generelle udtryk for serviceniveauet. Hertil benyttes det serviceniveaubegreb, der er beskrevet i afsnit 1.1.2. De beregnede serviceniveauer er omtalt i afsnit 1.2.3.

### 2.3.1 Variable med betydning for bilejerskabet

Om folk vælger at have bil eller ej, og om en familie vælger at have 1 eller 2 biler afhænger af dels deres muligheder og dels deres behov. Hvad angår mulighederne drejer det sig især om hvorvidt man har råd. Indkomsten er den første forudsætning, men også hvad man i øvrigt har prioriteret eller er nødt til at bruge sin indkomst til, har betydning. Det kan især være høje boligudgifter eller en stor familie i forhold til husstandens samlede indkomst.

Behovet for bil afhænger på den ene side af tilgængeligheden til de funktioner, man ønsker at besøge som arbejde, indkøb og diverse fritidsmaal, og på den anden side af, hvor komplicerede transportopgaver, der skal løses. Således har familier med børn mere behov for bil for at klare alle familiens aktiviteter, end f.eks. enlige uden børn har.

Men ikke kun muligheder og behov styrer bilejerskab. Også holdninger og vaner. Holdninger kan vi naturligvis ikke belyse med TU data, og vaner også kun vanskeligt. Alligevel skal vi komme ind på vaner i forbindelse med alderens indflydelse.

I TU-data er familien basis for bilejerskabet, idet der spørges til familiens disposition over bil og ikke det enkelte husstandsmedlems. Når vi skal bestemme sandsynligheden for at husstanden har bil, søges derfor efter variable, der beskriver husstandens situation og ikke kun interviewpersonens. Ved belysningen af husstandene tager vi yderligere kun udgangspunkt i husstandens hovedpersoner, hvilket for den enlige er den ældste og for familier er de 2 personer i parret. Unge hjemmeboende behandles således ikke selvstændigt, ej heller eventuelle søskende eller bedsteforældre til hovedpersonen/-personerne. Unge er således kun med i analysen, hvis de er flyttet hjemmefra og dermed har deres egen husstand.

#### *Indkomst*

Den eneste variabel, der med rimelighed beskriver husstandens mulighed for at have bil, er husstandens indkomst. Som det fremgår af Figur 2.10 er antallet af biler stærkt afhængig af husstandsindkomsten.

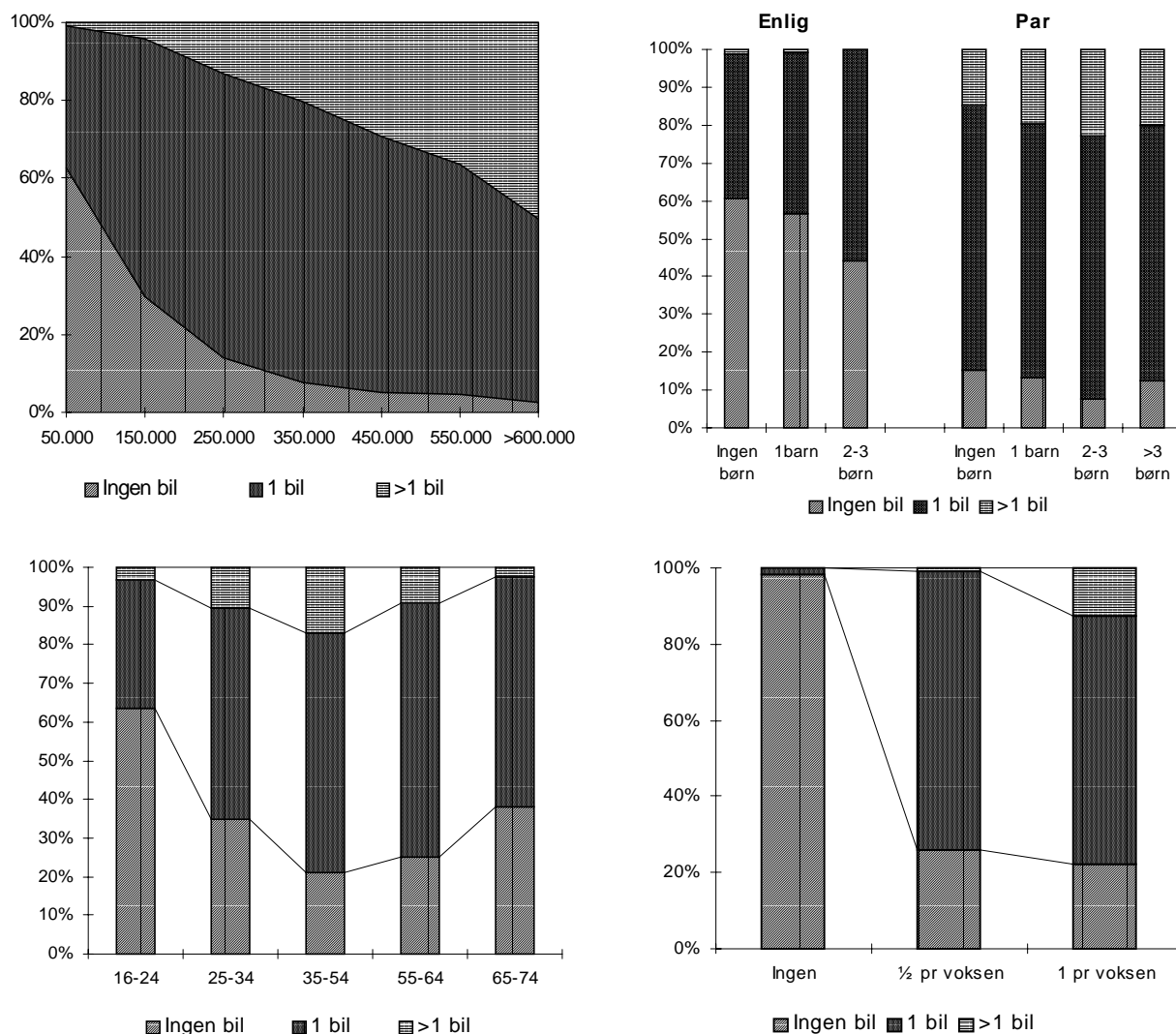
Husstande under 100.000 kr i årlig indkomst har sjældnere bil end husstande over. Men selv blandt disse husstande er der mange med bil - antagelig primært enlige. For husstande med højere indkomst, er andelen helt uden bil lavere og andelen med 2 biler højere, jo større indkomsten er. Andelen med 1 bil er derimod nogenlunde ens op til en husstandsindkomst på op imod 500.000 kr. Med højere husstandsindkomst end 500.000 kr er der fortsat en ganske lille del helt uden bil, men her er andelen med 1 bil lavere og andelen med flere biler højere jo større indkomst. Har man råd, anskaffes tilsyneladende bil. Har familien lav indkomst, udskydes bilanskaffelsen dog, hvis det er muligt af hensyn til det nødvendige daglige aktivitetsmønster.

