

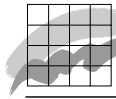


Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Bystruktur og transportadfærd

Hvad siger Transportvaneundersøgelsen?

Faglig rapport fra DMU, nr. 382



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Bystruktur og transportadfærd

Hvad siger Transportvaneundersøgelsen?

Faglig rapport fra DMU, nr. 382

Linda Christensen

Datablad

Titel:	Bystruktur og transportadfærd
Undertitel:	Hvad siger Transportvaneundersøgelsen?
Forfatter:	Linda Christensen
Afdeling:	Afdeling for Systemanalyse
Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU nr. 382
Udgiver:	Miljøministeriet Danmarks Miljøundersøgelser©
URL:	http://www.dmu.dk
Udgivelsestidspunkt:	December 2001
Faglig kommentering:	Thomas S. Nielsen
Layout:	Lene Olsen
Bedes citeret:	Christensen, L., 2001: Bystruktur og transportadfærd. Hvad siger Transportvaneundersøgelsen. Danmarks Miljøundersøgelser. 168 s. Faglig rapport fra DMU nr. 382.

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

Sammenfatning:	Rapporten beskriver ud fra analyser af befolkningens transportvaner betydningen af boliglokalisering, arbejdspladslokalisering og centerstruktur for trafikens miljøbelastning. Der behandles såvel betydningen af lokalisering i forskellig bystørrelse som inden for byerne. Bystrukturen har en væsentlig betydning for trafikens miljøbelastning. Ud fra en miljømæssig betragtning er det især i op-laget til de større byer vigtigt at undgå boligudvikling i de små byer og i landsbyerne. I byerne er en central lokalisering af boliger miljømæssigt helt afgørende for miljøbelastningen. Arbejdspladser bør især placeres stationært, men også centralt. En styrket centerdannelse i de større byer vil øge belastningen.
Emneord:	Boliglokalisering, arbejdspladslokalisering, centerstruktur, boligarbejdsstedsbalance, stationsnærhed, transportarbejde, trafikarbejde
Redaktionen afsluttet:	December 2001
Finansiel støtte:	Rådet for Renere teknologi Energforskningsprogrammet, Miljøstyrelsens Bytrafikprogram, Trafikministeriet, og Miljøministeriets Landsplanafdeling.
ISBN:	87-7772-649-9
ISSN: (elektronisk)	1600-0048
Sideantal:	168
Internet-version:	Rapporten findes kun som PDF fil på DMU's hjemmeside.

Indhold

Forord 5

Sammenfatning 6

Summary 10

1 Problemstillinger og metode 14

- 1.1 Formålet med projektet 14
- 1.2 Bystrukturens indflydelse på transportadfærd 16
 - 1.2.1 Transport som afledt funktion af aktivitetsmønsteret 16
 - 1.2.2 Kan lokaliseringsmønsteret have betydning for transportarbejdet? 19
- 1.3 Projektets metode 20
 - 1.3.1 Individ- eller områdetilgang til analysen? 21
 - 1.3.2 Analysernes gennemførelse 23
- 1.4 Rapportens opbygning 24

2 Boliglokalisering 26

- 2.1 Det regionale bymønsters betydning 26
 - 2.1.1 Mængden af trafik i forskellige bystørrelser 26
 - 2.1.2 Adgang til kollektiv trafik og bil 28
 - 2.1.3 Betydningen af befolkningsforskelle 32
 - 2.1.4 De rejsendes formål 34
 - 2.1.5 Betydningen af placeringen af rejsens mål 39
- 2.2 Betydningen af lokaliseringen i Hovedstaden 46
 - 2.2.1 Trafikmængden inden for regionen 46
 - 2.2.2 Rejsemål inden for Hovedstadsområdet 48
 - 2.2.3 Effekt af forskellig lokalisering internt i Hovedstaden 50
 - 2.2.4 Regressionsanalyse af rejseafstanden 52
 - 2.2.5 Regressionsanalyse af bilrådighed 58
 - 2.2.6 Lokaliseringens betydning for transportmiddelvalget. 60
- 2.3 Lokalisering inden for de store byers opland 63
- 2.4 Konklusion og sammenfatning 66
 - 2.4.1 Bystørrelsens betydning 66
 - 2.4.2 Rejsernes turmål 67
 - 2.4.3 Boliglokalisering internt i Hovedstadsregionen 68
 - 2.4.4 Boliglokalisering i de store provinsbyregioner 69
 - 2.4.5 Byplanmæssige konklusioner 69

3 Arbejdspladslokalisering 71

- 3.1 Teori og metode 71
- 3.2 Bymønsterets betydning for afstanden til de ansattes bopæl 74
 - 3.2.1 Bopælsafstand 74
 - 3.2.2 Betydning af bolig-arbejdsstedsbalance 81

- 3.2.3 Socioøkonomiske forholds betydning for afstanden til bopæl 84
- 3.3 Lokalisering internt i Hovedstadsregionen 93
 - 3.3.1 Størrelsen af afstanden inden for Hovedstadsområdet 94
 - 3.3.2 Bolig-arbejdsstedsbalance i Hovedstadsregionen 96
 - 3.3.3 Regressionsanalyse af lokalisering i Hovedstadsområdet 97
 - 3.3.4 Arbejdspladsernes attraktion i Hovedstadsområdet 101
- 3.4 Lokalisering i og omkring de store provinsbyer 102
- 3.5 Afstandens betydning for transportadfærden 105
- 3.6 Transportmiddelfordeling og miljøbelastning 107
 - 3.6.1 Bymønsterets betydning 108
 - 3.6.2 Betydningen af placeringen i byen 111
- 3.7 Konklusion og sammenfatning 120
 - 3.7.1 Erkendelsesmæssige konklusioner 120
 - 3.7.2 Lokaliseringsmæssige konklusioner 122

4 Centerstruktur 125

- 4.1 Problemstilling og metode 125
 - 4.1.1 Teori om centerfunktioner 125
 - 4.1.2 Metode 127
 - 4.1.3 Hvad er centertrafik 129
- 4.2 Betydningen af bystørrelse 132
 - 4.2.1 Trafik i forskellige byklasser 133
 - 4.2.2 Centrene's opland 135
- 4.3 Betydningen af centrene's styrke 141
 - 4.3.1 Centerstyrkens betydning for kundetilstrømningen 143
 - 4.3.2 Centerstyrkens betydning for transport- og trafikarbejdet 148
- 4.4 Konklusion og sammenfatning 150
 - 4.4.1 Erkendelsesmæssige konklusioner 151
 - 4.4.2 Lokaliseringsmæssige konklusioner 153

Referencer 155

Bilag Dokumentation af regressionsanalyser 157

- Personers daglige rejseafstand 157
- Bilejerskab 159
- Personers daglige trafikarbejde 160
- Afstand fra arbejdsplads til bolig i Hovedstaden 162
- Kørsel i bil som fører til arbejde 165

Forord

Denne rapport er udarbejdet som led i programmet "Bæredygtig bystruktur, arealanvendelse og trafik". Programmet er gennemført som et samarbejde mellem Forskningscenter for Skov og Landskabs afdeling for By- og Landsplanlægning, Danmarks Tekniske Universitets forhenværende Institut for Planlægning og Danmarks Miljøundersøgelses Afdeling for Systemanalyse. Peter Hartoft-Nielsen fra Forskningscenter for Skov og Landskab har fungeret som projektleder på programmet. Programmet er gennemført med støtte fra Rådet for Renere Teknologi, Energiforskningsprogrammet, Miljøstyrelsens Bytrafikprogram, Trafikministeriet og Miljøministeriets Landsplanafdeling. Vi vil gerne takke for denne støtte.

Afslutningen på projektet er gennemført for Danmarks Miljøundersøgelser af Danmarks Transportforskning, hvor forfatteren har været ansat siden 1. februar 2001. Under afslutningen på arbejdet har Forskningschef Mogens Fosgerau ydet en værdifuld bistand omkring gennemførelsen af regressionsanalyserne i afsnittene om trafikken i Hovedstadsregionen, hvilket jeg gerne vil takke for. Endelig skal rettes en varm tak til Thomas S. Nielsen, der har gennemlæst manuskriptet og fremkommet med mange konstruktive forslag. Ansvar for rapporten er helt forfatterens egen.

Sammenfatning

Denne rapport har til formål at belyse hvilke konsekvenser bystruktur, bymønster og lokalisering har for persontrafikken og dens miljøbelastning. CO₂-udslippet bruges i denne analyse som indikator for miljøbelastningen fra trafikken som følge af trafikens energiforbrug. Rapporten består af 3 hovedkapitler, der tager udgangspunkt i lokaliseringen af henholdsvis boliger, arbejdspladser og centerfunktioner.

Boliglokalisering

Bymønsterets betydning

Boligernes lokalisering i forskellig bystørrelse har væsentlig betydning for transportadfærden. Således stiger transportarbejdet pr. indbygger med faldende bystørrelse. Ligeledes stiger brugen af bil som fører jo mindre bystørrelse folk bor i, mens brugen af såvel kollektiv trafik som cykel og gang falder. Resultatet er, at energi-forbrug og CO₂ emission er 50% større for landboere end for beboere i Hovedstaden og de største provinsbyer.

Alle rejseformål har betydning for at såvel transportarbejdet som miljøbelastningen via transportmiddelvalget, er stigende med faldende bystørrelse. Ærindeturene bidrager imidlertid mest til forskellene mellem store og små byer ved først og fremmest at blive længere for byer under 10.000 indbyggere.

Selv om størstedelen af turene i de store byer og mere end halvdelen i de mindre byer er interne ture i byen, er 57% af transportarbejdet uden for Hovedstadsområdet ture der har mindst det ene mål på landet eller i småbyer under 2.000 indbyggere. Heraf skyldes halvdelen byboere og den anden halvdel landboere.

På grund af en meget dårlig kollektiv trafikbetjening af land-distrikterne udgør den kollektive trafik kun 6% af den landrettede trafik. Alligevel har 35% af al kollektivt trafikarbejde i provisen mindst det ene mål på landet eller i småbyerne.

Strukturen i trafikken har utvivlsomt stor betydning for bilejerskabet og miljøbelastningen fra trafikken. Der er ikke kun tale om, at landboere må have bil, for at kunne komme omkring. En stor del af beboerne i byerne må også have bil for at kunne komme på landet. Skal miljøbelastningen ændres er der behov for omfattende fleksible kollektive trafikløsninger til betjening af landdistrikterne.

Lokalisering internt i byerne

Analyserne i de store byer - især København - viser, at det er klart fordelagtigt ud fra en energimæssig betragtning at koncentrere boligbebyggelser. Jo tættere på centrum, det er muligt at bygge, des mindre CO₂ emissioner fører det til. Alle parametre bidrager til dette resultat - transportarbejde, bilejerskab og transportmiddelsammensætning.

I København betyder en bolig 28 km fra centrum således godt og vel dobbelt så stort biltrafikarbejde som den tilsvarende bolig i centrum. Hvis der skal bygges ude i regionen, er en placering i en købstad at

foretrække, fordi trafikarbejdet her kun er 50% større end i centrum. Også fortætning omkring stationer reducerer trafikarbejdet.

Ud fra en miljømæssig betragtning er det vigtigt at undgå boligudvikling i de mindre byer og i landsbyerne. Dette har størst betydning omkring de store byer, men gælder generelt. Derimod har det ikke nogen miljømæssig betydning, i hvilken byklasse over 10.000 indbyggere boligudviklingen foregår.

Arbejdspladslokalisering

Bymønsterets betydning

Afstanden fra arbejdspladserne til de ansattes bopæl varierer meget lidt med hvilken bystørrelse, arbejdspladsen er lokaliseret i. Transportmiddelvalget er væsentlig mere lokaliseringssafhængigt, idet andelen af km, der køres i bil til arbejde, er større jo mindre by under 35.000 indbyggere, arbejdspladsen ligger i.

Analyserne viser, at det ud fra en miljømæssig tilgang kan anbefales at fremme virksomhedslokalisering der skaber bedre bolig-arbejdsstedsbalance i de mindre byer, idet underskud på arbejde i småbyerne skaber lange arbejdsrejser. Især er små virksomheder der retter sig imod en lokal, ikke alt for specialiseret arbejdskraft, f.eks. faglærte og ufaglærte, ønskelige. Specialiserede arbejdspladser og især arbejdspladser der beskæftiger højere funktionærer, bør der derimod af miljøhensyn vises tilbageholdenhed med i de mindre samfund.

Placering internt i byerne

Placeringen af arbejdspladser inden for byerne har betydning for den miljømæssige effekt af arbejdspladsen. Mere perifere arbejdspladser i byen skaber længere rejser. Arbejdspladser i centrum har især i Hovedstaden også større opland end arbejdspladser i den øvrige tætte by. Regressionsanalyser på afstanden til centrum sammen med bl.a. socioøkonomiske forhold viser dog ikke nogen klar lokaliseringsstrategi for at nedbringe transportarbejdet.

Vigtigere for miljøbelastningen er transportmiddelvalget imidlertid. Effekten er størst i Hovedstadsområdet, hvor en arbejdsplads 29 km fra centrum skaber 3 gange så meget biltrafik til arbejdsrejser som en arbejdsplads i centrum. En placering inden for 5 minutters gang fra en station reducerer biltrafikken for arbejdsrejser med 40%. Også i de store provinsbyer har en central og stationsnær lokalisering betydning for den skabte biltrafik og dermed CO₂ udslippet.

Centerfunktioner

Alle byer over 5.000 indbyggere tiltrækker væsentlig mere centerrettet trafik end beboerne i byerne giver anledning til. Der er derfor tale om egentlige centerbyer med byerne på 24-35.000 indbyggere som de mest dominerende. Byerne på 5-10.000 indbyggere og Hovedstaden genererer lidt mindre trafik end de øvrige byer.

De enkelte byklasser

De største byer over 70.000 indbyggere har i kraft af deres størrelse en stor specialisering og større opland end de øvrige bystørrelser, men herudover har de ikke nogen speciel høj centerstatus. Antallet af kunder pr. indbygger er relativt lavt.

Byerne på 24-35.000 indbyggere udgør tilsyneladende en særgruppe på et højere niveau i centerhierarkiet end deres størrelse tilsiger. De

har flere kunder pr. indbygger end de øvrige og oplandet strækker sig lige så langt ud i regionen som de største byers. Imidlertid synes analyserne at vise, at byerne har nået en absolut grænse for, hvad de kan tiltrække af kunder, så et større udbud synes generelt ikke at kunne øge kundetilstrømningen.

De mindste af byerne over 10.000 indbyggere har en meget høj attraktion helt ud til 20 km fra byernes centrum. Sammen med en stor tilstrømning af kunder målt i forhold til indbyggertallet er der derfor ingen grund til ikke at regne dem som fuldgældige centerbyer med et stort opland.

De mindste byer og landsbyer har en stor attraktion i deres umiddelbare omgivelser, men derudover er kundetilstrømningen lav. Alligevel er gennemsnitsafstanden til kunderne for butikker i landsbyer og landdistrikter meget stor. Tilsyneladende må de tiltrække kunder fra et stort opland for at kunne eksistere.

Antallet af kunder pr. ansat er mindre, jo større beskæftigelsen er i centererhvervet i forhold til indbyggertallet. Dette betyder, at det for en by som gennemsnit ikke nødvendigvis er en fordel at øge antallet af ansatte og dermed antallet af butikker og centre, idet kundetilstrømningen pr. ansat sandsynligvis vil falde. Hvorvidt det også vil reducere omsætningen og intjeningen pr. ansat afhænger derimod af branchesammensætningen i centeret, så nogen endelig konklusion om det økonomisk fordelagtige ved øget centerdannelse kan dermed ikke drages. I praksis vil en øget centerdannelse med flere ansatte inden for centererhvervene antagelig oftest føre til en omfordeling af kunderne, så det nye center tjener mest, og dele af den eksisterende detailhandel må afgive kunder.

Trafikale konsekvenser af øget centerdannelse

Analyserne viser, at transportarbejdet og miljøbelastningen vokser, hvis detailhandelen og andre centerfunktioner udbygges i nogle byer. For hver ekstra ansat øges transportarbejdet til byen med 71 km pr. dag og biltrafikarbejdet med 46 km.

I Hovedstadskommunerne er antallet af kunder pr. ansat og oplandsstørrelsen mindre end i provinsbyerne. Der genereres derfor færre ekstra kilometer, hvis beskæftigelsen øges i en kommune, nemlig et transportarbejde på 62 km og et trafikarbejde på 30 km pr. ekstra ansat.

En styrket centerdannelse øger således miljøbelastningen.

Samlet vurdering

Alt i alt viser analyserne, at det af trafik og miljøhensyn er væsentligt at undgå boligudbygning i de mindre byer og landsbyer. Dette gælder i særlig grad en spredt byvækst i landsbyer og landdistrikter i de store byers opland.

Derimod kan det være hensigtsmæssigt med en beskeden erhvervsudvikling i de mindre byer for at fremme bolig-arbejdsstedsbalancen inden for traditionelle og ikke-specialiserede erhverv.

For byerne over 10.000 indbyggere er der ingen væsentlig forskel i CO₂-udslippet uanset i hvilken bystørrelse bolig- eller erhvervsudvikling sker. Derimod bør en styrkelse af centerfunktionerne undgås, især i byer over 22.000 indbyggere.

Forskelle i lokaliseringen inden for byerne påvirker CO₂-udslippet væsentlig mere end inden for bymønstret. Analyserne viser, at såvel bolig- som erhvervsudviklingen med arbejdskraftintensive virksomheder bør fremmes på centrale og på stationsnære arealer.

Ved en prioritering mellem boliger og virksomheder på et areal er der flere forhold, der må inddrages, bl.a. fordi der er stor forskel på, hvor meget anden trafik end bolig-arbejdsstedstrafik, de enkelte virksomheder og boliger genererer, samt hvor mange arbejdspladser eller boliger, der kan være pr. m². Umiddelbart ser det dog ud til, at det er ønskeligt primært at fremme erhvervslokalisering tæt på stationer og boliglokaliseringen i de centrale bydele, men det vil først kunne afgøres på grundlag af yderligere analyser.