#### *Husstandens størrelse*

Husstandens størrelse har betydning for antallet af biler. Enlige har ganske naturligt kun en bil, mens par oftere har to. Med børn øges behovet for bil, fordi det er mere besværligt at komme omkring med især mindre børn. Familier med mere end 3 børn har dog lidt færre



biler end familier med færre børn, hvilket kan være et udtryk for mindre økonomisk overskud til bilhold. Det er vel også stadig i en vis udstrækning forbundet med lav økonomisk status at have mange børn. Alt i alt har antallet af børn dog kun en forholdsvis beskedne indflydelse på antallet af biler i husstanden.



Figur 2.10 Andel af familier med ingen, 1 eller flere ... hvorvidt det er en enlig eller et par og antal børn biler afhængig af ... husstandens indkomst

... interviewpersonens alder

... antal kørekort pr voksen i parret (el. den enlige)

### Alderen

Alderen antages også at have betydning, idet unge måske ikke endnu har fået anskaffet sig bil, og omvendt ældre fortsat beholder bilen - også selv om indkomsten ikke svarer dertil. Vi har valgt at benytte interviewpersonens aldersgruppe, idet ægtefæller ofte er i samme aldersgruppe. - (hjemmeboende børn er som omtalt udeladt af analysen). Figur 2.10 bekræfter, at unge har sjældnere bil end de voksne aldersgrupper. Imidlertid har de gamle heller ikke så ofte bil.

### Kørekort

Forudsætningen for at have bil er sædvanligvis, at mindst en person i husstanden har kørekort. Vi har derfor beregnet antal kørekort i familien divideret med antallet af 'husstandsoverhoveder' (1 for enlige

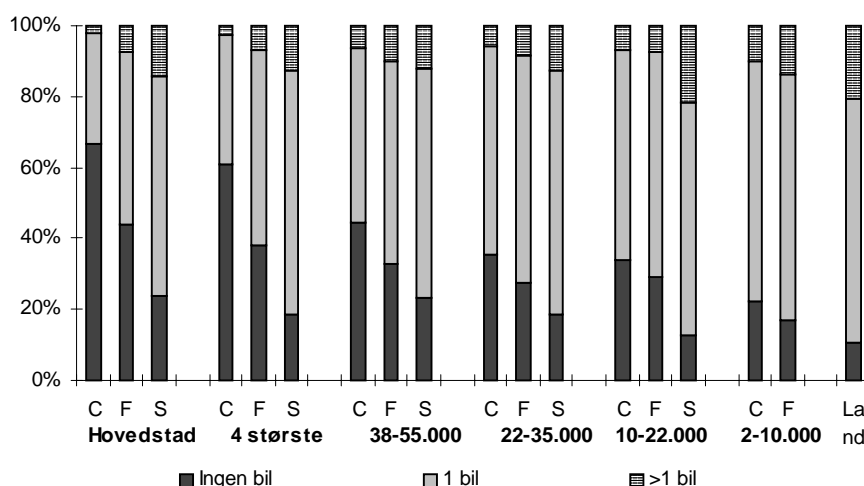
og 2 for par). Antallet kan have værdierne 0, ½ og 1, det sidste for mindst 1 kørekort. Figur 2.10 bekræfter, at familier, hvor husstands- overhovedet/-hovederne ikke har kørekort stort set ikke har bil. Med kun 1 kørekort i husholdning med 2 overhoveder har man sjældent 2 biler.

### Bystørrelse og lokalisering

Behovet for bil kan være afhængigt af tilgængelighed til arbejde, til indkøb og til andre fritidsaktiviteter. Bystørrelsen og boligens placering i byen er en indikator for tilgængeligheden. I småbyer er udbuddet af funktioner begrænset og man må til større byer efter mange indkøb og visse fritidsaktiviteter.

Generelt udelades parametre, der udtrykker det individuelle behov for at have bil, såsom afstanden til arbejde og det samlede transportarbejde. Det er klart, at når transportbehovet er stort og der er langt til arbejde, er sandsynligheden større for at man anskaffer sig bil. Men omvendt antages det også, at bilejerskab lige så vel kan føre til større transportarbejde og valg af arbejde længere væk. Vi vil derfor kun medtage de 'objektive' kriterier for bilejerskab. Bystørrelsen og boligens placering i byen er sådanne objektive kriterier.

Variablen betegnet bytypen, repræsenterer dels bystørrelsen (7 bystørrelser) og dels boligens placering i byen, nemlig i bykernen, i resten af byen og i forstadsbyer, der er småbyer uden for selve byen, men inden for kommunen (dog ikke i Hovedstaden, hvor det er de ydre forstæder som Allerød og Høje Tåstrup). Jo mere centralt boligen er placeret jo lavere er bilejerskabet, idet der især er flere uden bil. Generelt synes andelen uden bil også at falde med bystørrelsen.



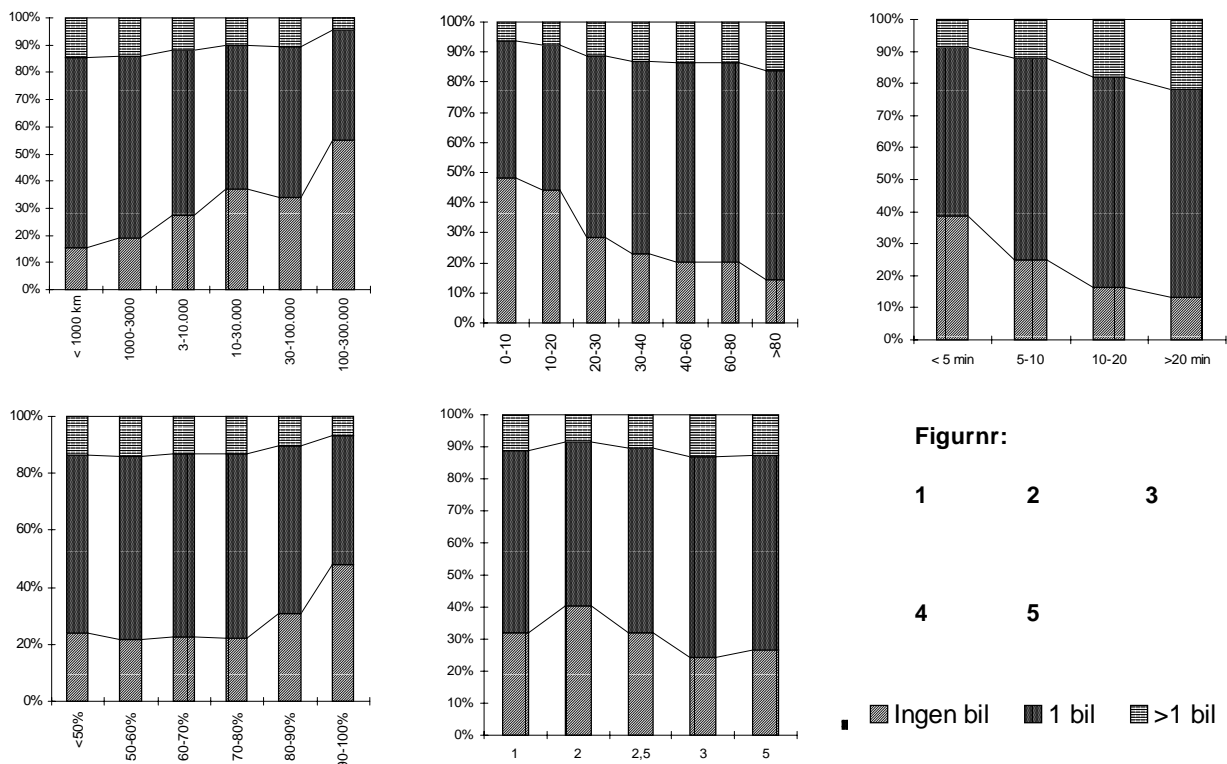
Figur 2.11 Bilejerskabet afhængigt af bystørrelsen og boligens placering i byen. C er centrale bydele og brokvarterer. F er forstæder og S satttelitbyer.

### Service niveauet i kollektiv trafik

Endelig inddrages 5 variable for den kollektive trafik service, der også repræsenterer et objektive behov for bil. Det drejer sig om:

1. den gennemsnitlige ventetid for alle rejser fra den pågældende zone

2. km kollektiv trafik inden for 10 km radius fra bopælen
3. gangafstanden fra boligen til nærmeste bus eller tog
4. andel af rejser fra den pågældende zone, der kan gennemføres med kollektiv trafik
5. gennemsnittet af forholdet mellem rejsetiden med kollektiv trafik og bil for alle rejser ud af den pågældende zone



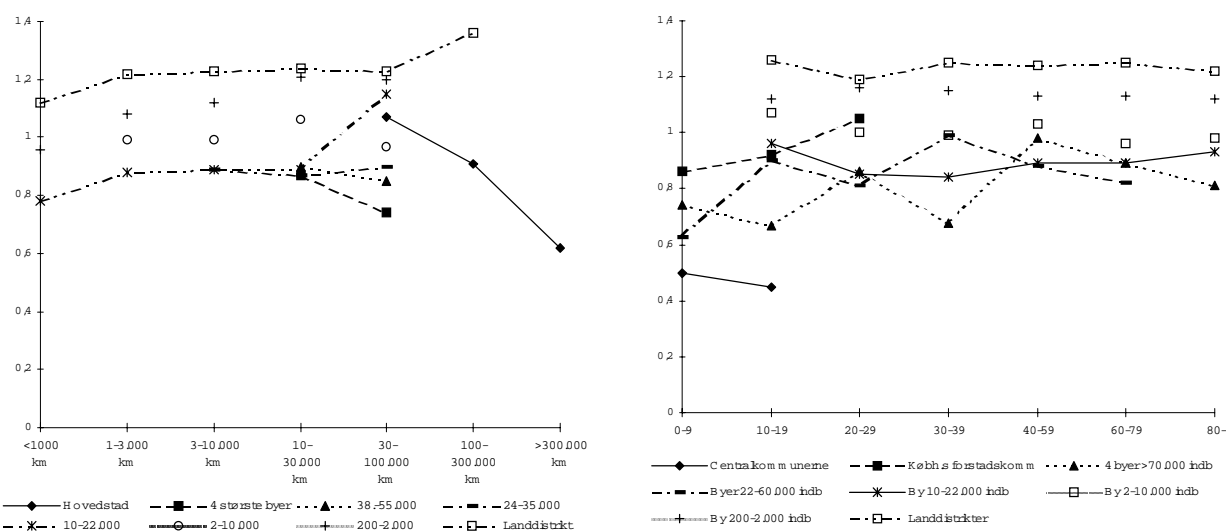
Figur 2.12 Andel med ingen, 1 eller flere biler afhængig af :