En lokaliseringspolitik, der fremmer koncentration og fortætning i de centrale bydele af hensyn til CO₂-udslippet, kan risikere at skade den samlede miljøbelastning, fordi øget tæthed vil øge støj og luftforureningen i de tætte bydele. Den konkrete byplanmæssige udformning og trafikbetjening vil derfor være afgørende for, hvordan den samlede miljøeffekt vil være af en fortætningspolitik.

Summary

The purpose of this report is to analyse the effects on private transport and environmental impact from urban size and structure, and the localisation. In this analyse, the CO₂-emission is used as the indicator of the environmental impact of the transport i.e. as an result of the energy consumption. The report is organised in 3 main chapters concerning localisation of residential areas, workplaces, and centre functions.

Localisation of residential areas

Town sizes

Localisation of residential areas in towns of different sizes has an important impact on the transport behaviour. Person kilometres increase the smaller the town is. Using the car as driver increases too, whereas the use of public transport and walking and cycling decrease. The resulting energy consumption and CO₂ emission is 50% higher pr. person in the countryside as in the Greater Copenhagen area and in the four largest cities.

All purposes of travelling have influence on both person kilometres and environmental impact because of the share of transport means. However shopping is contributing most to the differences between large and small towns first of all because the length of the trips increase when the town has less than 10,000 inhabitants.

Most tours in the big cities and more than half of the tours in the smaller towns are internal tours in the city. About 57% of the person kilometres outside the Copenhagen area are tours based in or with the destination in rural areas and small towns with less than 2,000 inhabitants. The inhabitants of the rural areas make up half of these person kilometres.

Since the public transport in the rural areas is very poor only 6% of the person kilometres with one of its destinations in the rural areas and small cities is made by bus or train. Nevertheless 35% of all public transport kilometres outside Copenhagen have at least one destination in the rural areas and small towns.

This transport structure is very important for the car ownership and the environmental impact from traffic. Not only inhabitants of the rural areas have to have cars to get around. A great number of the urban population needs a car to get around as well.

Localisation inside the urban areas

Analyses of the transport behaviour in the big cities show that it is an environmentally good idea to concentrate new residential areas. The more central it is possible to establish new residential areas the lower CO₂ emission will be. All parameters are contributing to this results, person kilometres, car ownership, and the means of transportation.

A dwelling 28 kilometres from central Copenhagen will generate twice as much car traffic as a similar dwelling with the same household in central Copenhagen.

From an environmental point of view it is important to avoid development of residential areas in the small towns, villages, and in rural areas. This is most important around the bigger cities but it is in fact a general conclusion. On the contrary it is of no environmental importance in which city size above 10,000 inhabitants new residential areas are located.

Location of business activities

Town sizes

The distances between the workplace and the residence of the employees vary only slightly with the size of the town in which the business is located. The choice of transport mode is affected by the location of the business. The smaller the town is under the size of 35,000 inhabitants the more driving in private cars takes place.

Analyses show that from an environmental point of view it is recommendable to develop employment in smaller towns, bringing balance between employment and employees. Deficiency of workplaces in small towns increases travel to work. Small firms with jobs dedicated for the local inhabitants for instance skilled and unskilled workers are well suited to achieve this balance in smaller towns. Specialised businesses and especially firms that employ highly educated staff ought not to be established in smaller towns.

Localisation inside the urban areas

The location of firms in the cities is very important concerning the environmental effects of the workplaces. A peripheral location and a central location results in long travel distances. A linear regression analysis of the location distance together with socio-economic variables show no clear location strategy for a reduction of travel distances between work and residence.

Much more important for the environmental impact is the choice of transport mode. The effect is greatest in the Copenhagen area in which a workplace 29 kilometres from the centre generates 3 times as many car travelling on travel to work as a workplace in central Copenhagen. A location within 5 minutes walk from a station reduces car kilometres to work by 40%. In the larger provincial towns central locations and locations near the stations will also reduce car traffic and by that the CO₂ emission.

Location of shopping centres and other central urban activities

Towns with more than 5,000 inhabitants attract more centre oriented traffic than the inhabitants of the cities generate. They are all centre cities but the cities of 24-35,000 inhabitants are the most dominating. The towns with 5-10,000 inhabitants and the municipalities of the Copenhagen area attract a bit less centre traffic than the other cities.

Town classes

Because of their size the big cities with more than 70,000 inhabitants have a very specialised centre and serve a larger area of hinterland than most of the smaller cities. But except for that their centres do not have a particular status. The number of daily customers per inhabitant is e.g. relatively low.

The cities between 24 and 35,000 inhabitants seem to be a special group of cities at a higher level in the centre hierarchy than expected from their size. They have more customers per inhabitant than other

cities and the area of the hinterland reaches 20-30 kilometres into the region, which is far as the area of the hinterland of the largest cities. However, the analyses seem to indicate that the centres have reached a maximum limit for the number of customers they can attract. A larger supply does not seem to attract more customers.

The smaller cities above 10,000 inhabitants have a very high attraction as far as 20 kilometres into the hinterland. This fact together with a high level of customers related to the number of inhabitants indicates that there is no reason not to acknowledge these as centre cities with a large area of hinterland.

The smallest towns and villages have a high attraction in their immediate surroundings but except for that the number of customers is low. Nevertheless the average distance to the residence of the customers is very large. In order to be able to survive the shops and other centre activities in villages and the rural areas must attract customers from a very large area.

The number of customers per employee is reduced proportionally to the number of employees of the centre per inhabitant. This means that it from the point of view of the city might be a bad idea to expand the centre activities, because the centre might get less new customers per employee than they had before. Whether the turnover and the profit per employee will also be reduced depends on the trade mix of the centre and the newcomers and cannot be derived from this kind of investigation. This means that it is impossible on this basis to conclude whether it is an economically good idea to develop the centre. In practise new centre activities most often change the distribution of activities between the different parts of the city centre resulting in more business in new centres and less in the older parts, typically including older and locally based smaller shops.

*Traffical impacts of
expanded centre activity*

Analyses show that person kilometres and the environmental impact will grow if the centre activities expand in some of the cities. The impact of each extra employee will be 71 person kilometres and 46 car kilometres per day.

The number of employees per inhabitant in the municipalities in the Copenhagen area is lower and the area of hinterland is smaller than in the rest of the country. The impact of extra employees will therefore only be 62 person kilometres and 30 car kilometres per day.

A centre expansion resulting in stronger centres will increase the environmental impact.

An assessment

One of the important results from the analyses is the environmental benefits of avoiding residential development in smaller towns and villages. It is especially important to avoid urban sprawl around the big cities. Concentration in the big cities or in the neighbouring cities is environmentally much more promising. On the other hand it might be expedient to promote a slow development with workplaces in smaller towns to get a good balance between inhabitants and

workplaces but it is important to give priority to non-specialised workplaces.

Residential or business development in whichever size of the cities above 10,000 inhabitants makes no difference. On the other hand an expansion of centre activities has substantial effect on the CO₂ emission especially in cities with more than 22,000 inhabitants.

Variation in localisation inside the cities influences the CO₂ emission much more than the variability between cities. Residential areas as well as workplace intensive business ought to be promoted at central places and near the stations.

Upon deciding whether to give priority to residential areas or business at an actual area, more aspects need to be considered. One problem is that a residence and a workplace generate different person kilometres and the area they occupy vary. It seems to be best to give priority to residential area in the central areas and to business development around the stations. But this depends on the actual conditions and more detailed analyses might also be relevant.

A planning policy promoting a development with higher density in central areas in order to reduce the CO₂ emission has the risk to worsen the overall environmental impact because higher density will increase the noise impact and the local air pollution load in the central city. Local planning and traffic regulations are very important elements to find the overall best environmental solutions in a policy promoting higher density in cities.

1 Problemstillinger og metode

1.1 Formålet med projektet

Miljøbelastningen fra trafikken kan reduceres på mange måder: overflytning af trafikanter til mindre forurenende transportmidler, teknologiske forbedringer af køretøjerne, hastighedsdæmpning, omfartsveje, isolering, afskærmning osv. I den sidste ende er der imidlertid en grænse for, hvor langt disse midler rækker. Hvis man vil nå nogle lidt mere radikale mål, bliver det nødvendigt at se på trafikmængden. Ikke mindst må trafikken omfang reduceres, hvis man for alvor vil nedbringe trafikken energiforbrug og dermed CO₂ udslip.

Den samlede trafikmængde kan reduceres på flere måder, men mange indgreb er lidet populære, fordi de samtidig fører til indskrænkning i den enkeltes frie aktivitetsudfoldelse. En af de virkemidler, der kan tages i anvendelse, er en mere hensigtsmæssig lokalisering i byerne. I den sidste ende er trafikken ikke et mål i sig selv, målet er de aktiviteter, befolkningen kan nå, når de rejser. Hvis byerne er indrettet optimalt, og alle byfunktioner er lokaliseret, hvor det giver mindst mulig trafik, vil trafikken kunne reduceres uden at det begrænser aktivitetsudfoldelsen.

Forskningsprogrammets formål

Formålet med forskningsprogrammet 'Bæredygtig bystruktur, lokalisering og trafik' er bl.a. at skabe et bedre vidensgrundlag om samspillet mellem på den ene side bystruktur og arealanvendelse og på den anden side transportarbejdets omfang og fordeling på transportmidler og som konsekvens heraf dets energiforbrug og miljøbelastning. Yderligere er det formålet at belyse, om den aktuelle byudvikling fremmer en mere bæredygtig trafik. Formålet er endelig at belyse, hvorledes og i hvilket omfang den fysiske planlægning i samspil med trafikale, økonomiske og andre styringsmidler kan bidrage til omstillingen til mere bæredygtig transport.

Formålet med rapporten

Formålet med herværende rapport er på denne baggrund at belyse rejsevanerne hos befolkningen afhængig af, hvor de bor, og hvor arbejdspladser og butikker er lokaliseret. På den ene side søges skabt en indsigt i efterspørgslen efter transport afhængig af lokaliseringen i bymønstret og i bystrukturen. Og på den anden side søges en viden, som kan anvendes i en politisk proces for at reducere trafikken miljøbelastning.

Ønsket om en bredere og dybere viden om bystrukturens indflydelse på transportarbejdet har ført til en række analyser, som ikke alle er målrettet mod en anvendelsesorienteret indsigt. Denne fremgangsmåde har imidlertid alligevel ført til nogle interessante erkendelser, som kan have betydning for praktisk planlægning.

Hvad angår ønsket om opbygning af viden, der kan have betydning for den politiske proces, er projektet målrettet mod forhold, der kan påvirkes gennem bl.a. fysisk planlægning, dvs. mod anbefalinger til,

hvordan byomdannelsen bør forløbe og hvor nybyggeri bør lokaliseres, hvis man vil fremme miljøhensyn i relation til trafikken. Derimod behandles de planlægningsmæssige tiltag som sådan ikke.

Definition af bystruktur mv.

Analyserne af rejseadfærden har til formål at belyse om såvel bystørrelse som byernes struktur har betydning for trafikken miljøbelastning i form af CO₂-udslip.

Bystruktur anvendes som en bred sammenfattende betegnelse for byernes indretning og tæthed. Tilsvarende anvendes bymønster som betegnelse for byernes fordeling på forskellig størrelse, og endelig benyttes betegnelsen lokalisering om de enkelte byfunktioners konkrete beliggenhed.

Et element i bystrukturen er byernes tæthed forstået både som bebyggelsestætheden i den enkelte bebyggelse og som større kvarterers tæthed, når der tages hensyn til såvel de bebyggede områder som rekreative områder og øvrige ubebyggede arealer. I byernes yderområder er tætheden ofte lav og bystrukturen opløses i mindre byer og landsbyer med omgivende landområder. I nogle afsnit af rapporten, der behandler samspejlet mellem trafik og bystruktur i de større byer, behandles de omgivende landdistrikter og mindre byer som en del af bystrukturen for den store by. I afsnittene om bymønsteret behandles de mindre byer i byernes omegn derimod som selvstændige byer, der indgår i gruppen af byer i samme størrelse som dem selv - og altså ikke sammen med de store byer.

Et andet element i bystrukturen er den indbyrdes lokalisering af enheder i byerne. Her belyses især lokaliseringen i forhold til stationer. Men også størrelsen af boligområder og lokaliseringen af centerfunktioner i forhold til boligområderne er væsentlige elementer i bystrukturen, som omtales i rapporten. Forsyningen med rekreative arealer i bykvartererne og blandingen mellem boliger og erhverv er andre typiske eksempler på forhold af bystrukturel betydning. Endelig er forsyningen med infrastruktur og vejnettets udformning væsentlig. Selv om den indbyrdes lokalisering af byfunktionerne kan have væsentlig betydning for miljøbelastningen, vil disse elementer ikke blive behandlet i analyserne, da data kun i begrænset omfang kan give oplysninger herom.

Lokalisering er først og fremmest et spørgsmål om den enkelte byfunktionens geografiske placering, dels i bymønsteret og dels i den enkelte by. Imidlertid anvendes betegnelsen lokalisering, og især 'indbyrdes lokalisering' også om placeringen af den enkelte persons bolig eller arbejdsplads.

Trafik og miljøbelastning

Trafikkens miljøbelastning skabes af såvel, hvor langt der rejses, som hvordan der rejses. Mange faktorer influerer på miljøbelastningen, lige som belastningen har mange facetter. I rapporten er det valgt at fokusere på CO₂-udslippet, som hænger sammen med det samlede transportarbejde og dets sammensætning på transportmidler. Dette giver ganske vist en vis skævhed, fordi mange analyser vedrører de tætte byområder, og her er det alvorligste problem støj og sundhedsskadeligt udslip fra trafikken. Projektets konklusioner kan derfor ikke siges at være fuldstændige før de er suppleret med analyser

af den lokale luftforurening og støj. Imidlertid har det ikke været muligt at gennemføre analyserne direkte på CO₂-udslippet, fordi der i Transportvaneundersøgelsen, der anvendes som datakilde i rapporten kun ligger data herfor frem til 1997.

Trafikkens CO₂-udslip afhænger primært af 2 forhold; hvor langt der rejses, og med hvilket transportmiddel. Jo længere, der rejses, og i jo højere grad der anvendes bil som fører til rejsens des større CO₂-udslip. Rapporten behandler derfor først og fremmest bymønsterets og bystrukturens indflydelse på rejseafstand og transportmiddelvalg. Den kollektive trafik fører ganske vist også til CO₂-udslip, men sammenlignet med biltrafikken er udslippet beskedent. Også rejsehastigheder og køremønster samt turlængden og derigennem koldstartsandelen har effekt på miljøbelastningen, men disse mere detaljerede forhold, der ikke påvirker de mere overordnede konklusion bliver ikke behandlet.

1.2 Bystrukturens indflydelse på transportadfærd

Med energikrisen først i 1970'erne og især omkring 1980 skærpedes interessen for at forstå de kræfter, der genererer trafik. Flere forskningsprojekter om bystrukturens indflydelse på transportadfærd blev gennemført. Eksempelvis påviser Kenworthy og Newmann (1989) for et større antal af verdens millionbyer, at transportarbejdet pr. indbygger er mindre, jo tættere byen er, og Nyvig (1982), viser for danske byer, at jo mindre byen er, des større er transportens energiforbrug. Jo større afstanden er til en stor bys centrum des større er energiforbruget yderligere, mens lokal centerforsyning reducerer energiforbruget.

En række forskere har imidlertid sat spørgsmålstegn ved disse konklusioner, især hvad angår Kenworthy og Newmann's resultater, se f.eks. J. Short, (1996), idet det påpeges, at der i analyserne ikke er taget hensyn til socioøkonomiske forskelle mellem byerne. Det er da også påfaldende, at de tætteste byer også er blandt de fattigste af de undersøgte, og de mest spredte er blandt de rigeste. Der er derfor behov for en tilgang til analyserne, hvor der også tages hensyn til socioøkonomiske forhold. Dette diskuteres nærmere i afsnit 1.3.1.

Imidlertid er der også nogle rent logiske grunde i byernes bebyggelsesstruktur og byfunktionernes indbyrdes placering, som gør, at lokalisering må have indflydelse på transportarbejdet. Dette diskuteres kort i afsnit 1.2.2.

1.2.1 Transport som afledt funktion af aktivitetsmønsteret

For at forstå analyserne i de følgende kapitler bedre beskrives de forhold, der har indflydelse på transporten, herunder specielt, hvordan bystrukturen og bymønsteret spiller ind.

Aktiviteter som grundlag

Når man skal forstå og vurdere bystrukturens og bymønsterets indflydelse på transportarbejde og trafikkens miljøbelastning er rejsernes formål og rejsernes geografiske mål to væsentlige spørgsmålsområder. De fleste rejser - det meste transportarbejde - udføres ikke for turens

egen skyld, men fordi den rejsende skal nå et eller andet mål, f.eks. på arbejde, på indkøb, hente børn i skoler og institutioner, besøge familie og venner, dyrke idræt, gå i biografen osv. Kun en mindre del er ture i eget formål, f.eks. en spadseretur, en cykeltur for motion eller frisk luft eller en biltur ud i det grønne - eller op og ned ad Vesterbrogade med Cadillac'en. Rejsens længde og retning er derfor givet af, i hvilket omfang disse mål ønskes besøgt, og hvor de må befinde sig.

En persons transportefterspørgsel er således afledt af ønsket om at kunne realisere forskellige aktiviteter. Hvilke aktiviteter der ønskes anvendt og hvor ofte er i første række betinget af personlige præferencer samt socioøkonomiske og demografiske forhold som alder, uddannelse, antallet af børn, indkomst og køn.