1. Km kollektiv trafik på 3 dage inden for 10 km radius
2. Genms. ventetid for rejser fra bopælszonen
3. Gangtid til nærmeste busstop el. station
4. Andel af rejser fra bopælszonen, der er gennemførlige
5. Rejsetidsforhold kollektiv trafik/bil for alle rejser fra zonen

Figur 2.12 viser, at kun en enkelt beskrivelse af den kollektive trafiks serviceniveau synes uden betydning for bilejerskabet, nemlig den 5. der udtrykker forholdet mellem rejsetid med kollektiv og i bil for alle rejser fra en zone som gennemsnit. Denne parameter synes således at beskrive serviceniveauet dårligt, hvilket muligvis kan hænge sammen med, at rejsens konkrete mål lige så vel som dens udgangspunkt bestemmer rejsetidsforholdet, og slutmålet varierer for meget over en zone.

Andelen af rejser, der kan gennemføres med kollektiv trafik inden for de i afsnit 3 beskrevne forudsætninger (mindre end 2 timers skiftetid og 2 timers ventetid samt mindre end 5 gange bilhastigheden ved rejser af over 1 times varighed) har også kun beskednen indflydelse. Antallet uden bil stiger, når andelen af gennemførlige rejser er mindst 80%. Under dette niveau er der ingen forskelle. Disse niveauer findes imidlertid kun i Hovedstaden, hvorfor forklaringen kan være generelt lavere bilejerskab i København.

Km kollektiv trafik inden for 10 km har betydelig indflydelse på andelen uden bil. Det samme gælder den gennemsnitlige ventetid i bo-pælszonen. Gangtiden til nærmeste busstoppested eller station har indflydelse på såvel antallet uden bil som antallet med 2 biler.



Figur 2.13 Antal biler i husstanden vist for de enkelte ... den gennemsnitlige ventetid i zonen. byklasser afhængig af

... km kollektiv trafik inden for 10 km radius over 3 ugedage.

Som det fremgår af afsnit 1.2.3 er serviceniveauet for den kollektive trafik stærkt afhængig af bystørrelsen. Ovenstående sammenhæng mellem bilejerskab og serviceniveau kan derfor være en anden måde at vise sammenhængen med bystørrelsen. Af Figur 2.13, der viser antal biler pr. husstand afhængig af km kollektiv trafik henholdsvis gennemsnitlig ventetid for de enkelte bystørrelser, viser da også, at forskellen på niveauet for kurvernes placering er større end udviklingen i kurverne ved ændret serviceniveau.

Kurverne for afhængighed af km kollektiv trafik skulle falde mod højre. Det gør de også nogenlunde for de høje serviceniveauer, men ved det laveste serviceniveau ligger niveauet lavere end ved de efterfølgende niveauer. Dette serviceniveau er dog ifølge afsnit 1.2.3 fejlbehæftet. Ved dårlig betjening synes bilejerskabet ikke påvirket af km kollektiv trafik. Kurverne for afhængighed af ventetiden skulle stige mod højre. Det gør de imidlertid kun i meget beskedent omfang. Der synes således ikke at være nogen reel afhængighed i bilejerskabet af den gennemsnitlige ventetid i zonen.

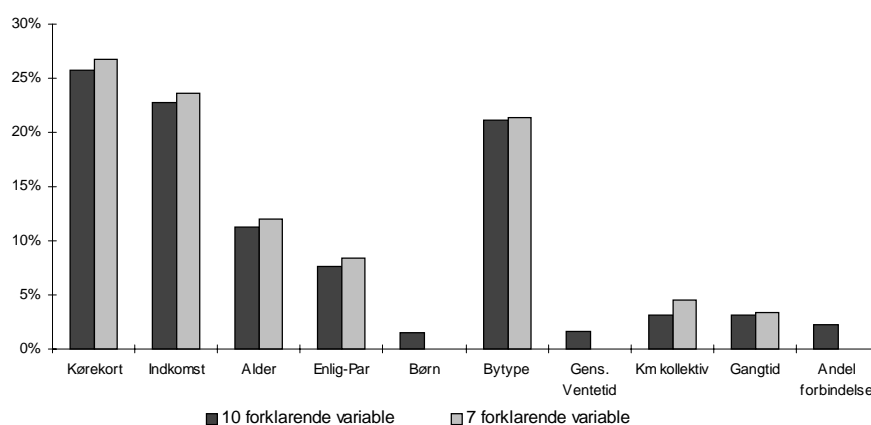
### 2.3.2 Conjointanalyse af bilejerskab

Som for transportmiddelvalget skal vi gennemføre en conjointanalyse af en række variables betydning for bilejerskabet. I analyserne ses på antallet af biler pr. husstand (som en kontinuert variabel) og ikke på 0, 1 eller 2 biler.

I conjoint analyserne inddrages de 5 beskrevne socioøkonomiske variable, en bytype variabel samt 4 variable, der beskriver den kollektive trafiks service, idet variabelen for det gennemsnitlige rejsetidsforhold udelades. De øvrige variable medtages alle i de fortsatte analyser, men forsøges trukket ud, når forklaringen er lille.

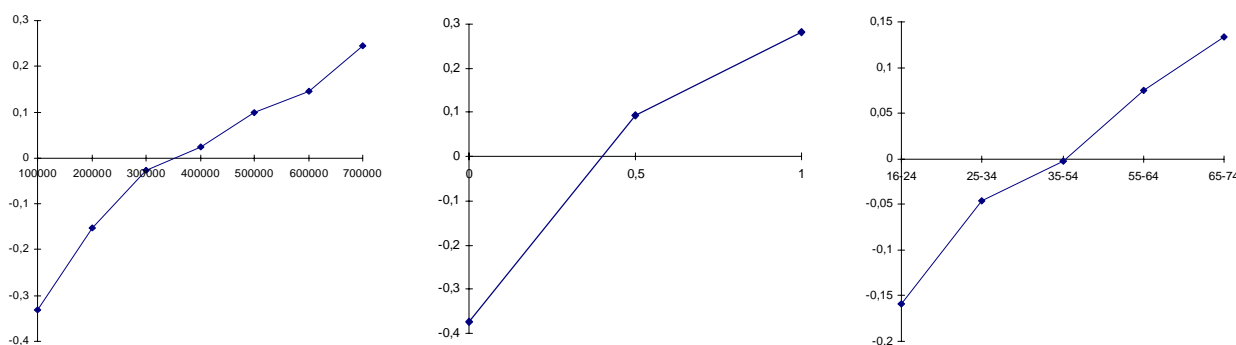
### Analyse på hele befolkningen

Conjoint analysen for landet som helhed på antallet af biler i husstandene har en  $R^2$  værdi på 0,52. Dette er relativt højt, når det tages i betragtning, at der kun er medtaget objektive variable, og hverken udtryk for subjektive behov for bil eller for holdningsprægede forhold er inddraget. Af de 5 socioøkonomiske variable har antal børn en meget lav forklaringsgrad. Det samme gælder de 2 servicevariable for den gennemsnitlige ventetid i zonen og andelen af gennemførlige afgange. Hvis disse 3 variable trækkes ud, er  $R^2$  værdien fortsat på 0,52 - ja den stiger faktisk en smule. Dette er i overensstemmelse med ovenstående analyser af betydende forhold.



Figur 2.14 Udvalgte variables andel i forklaringen af nytten af bil for alle husstande. De 2 søjlesæt angiver andelen ved inddragelse af 10 henholdsvis 8 variable.  $R^2 = 0,52$ .

Kørekort og indkomst er de mest forklarende variable, der tilsammen repræsenterer godt halvdelen af forklaringen på antal biler i husstandens, jf. Figur 2.14. Kørekortet forklarer en smule mere end indkomsten. Jo højere indkomst desto større nytte af bil.



Figur 2.15 Nyttens af bil afhængig af husstandens indkomst, antal kørekort pr husstandsoverhoved samt interviewpersonens alder.

Alderen repræsenterer 12% af forklaringen. Der er en klar stigning i bilejerskabet med alderen, jf. Figur 2.15, hvilket er i modstrid med Figur 2.10, hvoraf det fremgår, at antallet af biler i en husstand toppe omkring 50-årsalderen. I conjoint analyser, hvor kørekort ikke er trukket ud som variabel, falder nytten af bilejerskab over 65 år. På landet falder den endda allerede fra 55 år. Det er således mangel på kørekort hos de lidt ældre - især kvinder, der er årsag til et lavere bilejerskab i de ældre aldersgrupper i dag. Når kørekortbesiddelsen stiger blandt de ældre efterhånden som de nuværende yngre årgange bliver ældre, vil bilejerskabet stige. De midaldrende familier vil således bevare bilen efterhånden som de bliver ældre. Der er således ikke tegn på at bilen afskaffes, når behovet falder efter arbejdslivets ophør. Man kan dermed konstatere, at vane er af afgørende betydning for bilejerskab - en gang bil altid bil.

En husstand, der består af et par har generelt et højere bilejerskab end enlige. Forklaringsgraden er 8%, når man har fjernet effekten af at en husstand med 2 voksne normalt har højere husstandsindkomst end en enlig. Bruges i stedet IP's indkomst, er forklaringsgraden for par/enlig den dobbelte. Antallet af børn har en begrænset indflydelse på antal af biler, hvilket betyder, at det kan udelades af analysen uden yderligere tab af forklaringsgrad.

Bopælens geografiske placering udtrykt i bytypen er en meget væsentlig parameter for nytten af at have bil. Forklaringsgraden er 22% eller tæt på samme forklaring som nytten af indkomst og kørekort. Variationen er imidlertid ikke så stor, som man i almindelighed forventer, når effekten af variation i kørekort, indkomst og serviceniveau i den kollektive trafik er taget ud. Bilejerskabet er højere i de små byer og på landet end i byerne i øvrigt. Og i de større byer er bilejerskabet mindre, jo mere centralt man bor. Antallet af observationer i analysen er imidlertid beskedent, fordi man kun kender husstandens samlede ørekortbesiddelse i 13 af de ellers 37 anvendte måneder. Vi har derfor valgt ikke at vise analysen i en figur, da denne giver for mange tilfældige udsvig.