Muligheden for at realisere aktivitetsønsket, og hvor meget transportarbejde, det giver anledning til, afhænger af udbuddet af relevante byfunktioner inden for den afstand, personen er villig til at rejse. Bystrukturen og lokaliseringen af byfunktionerne er således begrænsende faktorer på hvorvidt aktiviteten overhovedet realiseres, samt hvor langt der rejses for at få den dækket. De enkelte personer har forskellige præferencer over for, hvor langt de er villige til at rejse. Nogle er således villige til at rejse langt for at få dækket deres særlige krav til f.eks. et idrætsklub, en arbejdsplads eller et indkøbscenter, mens andre vælger det nærmeste tilbud uanset kvaliteten.

Forhold af betydning for rejselængden

Ved afgørelsen af hvilke aktiviteter der skal rejses til, er der tre ting, der har betydning for beslutningen: omkostning ved rejsen, tidsforbruget til rejsen og afstanden. De fleste ønsker normalt at minimere både tidsforbrug og omkostning, men folk har forskellig præference over for balancen mellem tid og omkostninger, idet nogle er villige til at betale meget for at spare tid, mens andre kun ønsker så minimal en udgift som muligt. Afstanden har indirekte betydning som forklarende for, hvor meget tid rejsen kræver, og hvad den koster. Desuden har den betydning for hvilke aktivitetstilbud, der overhovedet inddrages i overvejelserne, idet informationen om aktivitetstilbud normalt vil være faldende med afstanden til disse fra bopælen. Under alle omstændigheder er resultatet, at jo flere byfunktioner, der ligger i nærheden af en persons bopæl, des større er sandsynligheden for at personen vælger en funktion tæt på, så rejseafstanden kun er kort.

Lokaliseringen af bopælen er dermed afgørende for rejseafstanden, idet byfunktionernes lokalisering varierer meget med bystruktur og bymønster.

Bopælels placering og karakter kan yderligere have indflydelse på, hvilke behov man har for forskellige rejseformål. Bor man på landet, har man måske mindre behov for en spadseretur eller en køretur i det grønne, fordi man kan gå ud over markerne eller dagligt oplever det grønne landskab omkring sig. Færre har også behov for at tage på arbejde, fordi de bor på deres arbejdsplads - på gården, på værkstedet osv. I de tættere byer er behovet for lange ture ud i det grønne større end på landet og i haveboligområder. Der er mange indkøbsmuligheder tæt på, så der kan gennemføres daglige eller jæv-

lige indkøb, mens beboere i landsbyer og på landet må organisere sig bedre for at få købt ind en gang om ugen eller når de alligevel er på arbejde i byen.

Betydningen for målenes lokalisering

Bymønstret har først og fremmest indflydelse på rejsens mål og dermed transportarbejdets omfang. Beboerne i byerne kan finde mange af deres mål i egen by. En større by har flere og ofte også mere specialiserede byfunktioner end en lille by, og kan dermed bedre tilbyde sine indbyggere et bredt spektrum af service- og arbejds-tilbud. Beboerne i den mindre by vil derimod være mere tilbøjelig til at rejse til en større by for at realisere deres aktivitetsefterspørgsel. Ikke dermed sagt, at alle indbyggere i de store byer vælger at benytte de mulige mål i egen by, idet der altid er nogle, der af forskellige grunde vælger deres aktiviteter forbavsende langt væk.

I de lidt større byer har den konkrete lokalisering yderligere indflydelse på, hvor man søger sine rejsemål, og hvor meget transportarbejde dette giver anledning til, idet de interne afstande i en stor by er længere end i en mindre by, og derfor også kan betyde længere daglige rejser. Og man kan forestille sig et større behov for flere fritidsture ud af byen i en stor by end i en lille by.

Forhold af betydning for transportmiddelvalg

Det konkrete valg af transportmiddel på rejsen afhænger af 3 forhold: 1) afstanden til rejsemålet, 2) de objektive muligheder for at kunne vælge mellem forskellige transportmidler og 3) personens præferencer. De objektive muligheder er personens bilejerskab/antal biler, udbuddet af kollektiv trafik samt infrastrukturens standard og trafikbelastning. Såvel de objektive forhold som præferencerne afhænger af bl.a. socioøkonomiske forhold. Men det trafikale service-tilbud hænger yderligere sammen med bystrukturen. Hvorvidt en familie har en eller flere biler er på den ene side et spørgsmål om præferencer og socioøkonomiske forhold, men på den anden side og mindst lige så vigtigt et spørgsmål om serviceudbuddet og lokaliseringen af personens mest almindelige rejser, herunder til arbejde, sommerhus etc. Dermed afhænger også transportmiddelvalget af bymønster og bystruktur.

Rejsernes mål og rejsens længde har således indflydelse på transportmiddelvalget, idet de lette transportmidler primært anvendes på korte rejser, der overvejende foregår internt i byerne. Kollektiv trafik vælges primært, når målet er placeret ved en velbetjent kollektiv trafikrute, hvilket primært findes inden for eller imellem de større byer. Og bil vælges som transportmiddel, når husstanden besidder en sådan, og den vælges oftere, hvis husstanden har flere biler. Det sidste har derimod mindre med bystrukturen at gøre - og dog. Hvis afstandene er store og den kollektive trafikbetjening dårlig, er behovet for bil større, hvilket fører til flere biler.

Bystrukturel segregering, som ses i de fleste byer i større eller mindre målestok, betyder, at højindkomstgrupper med flere biler overvejende bor i højstatusområder og lavindkomstgrupper med få biler bor i lavstatusområder. Dette forstærker igen betjeningen med kollektiv trafik, så der bliver bedre betjening i etagehusområder med mange tætboende kunder, og dårlig dækning i villaområder med store grunde og langt imellem de få spredte kunder. Hermed kan

segregeringen i transportbetjeningen igen forstærke bosætningsmønstret, idet folk uden adgang til bil, eller som ikke ønsker eller forventer at kunne få bil, primært vælger at bosætte sig, hvor afstandene til de daglige funktioner er kort, så der kan anvendes gang og cykel, og en kollektiv trafik, så denne kan anvendes på længere afstande.

1.2.2 Kan lokaliseringsmønstret have betydning for transportarbejdet?

I dette afsnit diskuteres kort, hvorfor bystrukturen nødvendigvis må have betydning for transportarbejdet. Ikke hvor stort det er, for det afhænger af byens konkrete udformning, men blot årsagerne til at der må være en påvirkning. Overvejelserne er rent modelbaserede.

Hvis man vi alene ser på trafikken internt i en by, vil det transportarbejde, der skabes af en beboer i bymidten, i byens periferi og et tilfældigt sted i byen være forskelligt. Hvor stort transportarbejde er, afhænger af hvordan byfunktionerne er placeret i byen.

En idealiseret analyse

For enkeltheds skyld antages byen at have form som en cirkel, og det antages, at indbyggerne i byen ikke har nogen afstandsmodstand, dvs. de rejser lige gerne til det fjerneste sted af byen som til det nærmeste.

Historisk lå de fleste af en bys funktioner i bymidten der er den gamle by, hvorfra den moderne by har bredt sig. Denne struktur genfindes fortsat mere eller mindre i mange byer, specielt hvad angår detailhandelen og byens forlystelser. Hvis alle byfunktioner ligger centralt vil en beboer lokaliseret i bymidten have ganske kort til alle funktioner, og et transportarbejde nær 0. En beboer i byens periferi vil have en afstand svarende til byens gennemsnitsradius, i Tabel 1-1 betegnet R. En tilfældigt placeret beboer i byen vil som gennemsnit have afstanden $2/3 R$. Det gennemsnitlige transportarbejde pr. indbygger bliver, hvis boligerne er jævnt fordelt i byen, også $2/3 R$.

Tabel 1-1 Den gennemsnitlige rejseafstand for en beboer til diverse byfunktioner afhængig af lokaliseringen af beboerens bopæl og by-funktionernes placering.

Lokaliseringsmønster	Central bopæl	Tilfældig placering	Perifer bopæl
Alle funktioner centralt	~ 0	$0,667 R$	R
Funktionerne jævnt fordelt	$0,667 R$	$0,905 R$	$1,13 R$
Alle funktioner perifert	R	$1,13 R$	$1,27 R$

Gennem de seneste 50-100 år er der imidlertid sket en væsentlig spredning af byens funktioner til de ydre kvarterer. Dette gælder bl.a. arbejdspladser der især hvad fremstillingsvirksomhederne angår, er lokaliseret i nye industrikvarterer. Og det gælder detailhandelscentre, hvor mindre centre igennem årene har etableret sig i nogle centerområder i boligkvartererne. På det seneste er der også sket en lokalisering af store indkøbscentre i byernes periferi.

Den spredte placering betyder, at en centralt placeret beboer vil øge sin gennemsnitsafstand til $2/3 R$ (forudsætter jævn fordeling af funktionerne) og afstanden til et perifert center til R . Den gennemsnitlige transportafstand, der svarer til en tilfældigt placeret indbyggers gennemsnitlige afstand vil være $0,905R$ til den jævnt fordelte funktion, og $1,13R$ til den perifert placerede. En perifert placeret byfunktion vil dermed skabe 40% mere transportarbejde end en centralt placeret, hvis alle beboere er jævnt fordelt i byen. I virkeligheden ligger overvægten af beboernes lokalisering imidlertid normalt nærmere på midten, hvorved afstandene til en perifer beliggenhed bliver endnu større.

Heraf ses det klart, at en central bopæl uanset lokaliseringsmønster i byen vil føre til mindre transportarbejde i byen end de mere perifert lokaliserede bopæle. Og tilsvarende jo mere centralt funktionerne ligger, des kortere bliver det samlede transportarbejde såvel som transportarbejdet for den enkelte, hvad enten denne bor centralt, tilfældigt eller perifert. Da yderligere kort afstand betyder større tilbøjelighed til at benytte cykel eller gang, vil den miljømæssige effekt af central lokalisering være endnu større end transportarbejdet i sig selv tilsiger. Da den kollektive trafik primært forløber radiale mod centrum vil valg af kollektiv trafik blive mere attraktiv for centrumrettede rejser, og dermed yderligere bidrage til en forskydning mod mere miljøvenlig trafik.

De virkelige rejsers længde

I ovenstående ræsonnement er det forudsat, at folk er lige tilbøjelige til at rejse kort og langt inden for byen. Dette holder naturligvis ikke i virkeligheden, hvor en rejse koster både tid og penge. Specielt i de lidt større byer, hvor afstandene internt i byen er væsentlige, er mange beboere derfor mere tilbøjelige til at foretrække kortere rejse frem for en længere, hvis udbyttet af rejserne i øvrigt er ligeværdige. Dette gælder i højere grad til indkøb o.lign. end til arbejde. En central placering af dagligvarehandel, børneinstitutioner, skoler o.lign. er derfor ikke nødvendigvis transportmæssigt ideel, en passende jævn spredning over byen vil være bedre. Men en central placering af detailhandel er fortsat mere ideel end en perifer, når det gælder at spare energi. Og en central bopæl er fortsat det mest energi-besparende.

Hvad angår rejser ud af byen, der udgør en betydelig del af det samlede transportarbejde, kan man ikke på samme måde konkludere noget ud fra geometrien. Og placeringen i byen er nogenlunde ligegyldig for længden af disse rejser, da de oftest er længere end blot ud over bygrænsen. Det interessante er dermed, hvor meget forskellig lokalisering inden for byen betyder for det interne transportarbejde og det samlede transportarbejde.

1.3 Projektets metode

I dette afsnit ses nærmere på de tilgange og metoder, der vil blive anvendt i projektet.

1.3.1 Individ- eller områdetilgang til analysen?

Bystrukturens indflydelse på transportadfærden har to dimensioner eller tilgange:

- Bystrukturens indflydelse på de enkelte individers transportadfærd.
- Bystrukturens betydning for den samlede transport og dennes sammensætning på transportmidler.

I den første dimension tages udgangspunkt i det enkelte individ, og dets adfærd analyseres. Man ser altså på det enkelte individs samlede transport afhængig af bl.a. bopælens eller arbejdets lokalisering. I den anden dimension tages udgangspunkt i et geografisk område, og den transport, området genererer, analyseres. Herved menes al den trafik (eller transport), der har mindst det ene mål i det pågældende område.

De to dimensioner er to sider af samme sag, men den rette fokusering er afgørende, når man specifikt vil belyse bystrukturens indflydelse på den samlede transport og dennes miljøbelastning. Den første individbaserede dimension er væsentlig, når man vil forstå variationer i adfærd og transportens omfang. Den anden tilgang giver et mere sigende billede, når man vil kende resultatet af byplanmæssige ændringer. Det bedste resultat får man dog, hvis man kombinerer metoderne. Byområdetilgangen, der umiddelbart virker korrekt, fordi den tager hensyn til en samlet befolkningssammensætning, kan i virkeligheden være fejlbehæftet, fordi resultaterne - helt eller delvis - kan skyldes en skæv demografisk sammensætning, som ikke reproduceres ved den byplanmæssige ændring.

Tages udgangspunkt i individet, er transportadfærden betinget af

- personlige præferencer
- socioøkonomiske forhold mv. herunder bilejerskab/antal biler
- bopælens lokalisering
- lokalisering af arbejdsplads/børnenes uddannelsesinstitutioner mv./evt. sommerhus o.lign.
- udbuddet af indkøbs- og fritidsfaciliteter
- trafikalt serviceudbud

Viden om disse forholds samspil kan således bringe os til at forstå, hvordan ændringer i bystrukturelle forhold og lokalisering påvirker transportadfærden.

Imidlertid siger de ikke direkte noget om, hvordan den trafik- og miljøbelastning, der skabes i et område, ændrer sig, når der sker en forandring i områdets bebyggelsesstruktur. Hertil kræves en mere direkte analyse af områdets trafikgenerering.

Et områdes trafikgenerering skabes af

- områdets placering i bymønsteret og dermed mængden af byfunktioner i den pågældende by og afstanden til andre byer/landdistrikter med alternative tilbud

- områdets placering i byen og dermed afstanden til forskellige funktioner i byen
- områdets overordnede type (bolig, arbejde, fritidsområde, indkøbsområde etc. kan analyseres hver for sig eller som blandet bydel)
- udbuddet og tætheden af diverse servicefunktioner i byområdet
- områdets konkrete bebyggelsesalder og type, dvs. for boliger f.eks. parcelhusområde/tæt lav/lejlighedsområde/blandet bycenter, for erhvervsområder f.eks. industrierhverv/kontorerhverv/højteknologi, for indkøbsmuligheder f.eks. storcenter/bykerne, og for fritidsaktiviteter f.eks. naturområde/-idrætsfaciliteter/forlystelseskvarter
- infrastruktur og kollektiv trafiks serviceniveau
- beboernes præferencer, socioøkonomiske og demografiske sammensætning, herunder bilejerskab,
- arbejdspladsernes og serviceudbuddets konkrete sammensætning

De 6 første grupper af emner vedrører alle bymønstret og bystrukturen, mens de to sidste binder an til individers adfærd.

De befolkningsmæssige forhold på mikroniveau som bilejerskab og indkomst er nogle af de mest betydningsfulde for de enkelte individers transportadfærd, mens forhold relateret til bystrukturen tilsyneladende spiller en mindre betydende rolle ifølge de individbaserede analyser. I praksis hjælper det imidlertid ikke så meget at vide, at bestemte typer mennesker genererer mindre miljøbelastende trafik, f.eks. unge lavindkomstgrupper, for man kan kun dårligt styre hvem, der flytter ind i eller får arbejde i et område, der er etableret ud fra et ønske om at reducere miljøbelastningen på baggrund af viden om bystrukturens indflydelse på miljøbelastningen. I virkelige byer skal desuden bo alle de former for mennesker, på den måde som befolkningen nu engang er sammensat. Man kan højst tilstræbe, at placere de, der kan påvirkes af det trafikale serviceniveau i deres transportmiddelvalg, så deres miljøbelastning minimeres.

Tager man i analysen udgangspunkt i en by af en bestemt størrelse eller et område i en bestemt afstand fra en bymidte vil folk med forskellig socioøkonomisk baggrund bo mere eller mindre blandet inden for området. Hvis man således interesserer sig for forskellen mellem bystørrelser, har det mindre betydning, hvor stor forskel, der er på højindkomst- og lavindkomstgrupperes transportadfærd, for der er nogenlunde samme fordeling på indkomstgrupper i byer af forskellig størrelse, ligesom et afstandsbånd indeholder alle befolkningsgrupper - selv om byerne er segregeret i kvarterer med bl.a. forskellig indkomst.

I den senere analyse af byområderne viser lokaliseringen og strukturerne sig på nogle punkter - især hvad angår transportmiddelvalg - at have større indflydelse end forventeligt ud fra individanalyserne. Der synes således at være nogle præferencer om-kring f.eks. bilejerskab, der afhænger af bystrukturen, bl.a. som resultat af det trafikale serviceniveaus afhængighed af lokaliseringen. En væsentlig sammenhæng mellem bystruktur og transportadfærd har således også effekt på bilejerskabet, så der sker en forstærkning af effekten af by-

strukturens indflydelse på transportadfærden. Denne effekt fanges bedst op, når man sammenligner mellem byområder.

I rapporten anvendes begge analysetilgange. Den individbaserede dimension anvendes til at belyse, hvorvidt forhold, der har med bystrukturen at gøre overhovedet har indflydelse på transportadfærden, samt hvilken karakter indflydelsen har. Den byområde-baserede tilgang anvendes til at belyse, hvor stor effekt bystrukturelle forhold har på transportomfanget og dennes miljøbelastning. De to tilgange kombineres yderligere på flere punkter for at afsløre, om nogle tilsyneladende bystrukturelle forskelle i virkeligheden er billeder af en befolknings- eller arbejdspladsmæssig segregering, som ikke kan forventes reproduceret, hvis man søger at fremme en tilsyneladende attraktiv struktur.