Specielt i relation til dette projekt er det interessant, at serviceniveauet for den kollektive trafik også har indflydelse på bilejerskabet. Når 2 af serviceniveaubeskrivelserne er taget ud, forklarer de to resterende serviceparametre tilsammen ca. 8% af nytten af bil.

### *Betydning af kørekort*

Imidlertid er det problematisk at inddrage kørekort som en selvstændig forklarende variabel uafhængig af behovet for bil, for det viser sig, at kørekortindehavelse varierer med behovet for at have bil, jf. Tabel 2-4. Således er andelen af personer uden kørekort på landet mindre end det halve af niveauet i byerne. Kun i den ældste aldersgruppe er der et betragteligt antal personer, der endnu ikke har fået kørekort og derfor er stærkt afhængig af den kollektive trafik - og af andre til at køre dem. Omvendt er andelen uden kørekort op imod det dobbelt i de københavnske centralkommuner som i de øvrige byer.

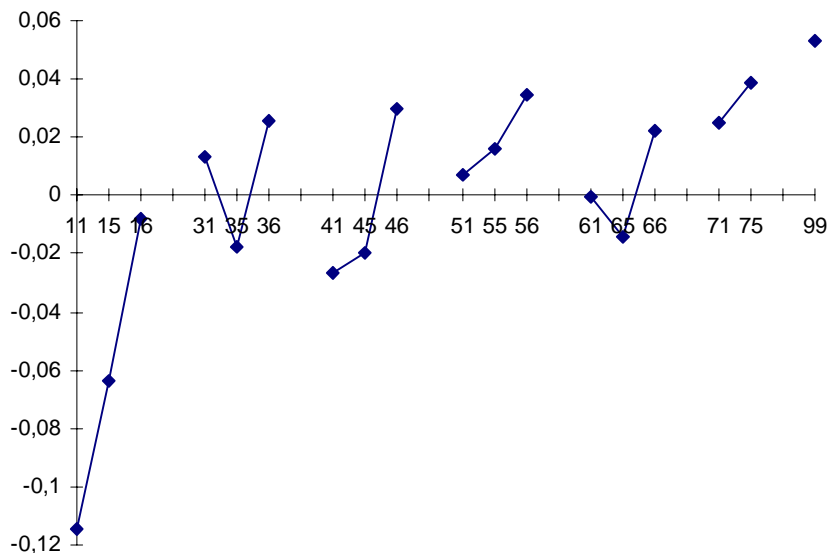
Der er derfor gennemført en conjoint analyse af nytten ved at have kørekort. Heri inddrages køn, alder, bytype, indkomst, familie og

børn. Desuden er forsøgt med stilling, uden at der dog er yderligere forklaring. Køn og alder forklarer tilsammen 30% af kørekortholdet og indkomsten yderligere 33%. Det er dog kun i aldersgrupperne over 55 år, at kørekortbesiddelsen falder - og i øvrigt kun hos kvinder. Tilsvarende er det kun for indtægter under 200.000 at kørekortholdet er lavere. Over dette niveau er der ingen forskel.

*Tabel 2-4* Andelen i hver aldersgruppe, der ikke har kørekort afhængig af hvor husstanden bor.

	Centralkommunerne	Forstæderne	4 største byer	24-60.000 indbyggere	2-22.000 indbyggere	Landdistrikt og småbyer
16-24 år	19%	9%	11%	7%	6%	2%
25-34 år	13%	5%	8%	6%	3%	1%
35-54 år	15%	5%	6%	6%	2%	2%
55-64 år	20%	10%	11%	10%	6%	4%
65-74 år	41%	22%	25%	26%	22%	14%

Bytypen forklarer 22% af kørekortbesiddelsen. Det lave niveau i København henholdsvis det høje kørekorthold på landet er tydelig, jf Figur 2.16. Også i de ydre forstæder/satellitbyerne er kørekortholdet klart højere end i selve byen. Kørekortbesiddelsen synes derfor at afspejle, at behovet for bil er større i de mindre byer og på landet end i de store byer, hvorfor flere før eller senere har erhvervet sig kørekort på landet og i småbyerne.



*Figur 2.16* Nyttens af kørekort afhængig af bytypen

Der er imidlertid kun en  $R^2$ -værdi på 0,15. Når de anvendte kriterier giver så lille sammenhæng med kørekortholdet skyldes det, at kørekort erhverves én gang - normalt i de yngre år - og derefter bevares indtil engang efter de fyldte 70 år. Folks indkomst og bopæl vil derfor ofte være en anden på erhvervelsestidspunktet end på interviewtidspunktet, hvorfor den aktuelle situation dårligt forklarer den tidligere adfærd. Alligevel er der en sammenhæng med behovet, for-

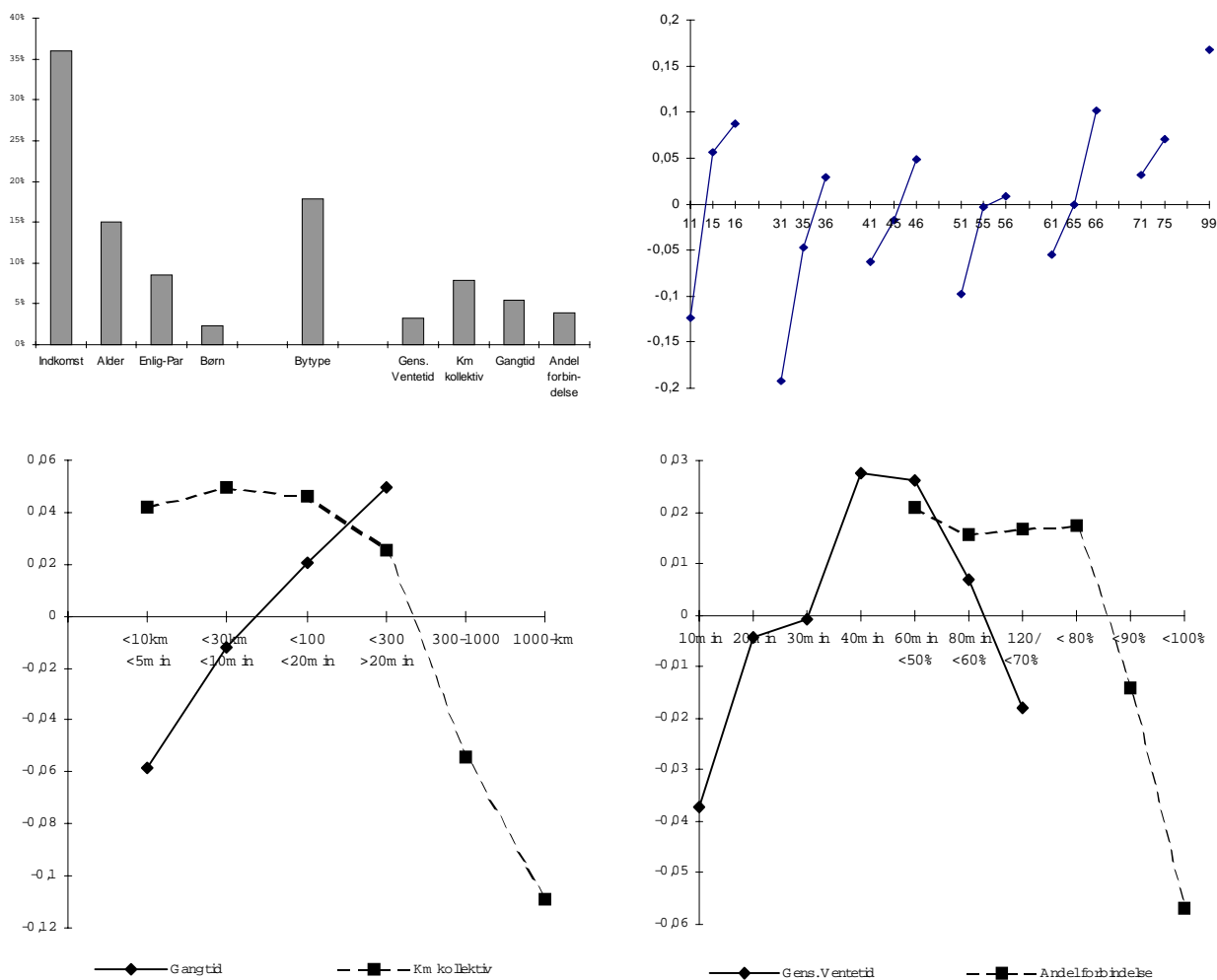
di folk til enhver tid har mulighed for at erhverve kørekort, når de får behov for bil eller råd hertil og derfor erkender det ønskelige i at erhverve kortet. Hvis behovet ikke opsår - i de store byer - erhverves det sjældnere.

#### *Husstande med kørekort*

For at kunne se nærmere på de enkelte faktorerers betydning i de forskellige bygrupper, er der gennemført en analyse på husstande med kørekort. Desværre kendes antallet af kørekort i husstanden kun i 13 måneder af de i alt 38 måneder analysen omfatter, fordi man i den resterende periode ikke har spurgt til kørekort hos andre husstandsmedlemmer end interviewpersonen.

For den periode, hvor alle husstandsmedlemmers kørekortbesiddelse er kendt, medtages alle husstande, der blot har mindst et kørekort. I den øvrige periode medtages de husstande, hvor IP har kørekort. Herved er den gruppe, der kan analyseres på rimelig stor. Udvalgesmetoden har en lille bias, idet husstande med 2 kørekort alle kommer med, mens husstande, hvor den ene voksne ikke har kørekort, kun kommer med i halvdelen af tilfældene.





Figur 2.17 Nytten af bil for husstande med mindst et kørekort afhængig af husstandens socioøkonomiske data, bystruktur og forskellige udtryk for den kollektive trafiks serviceniveau.  $R^2=0,37$ .

Øverst til venstre: de enkelte variables forklaringsgrad.

Øverst til højre: Bytype. 1. Ciffer angiver urbaniseringsgrad (10: Hovedstaden, 30: 4 største provinsbyer, 40: byer med 38-70.000 indb., 50: byer med 24-35.000 indb., 60: byer med 10-22.000 indb., 70 Byer med 2-10.000 indb., 99: småbyer og landdistrikter). 2. ciffer er bydelen. (1: centrale bydele, 5: forstæder, 6: ydre forstæder/satellitbyer). (Se fodnote 4 vedr fejl ved de 4 største byer, 31-36 )

Nederst: Nytte af bil afhængig 4 variable for serviceniveau. Til venstre: Km kollektiv trafikrute inden for 10 km radius og Gangtid til nærmeste stoppested eller station. Til højre: Gennemsnitlig ventetid i udgangszonen og andel af rejser fra bopælszonen, der er gennemførlige med kollektiv trafik.

I conjoint analysen på familier med kørekort inddrages de samme variable som ovenfor, idet kørekorthold dog ikke medtages. I denne analyse bliver  $R^2$ -værdien 0,37, hvilket er en del lavere end i ovenstående analyse. Når variabelen kørekort med den gode forklaring tages ud, er der således noget mindre forklaring tilbage i de øvrige parametre. Det er meget naturligt, fordi kørekortbesiddelse er tæt knyttet til bilejerskab - ingen kørekort i husstanden ingen bil.