1.3.2 Analysernes gennemførelse

I herværende rapport analyseres den aktuelle adfærd ud fra den løbende Transportvaneundersøgelse, TU, der er en telefoninterviewundersøgelse, hvor 1100 danskere mellem 16 og 74 år hver måned interviewes om deres transportadfærd dagen inden interviewet. Bl.a. oplyses om de enkelte rejsers mål, formål, længde og transportmiddelvalg. Herudover indhentes nogle baggrundsoplysninger om interviewpersonen og dennes familie, bopæl, arbejdssted mv.

Der foreligger i TU oplysninger om, hvilken by - ned til 200 indbyggere - folk bor henholdsvis arbejder i. Og i byerne over 35.000 indbyggere, herunder hele Hovedstaden, vides yderligere, hvilken bydel, de bor i. Herved er det bl.a. muligt at bestemme afstanden fra den interviewedes bopæl til andre byer og til centrum af de store byer. Afstanden mellem bopæl og arbejde er oplyst direkte i interviewet.

I analyserne er byerne inddelt i størrelsesgrupper. I figurerne er disse grupper betegnet lidt forskelligt, *men der er i alle tilfælde tale om den samme inddeling*. 4 byer, Århus, Odense, Ålborg og Esbjerg er over 65.000 indbyggere. 7 underdelte byer, Roskilde, Helsingør, Næstved, Randers, Hosens, Vejle og Kolding er på 35-60.000 indbyggere. 12 byer fra Frederikshavn og Hjørring til Køge og Silkeborg var mellem 24 og 35.000 indbyggere, da størrelsesgrupperne blev valgt i 1994. De to sidstnævnte byer er siden blevet større, men bevares fortsat i denne gruppe.

I Christensen (2000) er redegjort for undersøgelsens metode og usikkerheder. Der benyttes data for perioden 1995-1999. I afsnittet om arbejdspladser benyttes dog kun perioden 1996-1999, fordi arbejdspladsens lokalisering først er angivet fra april 1996.

Tabel 1-2 Datagrundlag for TU 1995-99

Interview-personer	77.000
Ture	220.000

Da projektets metodegrundlag er TU, er man begrænset af denne undersøgelses styrker og svagheder. Undersøgelsens styrke er først og fremmest det meget omfattende datagrundlag, der dækker hele landet. Dette giver mulighed for at bryde dataanalyserne ned på meget små grupper og alligevel opnå en statistisk rimelig udsagnskraft. Eksempelvis er det muligt at se på middelrejselængder og fordelingen på hovedtransportmidler for en større by.

Begrænsningen i undersøgelsen er først og fremmest, at man alene kan analysere persontrafik og er afskåret fra belysning af erhvervs-trafikken, herunder al form for varetransport. Analyser af virksomhedslokalisering er dermed begrænset til effekten af pendling.

Men også for persontrafikken er man begrænset, idet det kun er muligt at se på gennemsnitsadfærd for bestemte geografiske områder af en vis størrelse/udbredelse eller en vis type. Eller man kan se på en bestemt befolkningsgruppes adfærd. Fordelen ved en gennemsnitsadfærd er, at man derved belyser adfærden, som denne er i et aktuelt øjebliksbillede i et område eller en by med en blandet befolkning, hvor nogle er flyttet til for nylig og andre for længe siden, hvor alle sociale klasser er blandet som de nu er i den pågældende by osv. Det er ikke muligt som i Næss og Jensen (2000) eller i Hartoft-Nielsen (2001a og b) at belyse adfærden i bestemte bebyggelsestyper eller udpegede geografiske lokaliteter, hvis detaljerede udformning eller hvis opførelsestidspunkt, man kender. Dog er det muligt at skelne mellem ejer- og lejerboliger og mellem en- og flerfamiliehuse. Undersøgelserne er dermed ikke egnede til at belyse, hvad der sker, hvis der gennemføres en bestemt byplanmæssig ændring.

For at kunne sige noget mere konkret om resultatet af en byplanmæssig ændring, er det reelt nødvendigt at lave en model af befolkningsudviklingen, der tager hensyn til såvel den generelle udvikling i transportadfærd som hvordan folk vælger bopæl ud fra en ny lokaliseringsstruktur. Udviklingen af sådanne lokaliseringsmodeller er igangsat med et Ph.D. projekt Rich (2002), men resultatet heraf er endnu ikke udviklet til et stadie, hvor modellen kan anvendes.

1.4 Rapportens opbygning

I rapporten rejses flere problemstillinger, der kan anvendes til at belyse, hvordan lokaliseringen påvirker transportadfærden.

Hovedemner

Først og fremmest behandles tre former for lokalisering, der har fået hver sit hovedkapitel, nemlig

- lokalisering af boliger
- lokalisering af arbejdspladser
- lokalisering af centerfaciliteter

I analysen af boliglokaliseringen tages udgangspunkt i alle personer, der bor i et bestemt område, og det analyseres, hvordan lokaliseringen har indflydelse på transportadfærden. Og det undersøges, om bopæls placering har indflydelse på individernes adfærd sammen med forskellige socioøkonomiske forhold.

I analysen af arbejdspladslokaliseringen tages udgangspunkt i alle de personer, der arbejder i et bestemt område, og det analyseres, hvordan lokaliseringen påvirker områdets bolig-arbejdsstedsrejser. Og det undersøges, om placeringen af den beskæftigedes arbejdsplads har indflydelse på bolig-arbejdsstedsrejsen sammen med forskellige socioøkonomiske forhold.

Afsnittet om centerstrukturen kan ikke forløbe helt på samme måde, fordi folk ikke har et bestemt indkøbssted. Derimod kan man se på alle indkøbstures mål, og sammenholde dem med viden fra registerdata om mængden af indkøbsmuligheder i det pågældende område. Det analyseres dermed, om lokaliseringen og omfanget af detailhandel i forskellige områder har indflydelse på transport-adfærden, dvs. valg af indkøbssted og transportmiddelvalg.

Analysetemaer

I alle tre afsnit belyses flere forskellige lokalisingsmæssige forhold:

1. Lokaliseringen i bymønstret, hvor bystørrelsen er i fokus
2. Lokaliseringen i byen
 - Primært afstanden til bycenteret
 - Andre mere detaljerede byplanmæssige forhold

Ved analysen af placeringen i bymønstret er byerne inddelt efter størrelse i 10 størrelsesgrupper, dvs. en ret detaljeret inddeling. Der viser sig ikke at være væsentlig forskel i adfærden mellem alle disse grupper, men der er klare forskelle mellem nogle hovedgrupper af byer, hvad angår boliglokaliseringens betydning. Og forskellen er størst mellem indkøbsturene og andre centerformål, hvilket forstærker behovet for at analysere indkøbsadfærden.

Hvad angår lokaliseringen i byerne belyses først og fremmest betydningen af afstanden til byens bycenter. Da denne kun kendes i de store byer, er det kun muligt at gennemføre denne analyse i byer over 35.000 indbyggere. Til gengæld belyses betydningen af lokaliseringen i hele byregionen, dvs. såvel i byen som i dennes opland, ja helt ud til oplandet for den næste store by. Det søges samtidig også belyst, om der er forskel i adfærd i de selvstændige byer i byernes opland i forhold til andre byer af samme størrelse uden for de største byers indflydelsesområde.

Endelig behandles særlige relevante byplanspørgsmål for den pågældende problemstilling i hvert afsnit. I kapitlet om arbejdspladser belyses således to spørgsmål, nemlig boligarbejdsstedsbalance og stationsnærhed.

Mange andre byplanmæssige temaer kunne være relevante at analysere, f.eks. bytæthed, forsyning med grønne områder osv. Men hertil kræves et mere omfattende datagrundlag om disse forhold, end det har været muligt at indsamle til brug for denne under-søgelse.

Analyserne er en blanding af områdetilgang og individtilgang. Alle problemstillinger er belyst som gennemsnit for områder. I en del tilfælde er dette suppleret med analyser af persongrupper inden for de enkelte områder. Eller der er brugt mere komplekse statistiske metoder, hvor såvel socioøkonomiske som byplanmæssige forhold er inddraget.

2 Boliglokalisering

I dette kapitel belyses betydningen af boliglokalisering. Oplysningen om hvilken by, folk bor i, anvendes i det første hovedafsnit om bymønsterets betydning for beboernes adfærd. I et senere afsnit analyseres betydningen af lokaliseringen inden for byerne, herunder afstanden til byernes centrum.

2.1 Det regionale bymønsters betydning

I Nyvig (1982) påvises, at energiforbruget til transport er stigende med faldende bystørrelse. Undersøgelserne er gennemført på Transportvaneundersøgelsen fra 1981. I herværende analyser er det muligt på grund af et langt mere omfattende datagrundlag, at få en dybere indsigt i årsagerne til forskellen mellem byklasserne. Det er valgt at benytte en meget detaljeret inddeling af byerne på 10 byklasser.

2.1.1 Mængden af trafik i forskellige bystørrelser

Transportarbejde

Det gennemsnitlige transportarbejde målt som antal daglige km pr. person pr. dag afhænger af byens størrelse, jf. Figur 2-1. Byerne falder tilsyneladende i 3 grupper. Den første gruppe, hvor transportarbejdet pr. person er mindst, er Hovedstaden¹ og de største provinsbyer. Transportarbejdet i Hovedstaden ligger 14% under gennemsnittet for hele landet. I den anden ende ligger landdistrikterne og byerne under 2.000 indbyggere, hvor transportarbejdet er størst. På landet ligger det 18% over lands-gennemsnittet. Byerne mellem 10 og 65.000 indbyggere udgør en 3. gruppe derimellem uden indbyrdes forskel i transportarbejde pr. person. Byerne mellem 2 og 10.000 indbyggere udgør en overgangsgruppe, hvis transportarbejde ligger lige under niveauet på landet og i småbyerne.

Antal ture

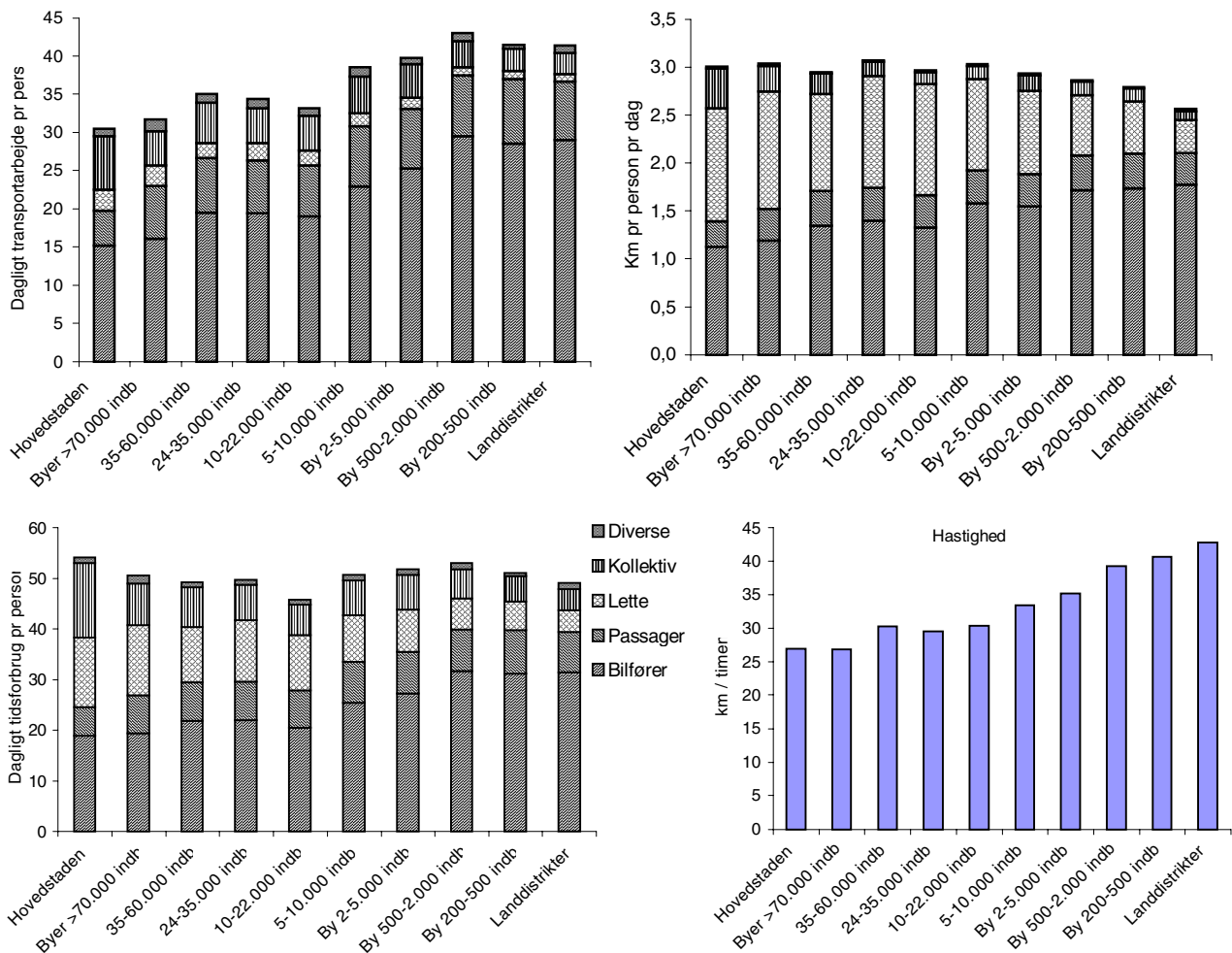
Antallet af ture er væsentlig mindre varierende over bymønsteret, jf. Figur 2-1. Der er stort set ikke forskel i antallet af ture for byerne over 5.000 indbyggere. Derimod er antallet lidt lavere især på landet, men også i småbyerne. Det større transportarbejde i småbyer og på landet end i de større og de store byer er således ikke begrundet i flere ture, men altså længere ture.

Tidsforbrug og hastighed

Tidsforbruget til transport varierer heller ikke meget over bymønsteret. Det er højest i Hovedstaden og de store byer med det mindste transportarbejde. Her ligger det op til 5% over gennemsnittet. Lavest ligger det i de små landsbyer og på landet, hvor antallet af ture er mindst samt - lidt uventet - i byerne med 10-24.000 indbyggere.

¹ I analyserne af bymønsteret er København medtaget som én by, der betegnes Hovedstaden. Denne er afgrænset ud fra Danmarks Statistiks tidligere definition på Hovedstaden og omfatter Centralkommunerne og Københavns amt samt kommuner i Frederiksborg og Roskilde kommuner ud til og med Fredensborg-Humlebæk, Allerød, Værløse, Stenløse, Høje Tåstrup og Greve kommuner.

De modsat rettede tendenser i transportarbejde og tidsforbrug afspejler stor forskel i rejsehastighed. Her er tendensen entydig: jo større by, des langsommere. Hastigheden i Hovedstaden ligger 16% under gennemsnittet, og på landet ligger den 33% over. Kort sagt rejser landboerne godt 50% hurtigere end Hovedstadens indbyggere. Foretager man en yderligere opdeling af Hovedstaden, viser hastigheden for beboerne i Centalkommunerne sig endda at være mere end 34% under gennemsnittet, dvs. det halve af hastigheden på landet.



Figur 2-1 Transportarbejde (øverst til venstre), antal ture (øverst til højre) samt tidsforbrug pr. person pr. dag i forskellige bystørrelser i henhold til Transportvaneundersøgelsen 1995-1999. Nederst til højre ses rejsehastigheden. Søjlerne er underdelt efter transportmiddelfordelingen. Vedr. bystørrelse se s. 23

Transportmiddelfordeling

Den lave rejsehastighed i de store byer skyldes dels transportmiddelfordelingen og dels, at rejsehastighederne i bil i byerne er lavere end på landet. Figur 2-1 viser, at andelen af transportarbejdet, der udføres med de forholdsvis langsomme transportmidler gang, cykel og kollektiv trafik er størst i de største byer og er faldende med bystørrelsen. Omvendt stiger transportarbejdet i bil som fører, fra 50% i Hovedstaden til 70% i småbyerne og på landet.

Gang og cykel benyttes på tæt ved 40% af alle ture i Hovedstaden og i alle byer over 10.000 indbyggere - dog minus byerne på 35-65.000 indbyggere, hvor andelen er en smule lavere. Men da det helt overvejende er på korte ture, man går og cykler, repræsenterer de lette transportmidler kun 9% af transportarbejdet i Hovedstaden og de

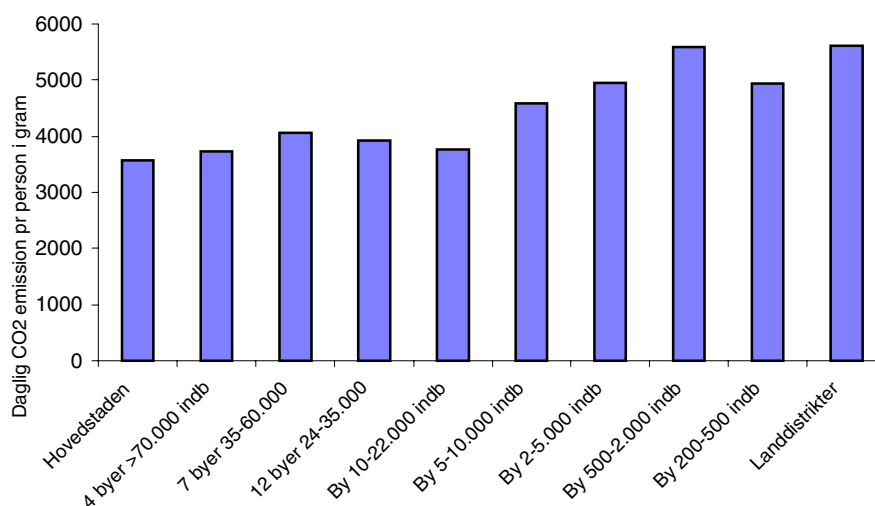
største provinsbyer og 6-7% i de øvrige byer ned til 10.000 indbyggere. I småbyerne bruges gang og cykel kun på omkring 20% af turene, og på landet er andelen endda kun 14%. De dækker derfor kun 2-3% af transportarbejdet.

Den kollektive trafik benyttes til 23% af transportarbejdet i Hovedstaden og omkring 15% i byerne over 10.000 indbyggere, og andelen falder til kun 7-8% i småbyerne og på landet. Hovedstaden adskiller sig således markant fra de øvrige byer.

De 3 bygrupper, der manifesterer sig i det samlede transportarbejde, gentager sig således delvis i transportmiddelvalget, dvs. 1) Hovedstaden/de største byer, der har mest kollektiv og let trafik, 2) de mellemste byer, der har en del kollektiv og let trafik, men også en del biltrafik, og til sidst 3) landet og småbyerne, hvor bilerne er helt dominerende. Den største afvigelse er på den kollektive trafik, hvor Hovedstaden skiller sig væsentligt fra de største provinsbyer. Dette modsvares af en klart lavere andel, der kører i bil som passager (15%), mens bilpassagerernes andel er næsten ens i alle øvrige byklasser, omkring 20%.

Miljøbelastning

Den miljømæssige betydning af det større transportarbejde og transportmiddelfordelingen er, at CO₂-udslippet fra persontrafikken er 50% større for landboerne end for indbyggerne i Hovedstaden og i de største provinsbyer, jf. Figur 2-2. Opgørelsen af CO₂-udslippet dækker kun perioden 1995-97 og er derfor behæftet med lidt større usikkerhed, der bl.a. er årsag til det for lave niveau i landsbyerne på 200-500 indbyggere.



Figur 2-2 CO₂-udslippet pr. person pr. dag fra persontrafikken i forskellige bystørrelser - beregnet for perioden 1995-97. Vedr. bystørrelse se s. 23

2.1.2 Adgang til kollektiv trafik og bil

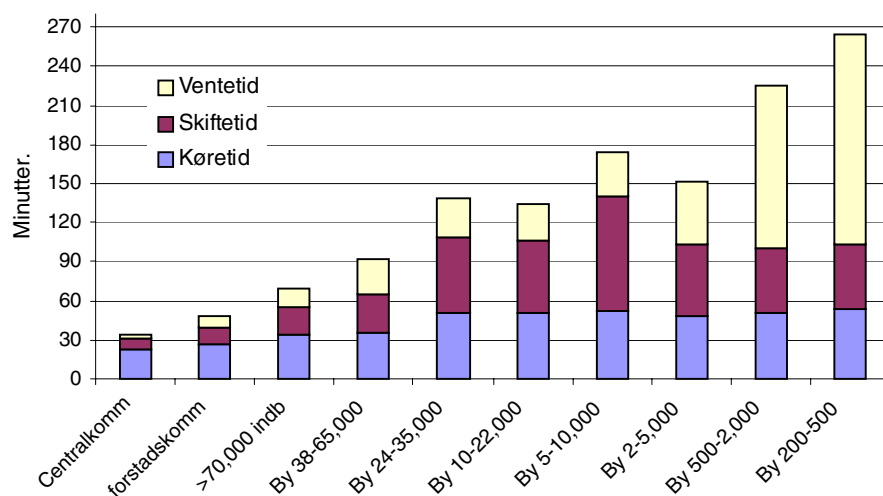
Når brugen af kollektiv trafik er så stor i Hovedstaden og så lille i det øvrige land, kan det hænge sammen med standarden i den kollektive trafik i de forskellige byklasser. I dette afsnit belyses dette på baggrund af en geografisk analysemodel (Thorlacius, 1998). Med denne kan beregnes rejsetiden fordelt på køretid, skiftetid og gennemsnitlig

ventetid². Denne model er anvendt til at beregne rejsetiden med kollektiv trafik og med bil for alle rejser i TU-data-materialet uanset hvilket transportmiddel, der rent faktisk er anvendt.

Det er dog kun muligt at beregne rejsetiden, hvis rejsen forløber mellem to zoner, idet rejsetiden ikke kan beregnes for zone-interne rejser, da alle rejsetider er beregnet fra zone-centrum til zone-centrum som et udtryk for gennemsnittet for zonen. Det betyder, at knap halvdelen af alle rejser ikke indgår i beregningerne. Yderligere betyder det, at for alle rejser med udgangspunkt i byer under 35.000 indbyggere er kun behandlet rejser til andre byer, og ikke interne rejser i byen. I Christensen (2000) findes en detaljeret dokumentation af datamaterialet og dataanalyserne. I herværende analyser er datamaterialet dog opdateret med 2 år og beregningsproceduren er forbedret.

Kollektiv service

Analyser med modellen viser, at serviceniveauet for den kollektive trafik er vidt forskelligt afhængig af, hvor i bymønstret man bor og rejser, jvf. Figur 2-3 vil en rejse mellem byer på under 35.000 indbyggere tage gennemsnitlig 2-4 timer, hvis den gennemføres med kollektiv trafik, når man også tager hensyn til den gennemsnitlige ventetid. Dette er for de fleste mennesker helt urealistisk. Hvis ikke den kollektive trafikforbindelse rent tidsmæssigt passer med den ønskede aktivitet, vil de forsøge at blive transporteret på anden vis - primært i bil.

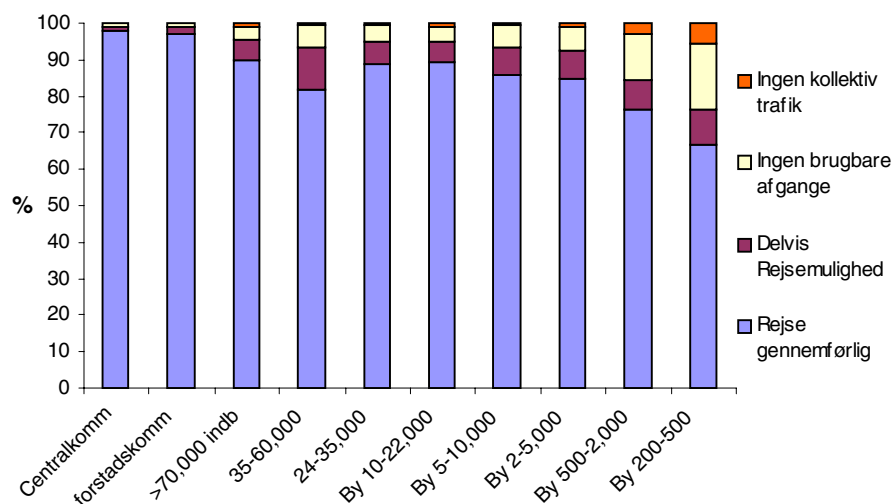


Figur 2-3 Sammensætningen af den samlede tid på køre-, skifte og ventetid afhængig af bystørrelsen på den by eller zone turen starter fra. Beregnet på alle ikke zone-interne rejser i TU uanset hvilket transportmiddel, der rent faktisk er anvendt. Vedr. bystørrelser ser s. 23.

En rejse defineres i Christensen (2000) som urealistisk at gennemføre med kollektiv trafik, hvis skiftetiden eller ventetiden bliver over 2 timer, eller hvis den i øvrigt tager mere end 5 gange så lang tid som

² Ved den gennemsnitlige ventetid forstås den ventetid, en passager ville få, hvis hun ankommer tilfældigt til stoppestedet og bussen afgår præcis efter køreplanen. Gennemsnittet er beregnet som middelværdi mellem 5 beregninger, hvor ankomsttidspunktet er placeret med 12 minutters mellemrum inden for en time.

den tilsvarende rejse i bil. I Figur 2-4 vises, hvor stor en del af rejserne, der synes helt urealistiske. Af rejserne fra de små landsbyer er det kun 2/3, der er realistisk gennemførlige med kollektiv trafik. I Hovedstaden er det et par procent af rejserne, der ikke kan gennemføres. En rejse kan både være umulig, fordi der slet ikke er kollektiv trafikbetjening til den pågældende by, og fordi det ikke inden for den pågældende time er muligt at finde en forbindelse, der opfylder de opstillede betingelser. Det er dog kun en lille del af selv landsbyerne, der slet ikke er betjent med kollektiv trafik³.



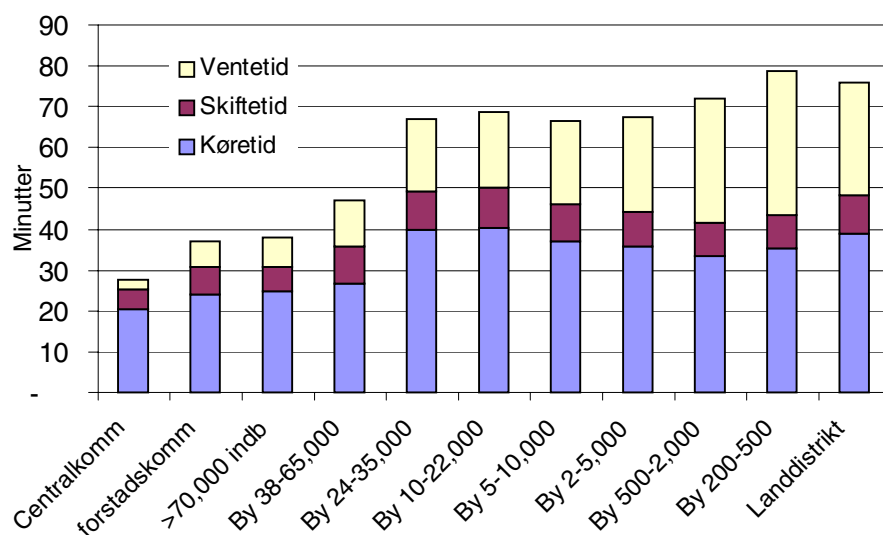
Figur 2-4 Andel af kollektive rejser med start i forskellige bystørrelser, der ikke kan gennemføres. Årsagen til at rejser ikke kan gennemføres kan være: Ingen kollektiv trafik, ingen afgange inden for timen, der opfylder de opstillede kriterier, eller at kun rejser på et bestemt tidspunkt af timen opfylder de opstillede kriterier. Vedr. bystørrelse se s. 23

Ifølge Figur 2-3, er det alle 3 rejsetidskomponenter, køretid, skiftetid og gennemsnitlig ventetid, der vokser, når bystørrelsen falder. Rejsetiden er således mere end dobbelt så lang for rejser fra bydele i byer på 35-65.000 indbyggere som for rejser fra København og Frederiksberg. Køretiden er dog ens for byer under 35.000 indbyggere, hvor alle rejser er ture mellem byer. Det samme synes også nogenlunde at gælde skiftetiden. På rejser fra zoner i de større byer er køretiden lavere, fordi der her også indgår mange rejser imellem bydele, som er kortere end rejserne mellem byerne, og derfor tager kortere tid. Det er først og fremmest den gennemsnitlige ventetid, der skiller byklasserne. Jo mindre by, des mere skal der ventes for at komme af sted, dvs. jo ringere er den kollektive trafiks frekvens.

Mens Figur 2-3 viser rejsetiden, som denne tilbydes trafikanterne i gennemsnit uanset deres valg af transportmiddel, viser Figur 2-5 de rejsetider, som trafikanterne accepterer ved rent faktisk at bruge den kollektive trafik. Det fremgår, at rejsetiden er væsentlig kortere, dvs. at det kun er de rejsetilbud, hvor rejsetiden med kollektiv trafik er rimelig, hvor folk accepterer at benytte denne. For byklasserne under 35.000 indbyggere, hvor der kun er tale om rejser ud af byen, er den

³ I nogle af landsbyerne er der tale om mangelfuld registrering, da de kommunale busruter i Fyn, Aarhus og Ringkøbing amter ikke indgår i modellens datagrundlag (bortset fra i de 3 store byer).

samlede rejsetid på godt og vel en time i gennemsnit, eller omkring 1/3 af den tilbudte rejsetid for alle trafikanter i gennemsnit. Skiftetiden er på i gennemsnit knap 10 minutter, og den gennemsnitlige ventetid er på 15-20 minutter for byerne over 2.000 indbyggere og på 30-35 minutter for småbyer og land - svarende til henholdsvis ½ times og times drift. Køretiden er på 35-40 minutter i gennemsnit, hvilket er 10 minutter mindre end for de mulige rejsetider. Køretiden udgør dermed omkring halvdelen af den samlede rejsetid, lidt mere i de store byer og lidt mindre på landet.

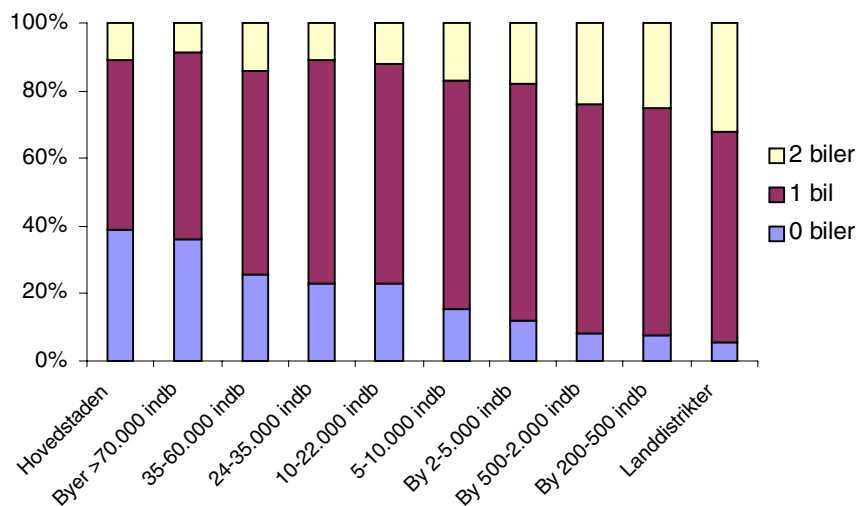


Figur 2-5 Rejsetiden med kollektiv trafik for rejser, der rent faktisk gennemføres med kollektiv trafik. Vedr. bystørrelse se s. 23

For de større byer, hvor beregningerne også omfatter interne rejser i byen, er alle tre rejsetidskomponenter mindre. I Københavns centralkommuner er den gennemsnitlige ventetid kun på et par minutter, i de mellemstore byer er den på ca. 10 minutter. I Hovedstaden er rejsetiden på de valgte rejser godt halvdelen af de tilbudte i de ydre områder, og 80% i Centralkommunerne. I Centralkommunerne skyldes forskellen mellem de anvendte og de tilbudte rejsetider antagelig primært at rejsetiderne er bedst i de tidsrum, hvor flest rejser. Mens forskellene i hele det øvrige land viser, at dårlige kollektive rejsetilbud kun anvendes yderst beskedent. Kun når den kollektive trafik kører rimelig jævnlige, anvendes den af den voksne del af befolkningen.

Bilejerskab

Konsekvensen af, at den kollektive trafik er ringere jo mindre byen er, er at bilejerskabet stiger jo mindre byen er. Figur 2-6 viser, at antallet af personer uden bil er mindre, jo mindre byen er. På landet bor der kun ganske få personer uden adgang til bil. Tilsvarende stiger antallet, der har adgang til to biler. Her bemærker man dog også en indkomsteffekt, idet andelen med to biler er større i Hovedstaden end i de største provinsbyer.



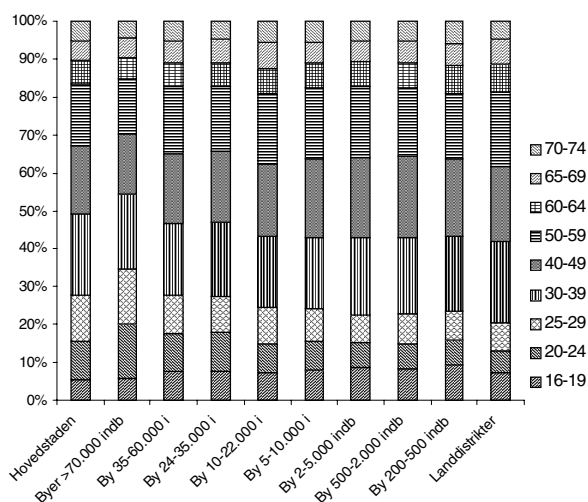
Figur 2-6 Andelen af personer i forskellige byklasser uden eller med adgang til 1 eller 2 biler.. Vedr. bystørrelse se s. 23

2.1.3 Betydningen af befolkningsforskelle

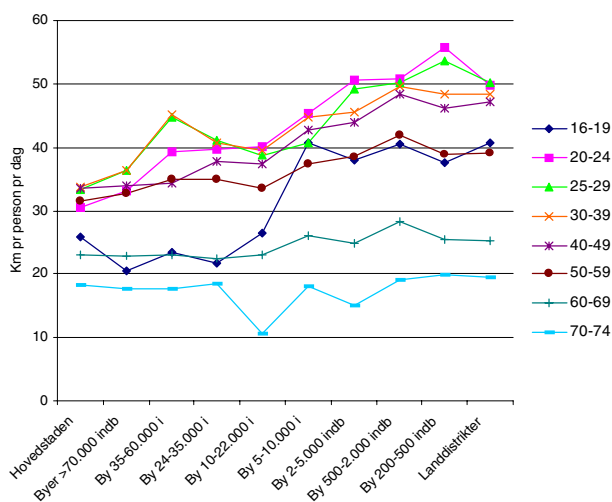
Forskellen mellem transportarbejdet i byklasser kan muligvis skyldes forskellig befolknings sammensætning i de enkelte byklasser. Dette skal belyses for alder og indkomst, der må anses for de mest oplagte forskelle mellem byklasserne.

Alder

Aldersfordelingen er meget ens i byklasserne blandt de 16-74 årige, som analyserne vedrører. Den eneste byklasse, der skiller sig ud, er de største provinsbyer, hvor der er langt flere mellem 20 og 30 end i de øvrige byer. Man ser klart et stort islæt af studerende. Det fører primært til underrepræsentation blandt de 40-60 årige. Der er meget lille forskel i antallet og fordelingen over 60 år i byklasserne. Derimod er der en svag tendens til flere 16-19 årige jo mindre byerne er, og færre 20-24 årige.