Indkomsten er langt den vigtigste parameter og forklarer 36%, jf Figur 2.17. Alle de analyserede socioøkonomiske variable har effekt og kurveforløbet er stort set som i ovenstående analyse på hele befolkningen, hvor kørekort er en af parametrene.

Bytypen er den enkeltvariabel, der har næststørst forklaringsværdi med 18%. Der viser sig især højere nytte af bil i de mindre byer og på landet, jf. Figur 2.17. Bilejerskabet er også klart mindre i de centrale bydele og stiger jo mere man kommer væk fra bymidten<sup>2</sup>.

Interessant er det, at de 4 serviceparametre tilsammen forklarer 20% af variationen i bilejerskabet. Km kollektiv inden for 10 km fra bopælszonen er den vigtigste, hvorefter følger gangtid. Kurveforløbene, jf. Figur 2.17 viser uændret bilejerskab, når serviceniveauet er under et vist niveau, f.eks. under 3.000 km kollektiv trafikruter kørt på 3 dage eller en andel gennemførlige ture på under 80%. Dvs. kommer man under et minimumsniveau påvirker betjeningen ikke længere bilanskaffelsen. Men over dette minimumsniveau er bilejerskabet klart større, jo bedre betjeningen er. For ventetiden over en time er der stigende bilejerskab, hvilket må ses som fejl i beregningssystemet.

#### *Analyse på 4 byklasser*

Den samme analyse udføres derefter på 4 bystørrelser hver for sig. De 4 største byer medtages ikke pga. manglende informationer om den kollektive trafikservice - bortset fra gangtid - og de mindre byer slås sammen 2 og 2. R<sup>2</sup> værdierne er yderligere end for hele landet. I Hovedstaden er den forholdsvis høj på 0,36, men i de mindre byer og især på landet er den lav, ned til 0,20.

*Tabel 2-5* Betydningen af indkomst og service i den kollektive trafik for variationen i antallet af biler afhængig af bopælens placering.

	Hele landet	Hovedstaden	24-55.000	2-22.000	Landsbyer m.v.
Betydningen af indkomst	36	41	39	45	52
Betydningen af alder	15	12	16	18	7
Betydningen af bytype / bydel	18	7	4	5	6
Betydning af serviceparametre	20	20	20	18	19
R <sup>2</sup> værdi	0,37	0,36	0,33	0,26	0,20

Indkomsten har større betydning på landet end i resten af landet - man anskaffer bil, hvis man overhovedet har råd. Alderen betyder i byerne 14-18%, men på landet er betydningen kun 7%. Yderligere er der ikke på landet den stigning med alderen, som ellers ses i byerne. Dette kan forklares at den vanedannende effekt af at have anskaffet bil ikke kan observeres på landet, fordi alle har bil, hvis de overhovedet har råd. I byerne skal der stadig noget mere til for mange mennesker, men når de først får bilen, beholder de den.

I de større byer og København har antallet af børn en vis betydning (godt 10%), mens enlig/par kun har en mere beskedne betydning (ca.

<sup>2</sup> Kurven for de 4 største byer (31-36) i Figur 2.17 ligger lavere end den burde, fordi gangtiden er registreret som eneste parameter for den kollektive trafikservice i 3 af byer, jf. kapitel 7, hvorved serviceparameterne ikke tager så meget forklaring, som de burde, og en del af det lavere bilejerskab må forklares i bytypen.

5%). I de små byer og på landet forsvinder effekten af børn, og denne overtages af enlig/par. I byerne er det altså først børnene, der udløser behovet for bil. I de mindre byer og på landet skal man bare være 2, så anskaffes bilen. Er man 2 er der også et større indkomstgrundlag og overskud til bil.

Mest interessant er det, at den kollektive trafiks service har relativt stor betydning i alle bystørrelser, selv på landet. Km kollektiv trafik har ikke så stor betydning som for landet som helhed. Betydningen er mere ligeligt fordelt mellem de 4 afprøvede variable for serviceniveau. På landet og i Hovedstaden er gangtiden den vigtigste af serviceparametrene. I de mellemstore provinsbyer er der en overraskende stor betydning af ventetiden.

Bydelen forklarer alt i alt kun ca. 6%. Bilejerskabet er lavest i bymidten og højest i satellitbyerne. I Hovedstaden er der mindre forskel på omegnskommunerne og de ydre forstæder, når betydningen af den kollektive trafiks service og indkomster er pillet ud.

### *Sammenfattende*

Sammenfattende kan det konstateres, at den kollektive trafiks service har betydning for antallet af biler i husstandene. Indflydelsen er ikke voldsom, men den er dog så betydelig, at man ikke bør negligere den, hvis man overvejer at forringe eller forbedre den kollektive trafiks service. Effekten er langsigtet og delvis irreversibel, idet en forringelse måske relativt hurtigt fører til flere biler, mens en forbedring næppe umiddelbart fører til færre biler, fordi folk ikke afskaffer en bil, når de først har den, eller har vænnet sig til at have bil.

De vigtigste parametre for bilejerskab er indkomst. Desuden er kørekort en nødvendig betingelse. Bilejerskabet vil derfor automatisk stige efterhånden som de midaldrende med kørekort bliver ældre. Det viser sig endda, at de ældre har større tilbøjelighed til at have bil end yngre, fordi de har vænnet sig til bil. Kun på landet, hvor alle har bil, hvis de har råd, falder bilejerskabet blandt de ældre med kørekort, antagelig fordi de har mindre råd.