Figur 2-7 Befolknings sammensætningen på aldersgrupper i byklasserne



Figur 2-8 Transportarbejde pr. person pr. dag for de enkelte aldersgrupper og byklasser

Forskellen i alders sammensætning i de unge aldersgrupper synes dog ikke i væsentlig grad at forklare forskellene mellem byklasserne. For de 16-19 årige er transportarbejdet lavt i provinsbyerne over 10.000 indbyggere, højere i Hovedstaden og højest i alle byer under

10.000 indbyggere. Dette afspejler lokaliseringen af uddannelsesinstitutionerne for de 16-19 årige, der typisk findes i byerne over 10.000 indbyggere. De unge i disse byer har derfor både deres skole og deres kammerater i egen by, hvorfor deres transportarbejde er kort såvel til skolen som til andre aktiviteter, der foregår i byen. Unge i de mindre byer må derimod rejse til de større byer for at komme i skole, være sammen med kammerater etc. I Hovedstaden er de unges rejsemønster anderledes, idet de må antages at vælge mellem skoler og fritidsaktiviteter i hele regionen, hvor de i gennemsnit har længere til skole, til kammerater og til idrætsaktiviteter og forlystelser end i de store provinsbyer.

For de ældre over 60 er forskellen i transportarbejdet mellem byklasserne meget lille.

Indkomst

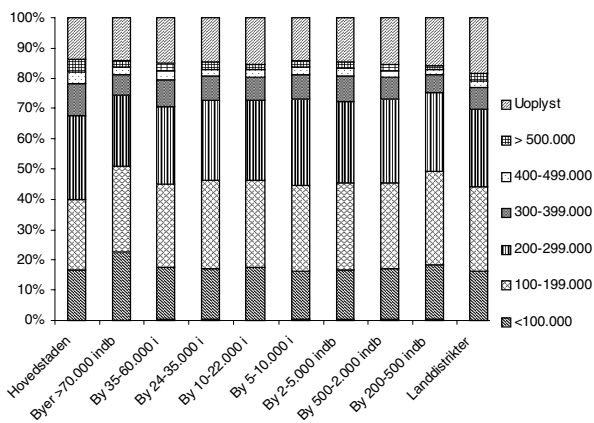
Også fordelingen af befolkningens personindkomst er relativt ens over byklasserne, jf. Figur 2-9. I de største provinsbyer er der flere personer med lav indkomst, hvilket utvivlsomt afspejler ekstra mange unge under uddannelse. Herudover afviger indkomstfordelingen i Hovedstaden fra det øvrige land ved at have flere indbyggere med høje indkomster fra 300.000 kr og opefter. Omvendt er der færre især under 100.000 kr.

Figur 2-10 viser, at for de enkelte indkomstgrupper under 400.000 stiger transportarbejdet pr. person pr. dag stort set med faldende bystørrelse. De 3 bygrupper, 1) Hovedstaden og de største provinsbyer, 2) byerne mellem 10 og 65.000 indbyggere og 3) byerne under 2.000 indbyggere genfindes. Dog synes der en tilbøjelighed til, at Hovedstaden generelt ligger under de største provinsbyer for alle indkomstgrupper.

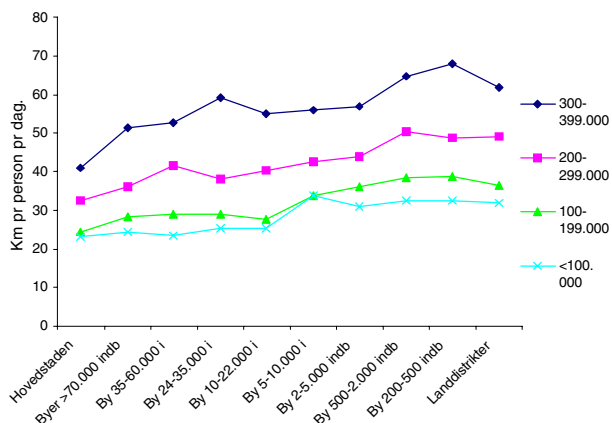
Figur 2-11 viser, at også for de højeste indkomstgrupper ligger Hovedstadens transportarbejde pr. person pr. dag under de store provinsbyer. For de øvrige byklasser er der derimod ikke tale om nogen stigning ved faldende bystørrelse for de højeste bruttoindkomster.

Tværtimod ligger de mindre byer og landdistrikterne under byerne. Dette kan meget vel hænge sammen med, at der i gruppen med høje bruttoindkomster er mange selvstændige, især landmænd, der - som det senere skal ses - har et relativt lavt transportarbejde. Dette gælder dog ikke de selvstændige i Hovedstaden.

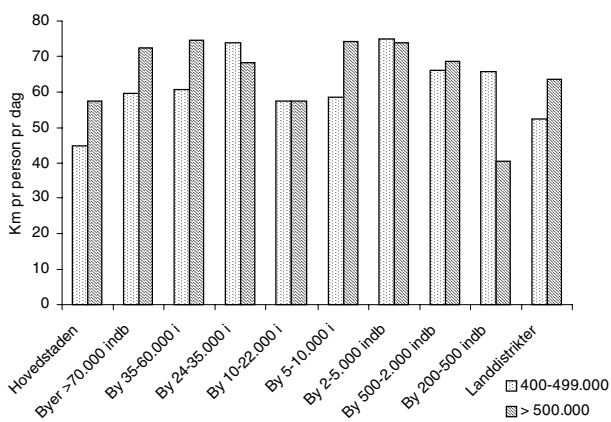
Af analysen af transportarbejdet fordelt på indkomstgrupper kan det udledes, at når transportarbejdet pr. person pr. dag er ens i Hovedstaden og de største provinsbyer, skyldes det ikke bymønsteret, men en forskellig indkomstfordeling. For alle indkomstgrupper ligger Hovedstadens transportarbejde pr. person under alle øvrige byklasser. I Hovedstaden bidrager de høje indkomstgrupper over 300.000 kr med godt 30% af det samlede transportarbejde, mens andelen i det øvrige land kun ligger på 20-25%, jf. Figur 2-12



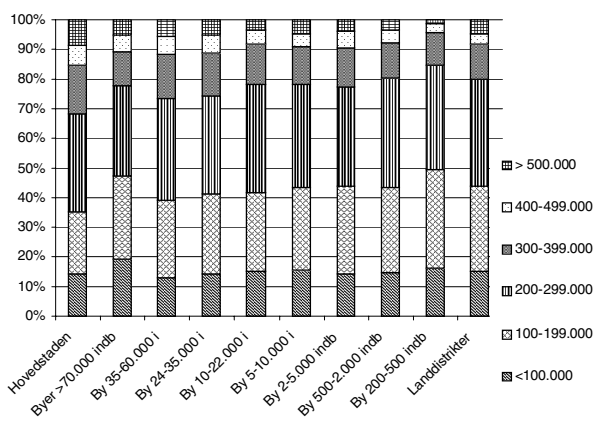
Figur 2-9 Befolkningens fordeling på personlig bruttoindkomst i de enkelte byklasser.



Figur 2-10 Transportarbejdet pr. person pr. dag for indkomstgrupper i de enkelte byklasser.



Figur 2-11 Transportarbejde pr. person pr. dag for de højeste indkomstgrupper, vist for byklasser.



Figur 2-12 Det samlede transportarbejde fordelt på indkomstgrupper, vist for byklasser.

2.1.4 De rejsendes formål

I dette afsnit vil vi se nærmere på en af forklaringerne på det forskellige antal ture og transportarbejde mellem byklasserne, nemlig rejseformålet.

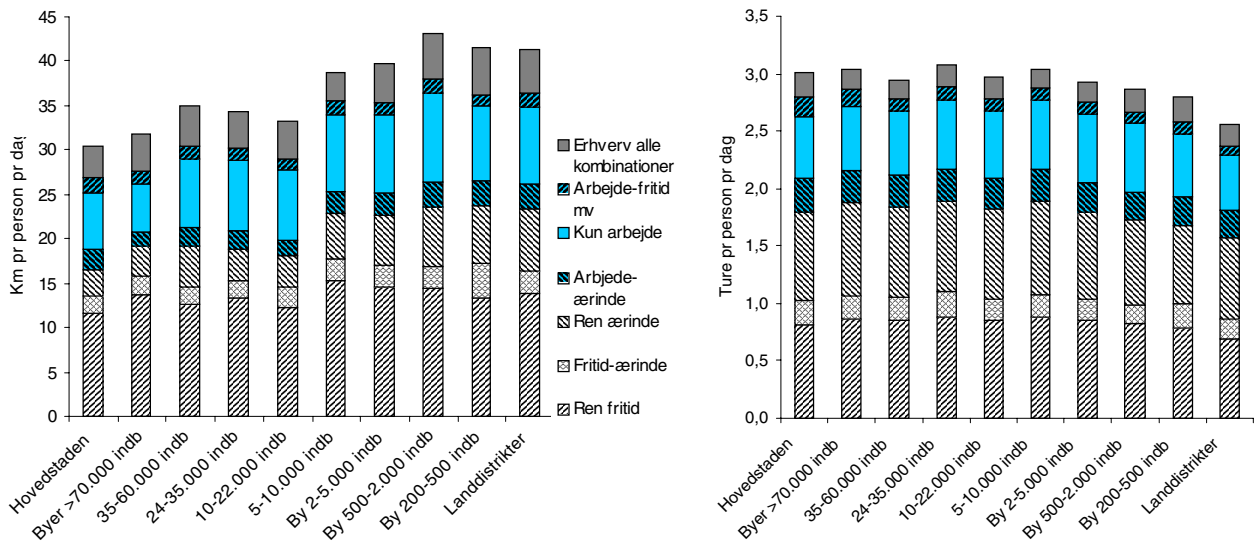
Fordeling på formål

Det største antal ture er relateret til ærindeformål, jf. Figur 2-13. I byerne over 5.000 indbyggere udføres 1,3 daglige ture for at gå på indkøb, hente bringe, eller andre sociale ærinder - på landet og i småbyerne er antallet af disse ture knap 1,2. Antallet af fritidsture i byerne over 5.000 indbyggere er 1,2. På landet og i landsbyerne er antallet noget lavere, 0,95 på landet og 1,1 i landsbyerne. Procentvis er antallet af fritidsture på landet og i småbyerne således mere under antallet i byerne end for ærindeturenes vedkommende. Forskellene bekræfter vores teori i afsnit 0 om, at i de mindre bysamfund uden gode faciliteter må man koncentrere sine ærinder til færre, men antagelig længere ture. Samt yderligere, at behovet for fritidsture kan være lavere på landet end i byerne.

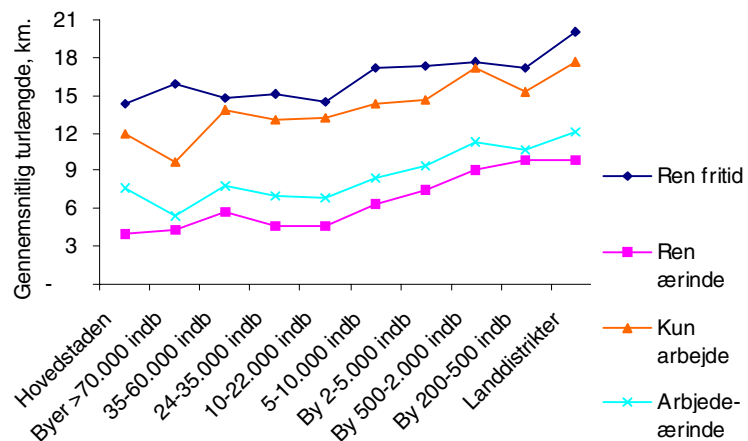
Antallet af ture til arbejde og uddannelse svinger mellem 0,95 og 1,0 for byerne over 5.000 indbyggere. Dette antal er i landsbyerne 0,9 og på landet 0,8. Man ser altså en bekræftelse af, at der på landet er færre arbejdsture, antagelig på grund af flere, der bor på deres arbejds-

plads. I kapitlet om arbejdspladsløkalisering påvises det da også, at der er flest hjemmearbejdende på landet, og antallet er faldende med stigende bystørrelse.

Alt i alt er der færre ture af alle typer på landet end i det øvrige land, og også lidt færre i de små landsbyer. Dette fører til et lavere antal kilometer pr. person på landet og delvis også i de små landsbyer end i byerne på 500-2.000 indbyggere. Men for de ture, der rent faktisk rejses, er gennemsnitslængden større på landet, jf. også Figur 2-14.



Figur 2-13 Dagligt transportarbejde (til venstre) og daglige antal ture pr. person fordelt på turkædens formål, vist for hver byklasse. Vedr. bystørrelse se s. 23



Figur 2-14 For hver byklasse vises den gennemsnitlige turlængde på rene fritidsturkæder, rene ærindeurkæder, bolig-arbejdsturkæder og kæder med formålskombinationen arbejde og ærinde. Vedr. bystørrelse se s. 23

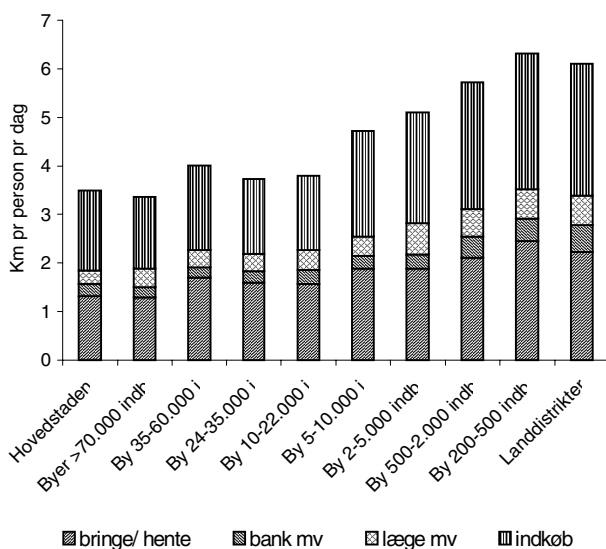
I opgørelsen over antal ture fordelt på formål er registreringen sket ud fra turkædens formål, dvs. alle de formål man har besøgt fra man tog hjemmefra til man var hjemme igen. Alle formål, der indgår i turkæden medregnes ved optællingen af en turs formål (f.eks. vil en turkæde hjem-arbejde-ærinde-hjem blive talt som 3 arbejdsture og 3 ærindeure). Ærindeformål er det formål, der oftest kombineres med de andre formål, hvilket er en væsentlig årsag til, at det er det mest

udbredte turformål. Arbejde og ærinde kombineres lidt oftere end fritid og ærinde. Arbejde og fritid kombineres relativt sjældent. Godt 20% af turene indgår i en turkæde med mere end én type formål. Vi vender tilbage til disse kombinerede ture nedenfor.⁴

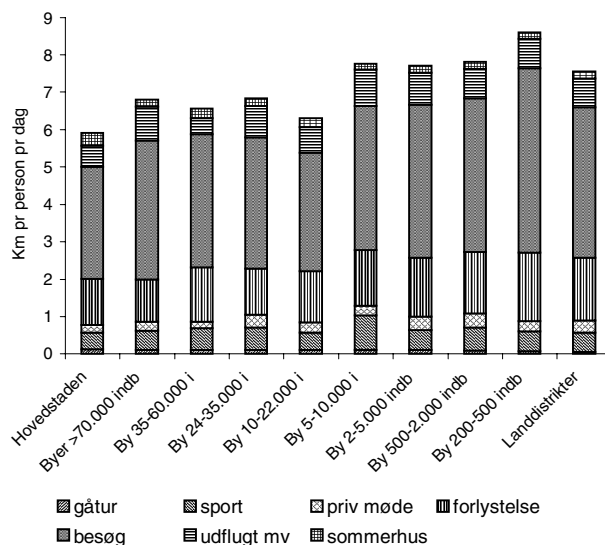
Figur 2-13 viser, at forskellen på transportarbejdet mellem de mellemstore byer henholdsvis landsbyer og landdistrikter først og fremmest skyldes mere transportarbejde udført på ærindeture. Transportarbejdet bliver yderligere større jo mindre byerne er. Dette bekræftes i Figur 2-14, der viser, at gennemsnitslængden på såvel rene ærindeturkæder som arbejds-ærindeturkæder vokser med faldende bystørrelse for byer under 10.000 indbyggere. Dvs. jo ringere det lokale udbud af forretninger og andre servicefunktioner er, des længere må man rejse.

Ærindeture

Ærindeture består af brug af forskellige servicefunktioner som indkøb, bank o.lign. samt besøg hos læge, socialkontor mv. Desuden omfatter ærindeformål at hente og bringe børn og voksne i institutioner og forskellige aktiviteter, ved toget samt at bringe ting og sager. Figur 2-15 viser, at transportarbejdet til alle 4 typer aktiviteter vokser med faldende bystørrelse. Hente og bringe afhænger mindst af bystørrelsen. Bank og læge er de mindste aktiviteter, men transportarbejdet vokser mere med faldende bystørrelse end indkøb, hvilket klart må skyldes, at det er funktioner, der kun findes i byerne. Indkøb er imidlertid også afhængigt af behovet for at handle i større byer.



Figur 2-15 Transportarbejdet på ærindeture opdelt på underformål. Vist for hver byklasse.



Figur 2-16 Transportarbejdet på fritidsture opdelt på underformål. Vist for hver byklasse.

Fritidsture

Transportarbejdet til fritidsture er også lidt længere i byerne under 10.000 indbyggere end over. Figur 2-14 viser, at gennemsnitslængden af fritidsturene er nogenlunde ens for byerne under 10.000 indbyggere og større end for byerne over. Landdistrikterne

⁴ Ærindeformål repræsenterer dog også de fleste ture, hvis man kun lader de enkelte formål på et kombineret rejseformål vægte 1/2 eller 1/3 i turkæden afhængigt af hvor mange formål, der indgår.

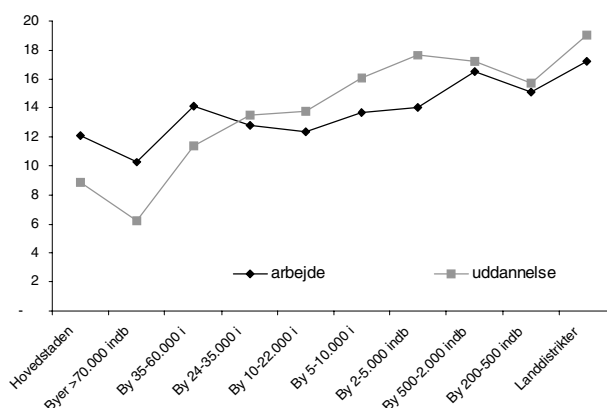
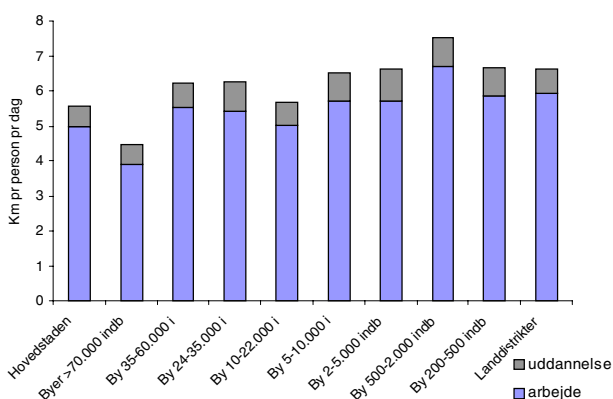
skiller sig ud med særlig lange fritidsture, selv om transportarbejdet ikke er længere, jf. Figur 2-16.

Fritidsture udgøres af mange forskellige former for aktiviteter, jf. Figur 2-16. Den transportmæssigt vigtigste aktivitet er besøg. Den næstvigtigste er forlystelser som at gå i biografen, på værtshus og restaurant. Det er også disse aktiviteter, der er den væsentligste årsag til de længere rejser for beboere i de mindre byer. Forlystelser er klart koncentreret i større byer, mange endda kun i byer over 10.000 indbyggere, hvilket genspejler sig i en stærk stigning i gennemsnitsrejselængden ved faldende bystørrelse. Statistisk set må flere besøg også gå til store byer med flest at besøge, men stigningen i gennemsnitsrejselængden er ikke nær så udpræget som for forlystelser. Folk rejser ganske vist længere i de mindre end de store byer, men besøg i nabolaget er antagelig det mest almindelige i alle bystørrelser og gør besøgsture mindre bystørrelsesafhængigt end forventeligt. Dette er i overensstemmelse med Wellman, 1996, der viser, at selv om folk har en stor og spredt kontakthflade, opretholdes denne primært telefonisk, så størsteparten af den personlige kontakt er rettet mod den lokale omgangskreds.

Arbejdsture

Transportarbejdet på arbejdsture er i gennemsnit nogenlunde lige lange i de små og mellemstore byer. Det er her, at Hovedstaden og især de største provinsbyer er afvigende med mindre transportarbejde og kortere gennemsnitlig turlængde end i de øvrige byer. Den gennemsnitlige turlængde på arbejdsrejser er særlig lang på landet, hvilket opvejer effekten af de færre rejser.

Arbejdsture kan underdeles i arbejde og uddannelse, hvoraf arbejde er så langt det mest dominerende af de 2 rejseformål, jf. Figur 2-17. Rejselængden på uddannelsesture stiger stærkt med faldende bystørrelse, jf. Figur 2-18., men transportarbejdet pr. person stiger ikke særlig meget med faldende bystørrelse.



Figur 2-17 Transportarbejdet på alle arbejdsture opdelt på arbejde og uddannelse. Vist for hver bejds- og uddannelsesture byklasse. Figur 2-18 Den gennemsnitlige turlængde på arbejds- og uddannelsesture byklasse.

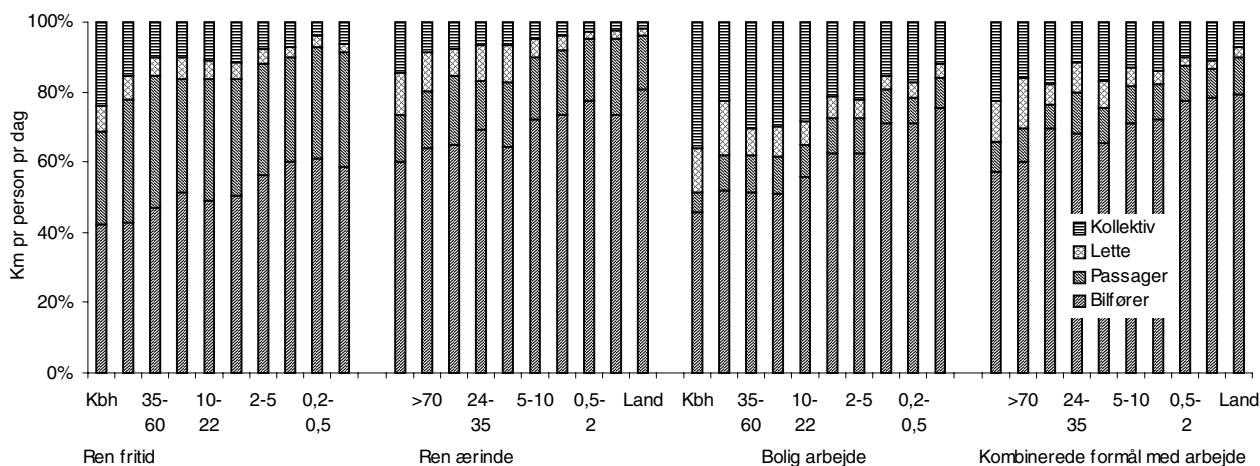
De unge i aldersgruppen 16-19 år bor overvejende hjemme, men går i skole i de store byer. Det skaber et stort transportarbejde til uddannelse fra byerne under 10.000 indbyggere, hvor der kun findes få uddannelsesinstitutioner. Derimod bor der mange flere personer på 20-24 år i de store byer, hvor de har kortere rejser til deres uddannel-

sessted i byen. Forskellen mellem byklassernes transportarbejde til uddannelse bliver derfor væsentlig mindre, end forventeligt alene ud fra de 16-19 åriges transportarbejde. Det samlede transportarbejde til uddannelse er størst i byerne på 500-5.000 indbyggere, hvor de 16-19 årige rejser langt og en del 20-24 årige antagelig stadig bor hjemme, men uddanner sig i store byer.

Transportmiddelfordeling

Figur 2-19 viser, at transportmiddelfordelingen for forskellige turformål alle følger det klare mønster med mere transportarbejde i bil som fører ved faldende bystørrelse. Og tilsvarende falder brugen af kollektiv trafik og cykel/gang. At køre med som passager er derimod ret uafhængigt af bystørrelsen.

Derimod er der forskel på transportmiddelvalget efter turformål. På ærindeture, dvs. indkøb o.lign. samt at hente og bringe, er bilen uden sammenligning det mest anvendte transportmiddel. Fritidsturene er karakteriseret ved forholdsvis flere passagerer og færre bilførere, dvs. større belægning i bilerne. Tilsammen udføres en lidt mindre del af transportarbejdet i bil på fritidsture end på ærindeture, idet fritidsturene er karakteriseret ved en lidt større brug af kollektiv trafik. Bolig-arbejdsstedsturene er den kollektive trafiks vigtigste område, i det mindste når man ser på de daglige rejser. Til gengæld er der her færre passagerer, men også lidt færre bilførere - dog ikke så lille en andel som på fritidsturene. Kombinerede turkæder, hvor der besøges andre formål på arbejdsturen, er karakteriseret ved mere bilbrug som fører end de rene arbejdsture, men mere kollektiv trafik end på ærindeturene.



Figur 2-19 For 4 turkædetyper (ren fritid, ren ærinde, kun arbejde og alle kombinationer med arbejde) vises fordelingen på hovedtransportmidler for hver byklasse, størrelse angivet i antal 1000 indbyggere.

Kombinerede rejseformål

Ovenfor omtaltes turkæder med kombinerede formål, der med et engelsk udtryk kan betegnes trip-chaining. Kombination af flere turformål på en rejse kan være en måde til at spare tid og omkostninger. Umiddelbart kunne trip chaining derfor forventes at være mest udbredt i småbyer og landdistrikter, hvor mange kan forventes at kombinere f.eks. arbejde med ærinde, når de alligevel er i byen.

Imidlertid er trip-chaining mere almindelig i Hovedstaden end i de øvrige byklasser, jf. Tabel 2-1 og landet og småbyerne skiller sig ikke

specielt ud. Det gælder dog kun, når alle transportmidler betragtes under ét. Trip-chaining er mest almindelig for bilførere for hvem den udgør 30% i Hovedstaden og 22-24% i byerne under 35.000 indbyggere. De store byer ligger derimellem. Kollektiv trafikanter kombinerer lidt sjældnere rejseformålene. I de største byer samt på landet og i småbyerne kombinerer godt 20% - og igen lidt flere i Hovedstaden. Derimod trip-chainer kun 15% af kollektiv trafikanterne i byerne omkring 10.000 indbyggere.

Tabel 2-1 Andel af ture der indgår i en kombineret turkæde - trip-chaining - afhængig af det valgte transportmiddel på turen og af byklassen.

	Bilfører	Kollektiv	Passager	Lette	Alle
Hovedstaden	30%	23%	23%	21%	24%
Byer > 70.000 indb	27%	21%	21%	18%	22%
35-65.000 indb	26%	18%	15%	16%	21%
24-35.000 indb	24%	19%	20%	20%	22%
10-24.000 indb	24%	15%	18%	16%	20%
5-10.000 indb	24%	15%	16%	15%	20%
By 2-5.000 indb	23%	20%	16%	13%	20%
By 500-2.000 indb	22%	19%	19%	11%	19%
By 200-500 indb	25%	22%	24%	12%	22%
Landdistrikter	23%	21%	15%	14%	21%

Der synes således at tegne sig et billede af oftere trip-chaining, når udbuddet af byfunktioner er stort som i Hovedstaden og delvis de største byer. Desuden trip-chainer kollektiv trafikanter lidt oftere, når rejsen er lang og besværlig som på landet og de mindre byer. Figur 2-14 viser, at den gennemsnitlige kombinerede arbejds-ærinde tur er længere end rene indkøbstur, men specielt er den længere i Hovedstaden. Kombination af rejseformål er dermed primært noget, der vælges på forholdsvis lange og dermed tidskrævende ture, men kombinationerne vælges oftere i Hovedstaden end i de mindre byer, vel sagtens fordi der her er et stort udbud af byfunktioner, der muliggør kombination af formål på vejen. Gående og cyklende trip-chainer også forholdsvis oftere i Hovedstaden - 20% - og sjældnere i landsbyerne, hvor kun lidt over 10% af disse gør det, antagelig fordi udbuddet af servicefunktioner er lille, så det her sjældent er muligt at kombinere flere formål på den som regel ret korte cykel- eller gangtur.

2.1.5 Betydningen af placeringen af rejsens mål

Rejseafstanden og transportmiddelvalg er primært bestemt af rejsens formål og lokaliseringen af målet for rejsen. I dette afsnit koncentrerer interessen om, i hvilken type by, målet er lokaliseret, f.eks. i egen by, i det omgivende land eller i en større eller mindre by, afhængig af hvilken bystørrelse, der rejses fra. Kun rejser i provinsen - uden for Hovedstaden - er medtaget.

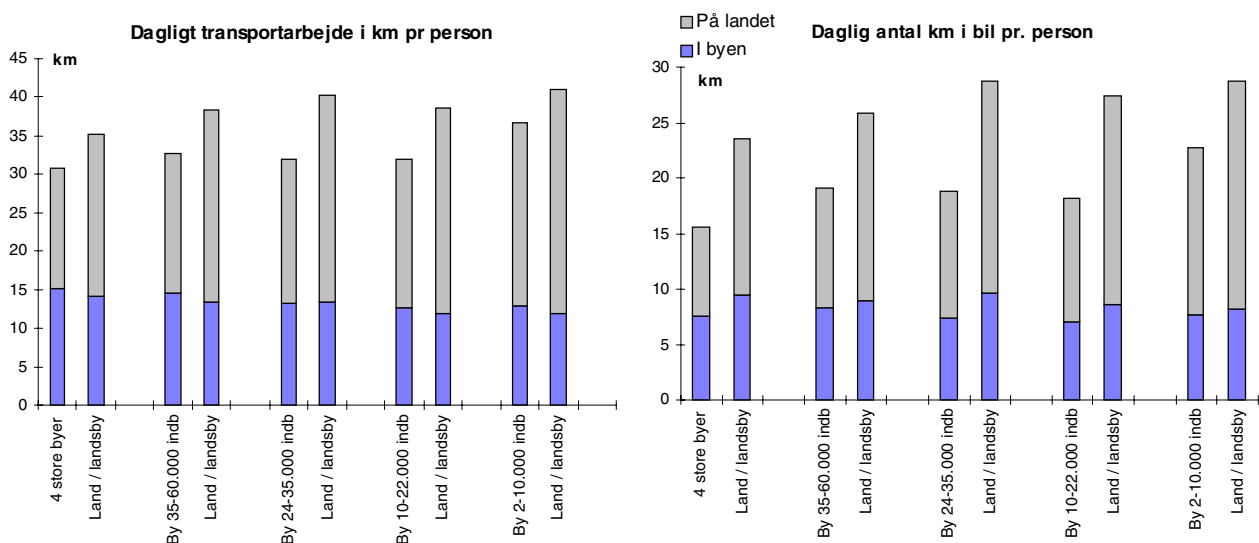
Når lokaliseringen af målet har betydning skyldes det ikke alene, hvor langt, der skal rejses. Målets placering har i høj grad også be-

tydning for, hvor lang tid, det vil tage at rejse med forskellige transportmidler, og dermed for valget af transportmiddel. Således er rejser mellem byer ofte lange, hvorfor det kun er en lille del, der kan klares på cykel, mens mange ture internt i byer relativt overkommeligt kan tilbagelægges på cykel. Landdistrikterne er dårligt kollektivt betjent, så rejser mellem byer og landdistrikter er ofte tidskrævende at afvikle med kollektiv trafik. Og dette gælder hvad enten det er udgangspunktet eller målet, der ligger på landet. Kollektiv trafik vælges derfor væsentlig sjældnere på disse rejser.

Forskellen mellem by og land

I interviewene er spurgt, hvor stor en del af rejsen, der foregår i byen henholdsvis på landet. I Figur 2-20 er dette illustreret for beboerne i forskellige bystørrelser sammenholdt med beboerne i de pågældende byers opland, dvs. i småbyer og landdistrikter inden for byens egen kommune. Den viste kørsel i byen kan forløbe såvel i "egen" by som i andre byer.

Forskellen mellem transportarbejdet for beboerne i byerne og på landet synes primært at være, at landboerne skal rejse længere, når de skal til byen, men at de i øvrigt transporterer sig lige så meget rundt i byerne som byboerne. Figur 2-20 viser således, at det for alle bystørrelser gælder, at transportarbejdet for beboerne i en given bystørrelse er lidt mindre for byboerne end for kommunens beboere i landdistrikt og landsbyer. Men antallet af km, der tilbagelægges i byen er det samme for land- og byboerne i kommunen. Antallet af km, der rejses i byen, falder med bystørrelsen, hvilket hænger udmærket sammen med, at der er kortere afstande inden for mindre byer end inden for større. Antallet af km uden for byen er derimod svagt stigende med faldende bystørrelse, hvilket kan hænge sammen med færre funktioner i egen by, og deraf følgende større behov for at søge til andre byer for at få dækket efterspørgslen efter aktiviteter. Også for landdistrikternes indbyggere er der en tendens til længere rejser, når kommunens by er mindre.



Figur 2-20 Transportarbejdet henholdsvis trafikarbejdet for indbyggere i byer af forskellig størrelse sammenholdt med transport- henholdsvis trafikarbejde for beboere i de pågældende kommuners landsbyer og landdistrikt. Hver søjle er underdelt i trafik, der kører i byen, og trafik, der tilbagelægges på landet.

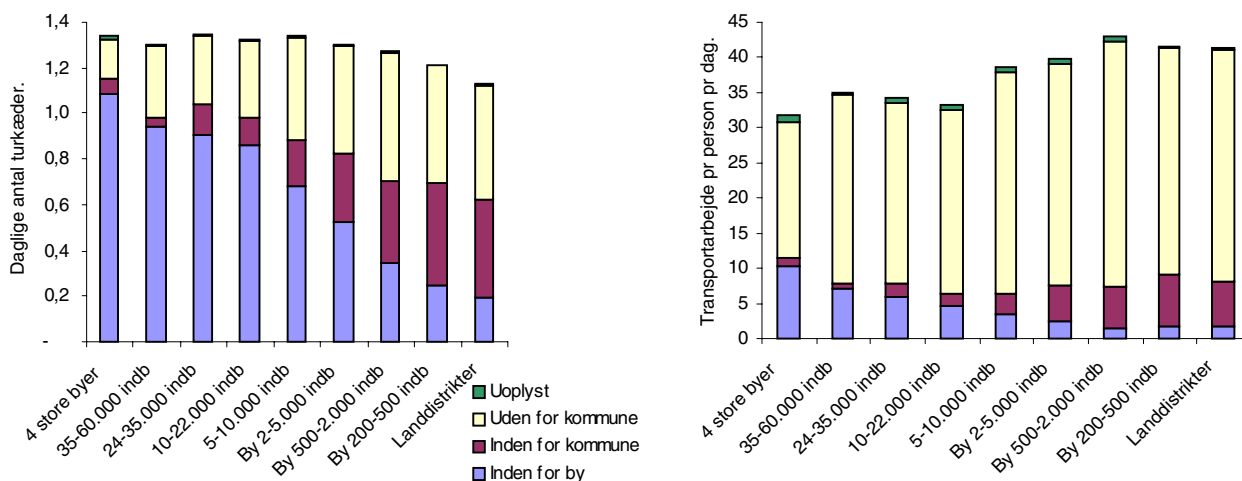
I Figur 2-20 vises også den del af transporten, der udføres i bil som fører. Heraf ses, at der er langt større forskel på kommunens byboeres og landboeres trafikarbejde. Landboerne kører næsten 50% mere i bil end byboerne. Forskellen ligger primært på landevejen. Men det bemærkes også, at en landboer faktisk belaster byen med lidt mere biltrafik end byens egne beboere.

Skal man forsøge at reducere biltrafikken i byerne for at mindske miljøbelastningen, er det derfor lige så vigtigt at se på landboernes som på byboernes trafik. Ganske vist er der færre land- end byboere, men den enkelte landboer belaster byen med mindst lige så meget forurening som byboerne selv.

Transportmønsteret i og mellem byer

Til analysen af turkædernes rejsemål er det valgt at benytte det sted på rejsen, der ligger længst fra udgangspunktet som målpunkt. Det er kun turkæder, der begynder eller ender hjemme, der indgår i analyserne.

For beboerne i de større byer over 10.000 indbyggere forløber flertallet af turkæderne inden for byen. Og selv på landet holder halvdelen af turene sig inden for egen kommune, jf. Figur 2-21. Jo større byen er, des større del af turene forløber inden for byen selv. Dette skyldes primært, at jo større byen er, des større er udbuddet af arbejdspladser, indkøbsmuligheder, fritidsaktiviteter osv. så jo større er chancen for at dække sin efterspørgsel lokalt. Imidlertid er rejserne inden for byen relativt korte, hvorfor de kun udgør en mindre del af det samlede transportarbejde.



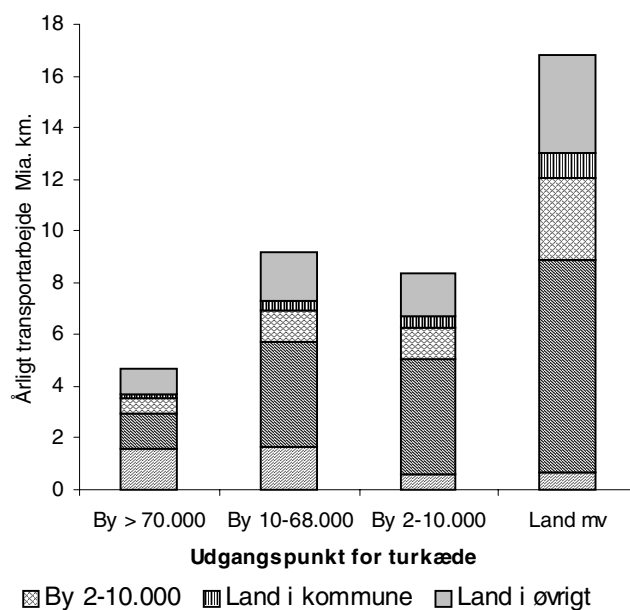
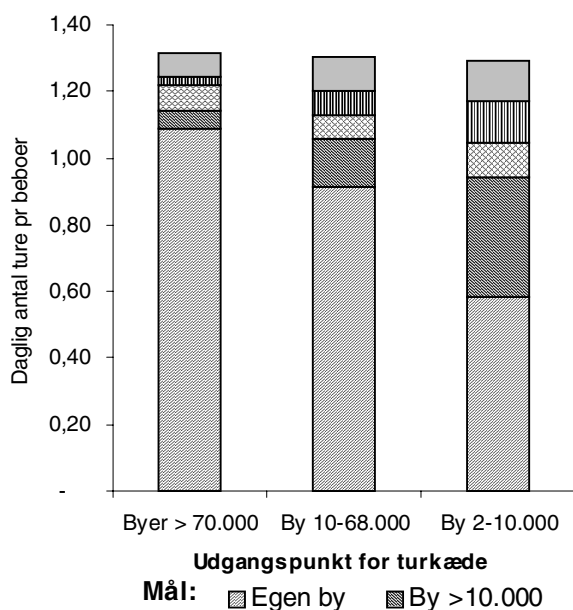
Figur 2-21 Fordelingen af ture og transportarbejde på turmål i egen by, egen kommune og uden for afhængig af bystørrelse. Kun rejser uden for Hovedstaden. Vedr. bystørrelse se s. 23

Andelen af transportarbejdet, der afvikles inden for egen by er lige som for turene faldende med bystørrelsen - dog ikke længere ned end til byer under 2.000 indbyggere, hvorefter km-tallet er konstant. Derimod er transportarbejdet inden for kommunen stort set ens for alle byer bortset fra de største. Dog er der en tendens til at der forløber færre kilometer inden for egen kommune for byerne mellem 5 og 20.000 indbyggere. I disse kommuner rejses der ikke så langt internt i byerne, da de er relativt små i udbredelse, og mulighederne for at rejse til en større by inden for kommunen er kun aktuel for få af

kommunernes vedkommende. Fra byerne over 10.000 indbyggere rejses der yderligere heller ikke så meget til byer uden for kommunen, antagelig fordi selve byen ofte er velforsynet med både arbejdspladser og service- og fritidsfaciliteter. Dette medvirker tilsyneladende til, at transportarbejdet for indbyggerne i byerne på 10-20.000 indbyggere ligger en smule under transportarbejdet for indbyggerne i byerne på 20-70.000 indbyggere.

I de største byer er det 1/3 af transportarbejdet, der forløber inden for byen, og i Hovedstaden en endnu større del. Herved kan lokaliseringen inden for byen have en vis betydning for størrelsesordenen af det samlede transportarbejde. For byerne mellem 35 og 65.000 indbyggere er det 1/5 af transportarbejdet, der forløber i byen. Her er det ret beskedent, hvad lokaliseringen kan betyde. Og for byerne under denne størrelse, hvor det kun er 17%, kan lokaliseringen inden for byen stort set ikke have betydning for transportarbejdets samlede størrelse.

Interessen skal herefter koncentreres omkring transportarbejdet ud af byen. For at lette overblikket, samles byerne i nogle større grupper, hvor adfærden ifølge de forrige afsnit synes at være nogenlunde ens.



Figur 2-22 Dagligt antal rejser pr. beboer med start i 3 byklasser. For hver byklasse er rejserne fordelt på målets placering. Kun rejser uden for Hovedstaden. Figur 2-23 Årligt transportarbejde med start i 3 byklasser eller på landet. For hver byklasse er transportarbejdet fordelt på målets placering.

I de største byer er det kun 1/6 af turkæderne, der går ud af byen, jf. Figur 2-22. I købstæderne er det knap 1/3, og for byerne på 2-10.000 indbyggere, stationsbyerne, er det godt halvdelen. Omkring halvdelen af de turkæder, der går ud af byerne har mål i landdistrikter, for de små byer dog lidt mindre.

Imidlertid udgør rejserne ud af byerne en langt større del af transportarbejdet end antallet af ture tilsiger, jf. Figur 2-23. De relativt få udgående rejser er derfor de væsentligste for den regionale og globale miljøbelastning. For beboerne i de største byer repræsenterer de

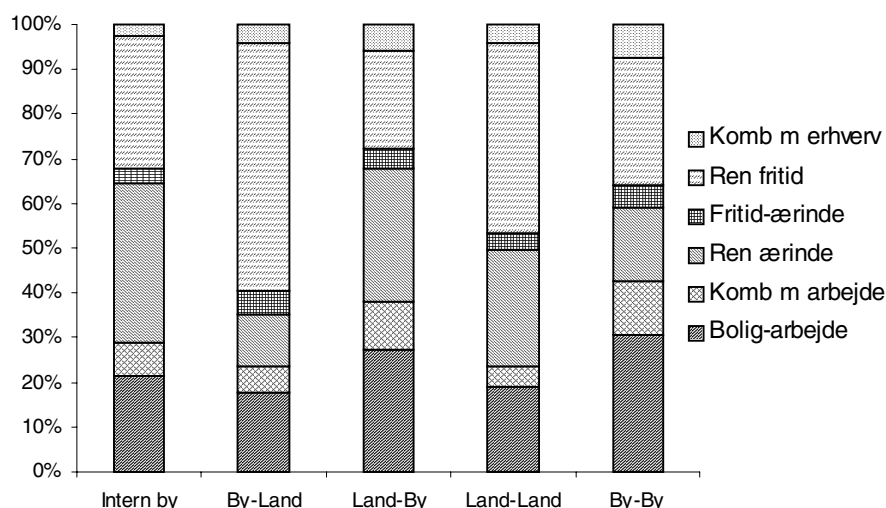
interne ture 1/3 af transportarbejdet, medens de udgående ture er ligeligt fordelt mellem ture til byer over 10.000 indbyggere og til de mindre byer og land/landsbyer. For byerne over 10.000 indbyggere i øvrigt repræsenterer de interne ture kun 1/5 af transportarbejdet, mens ture til byer over 10.000 indbyggere dækker halvdelen af det udgående transportarbejde. For alle byer over 2.000 indbyggere tilsammen er 1/4 af transportarbejdet rettet mod landet og småbyer under 2.000 indbyggere.

Sammenholdes dette med, at mellem 1/4 og 1/5 af alt transportarbejde i provinsen skyldes beboere på landet og i småbyerne, fører det til, at 57% af transportarbejdet uden for Hovedstadsområdet er ture, der har mindst det ene mål på landet eller i småbyer under 2.000 indbyggere. Ture internt i byerne udgør 10%, og mellem byer 33% af transportarbejdet.

Formål afhænger af målets lokalisering

Fordelingen af turkæder på formål er selvfølgelig forskellig efter hvor målet for turkæden ligger, jf. Figur 2-24. Turene fra byen og ud på landet har som det kan forventes en stor overrepræsentation af fritidsture. For turene den anden vej fra land til by er arbejdsturene lidt overrepræsenteret. På ture imellem byer er der ligeledes overrepræsentation af arbejdsture, men også erhvervsture er væsentlig mere udbredte end til de øvrige områder.

Det bemærkes, at for ture fra landet til byen er det mere udbredt, at kombinere arbejdsturen med andre ærinder, så selv om det ikke ovenfor i Tabel 2-1 kunne konstateres, at formålskombinationer generelt er mere almindeligt på landet gælder det rent faktisk for de, der arbejder i byerne. Også på rejser mellem byerne er det mere almindeligt. Her ser man det samme forhold som i Hovedstaden, at på de lange arbejdsrejser i områder, hvor serviceudbuddet er stort, vælger man at kombinere arbejde med andre ærinder.



Figur 2-24 Fordeling af turkæderne på turformål for forskellige kombinationer af rejsemål. Betegnelsen by-land dækker turkæder med hjem i byer over 2.000 indbyggere og mål på landet eller i småbyer. Tilsvarende de øvrige betegnelser. Kun rejser uden for Hovedstaden.

Turene imellem landområder og ture internt i byerne er nogenlunde gennemsnitligt fordelt. Turene imellem landområder består i højere grad end man kunne forvente af ærindeture, hvilket må hænge sammen med, at der er relativt mange hente/bringe ture, og at en forholdsvis stor del af landboernes indkøb fortsat sker i byerne under 2.000 indbyggere, der er medregnet sammen med de egentlige landdistrikter. Dog dækker småbyerne næppe alle indkøb m.v. idet der fra landet også går mange indkøbsture til byerne. Internt i byerne er der relativt flere ærindeture end på andre målkombinationer, hvilket hænger sammen med, at der foretages ret få ærindeture ud af byerne. Hvad angår arbejdsturene er der en forbavsende lille forskel mellem byerne internt og mellem landdistrikterne indbyrdes.

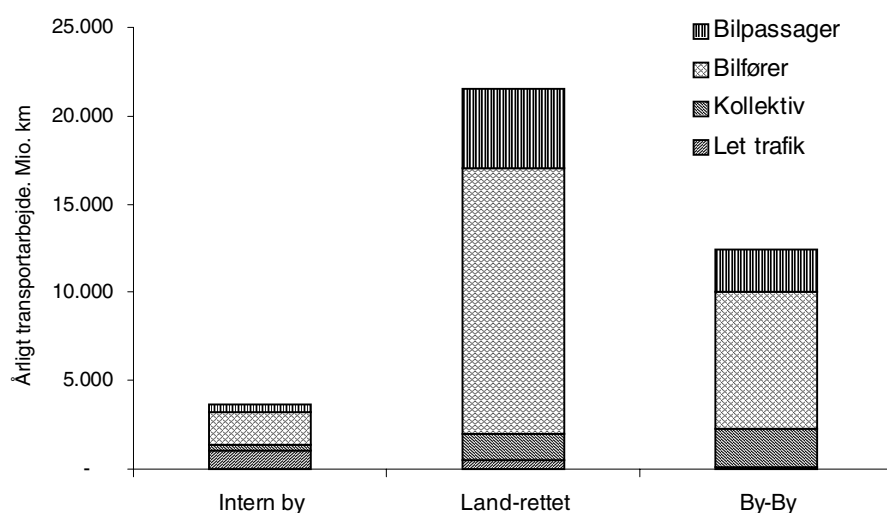
Rejsemålenes betydning for valg af transportmiddel

Intern trafik i byerne er på grund af de korte afstande egnet til at blive udført på cykel eller til fods. Omkring ¼ af al trafik er således let. Til gengæld er det kun 8%, der udføres med kollektiv trafik på grund af de relativt korte afstande, jf. Tabel 2-2.

Tabel 2-2 Trafikkens fordeling på transportmidler afhængig af dens mål. Kategorien "øvrige transportmidler" er udeladt af tabellen.

	Intern bytrafik	Land-rettet trafik	Trafik mellem byer
Let trafik	26%	3%	1%
Kollektiv	8%	6%	17%
Bilfører	49%	68%	59%
Bilpassager	12%	20%	19%

Af trafikken til og fra landet er det kun en ganske lille del, der foretages på cykel eller til fods. Andelen, der vælger kollektiv trafik er med 6% endnu mindre end den andel, der benytter kollektiv trafik internt i byerne. Men her er det snarere den ringe kollektive trafikbetjening end rejseafstanden, der er afgørende.



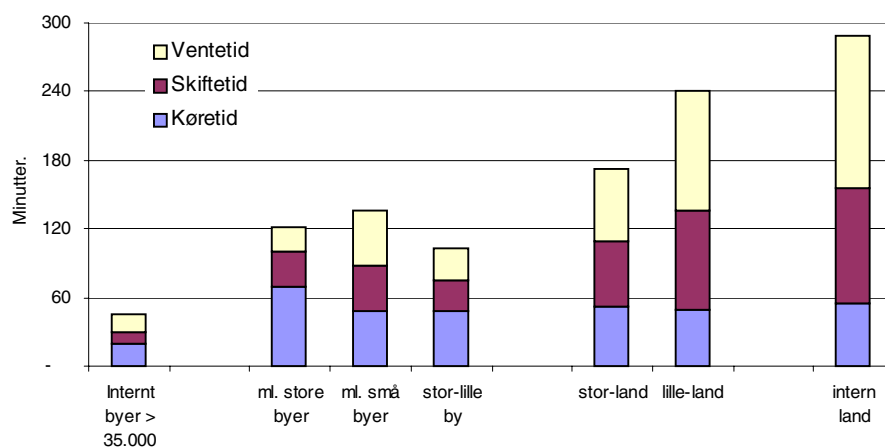
Figur 2-25 Det samlede transportarbejde fordelt på rejsemål og hovedtransportmiddel. Kun rejser uden for Hovedstaden.

For trafikken mellem byer har cykel en helt forsvindende betydning på grund af de lange afstande. Til gengæld er den kollektive trafikbetjening en hel del bedre end trafik mellem by og land eller rundt på landet, hvorfor 17% af transportarbejdet udføres med tog og/eller bus. Resultatet er da også, at 60% udføres i bil som fører mod næsten 70% for trafikken til og fra landet.

Figur 2-25 viser, at mens 57% af al transportarbejde er landrettet, er det 61% af biltrafikken, såvel for fører som passager. Omkring 40% af al transportarbejde for beboere i provinsen udgøres dermed af bilture som fører til og fra landet. Ca. 35% af den kollektive trafik og 33% af den lette trafik foregår til eller fra landet eller internt på landet. Til trods for, at disse transportmidler udgør så lille en andel af transportarbejdet til og fra landet, betyder det, at trafikken til og fra landet udgør en så dominerende del af det samlede transportarbejde, at landrettet kollektiv trafik, også er en vigtig kundegruppe for de kollektive trafikselskaber.

Kollektiv trafikforsyning

Som det fremgik af afsnit 2.1.2 er den kollektive trafik til og fra landet og de mindre byer væsentlig ringere end trafikforsyningen til byerne. Figur 2-26 viser klart, hvordan rejsetiden med kollektiv trafik er væsentlig større på rejser til/fra land og landsbyer end for rejser mellem byer indbyrdes. Selv om køretiden på rejserne til og fra landet er relativt kort, dvs. at rejserne generelt ikke er meget lange, er såvel skiftetiden som den gennemsnitlige ventetid urimelig lang. På rejserne mellem de store byer er ventetiden derimod ganske kort. Man ser her tydelig de højfrekvente forbindelser. Til gengæld er køretiden relativt lang, fordi rejserne i sig selv er lange. På rejserne mellem en stor og en lille by, typisk mellem en oplandsby og centerbyen, er ventetiden også hæderligt lav.



Figur 2-26 Rejsetiden i minutter fordelt på køretid, skiftetid og gennemsnitlig ventetid. Tiden er vist for rejser internt i byerne over 35.000 indbyggere, for rejser mellem byer indbyrdes og mellem by og land. Rejser inden for Hovedstadsområdet er ikke medtaget.

Hvis trafikken til og fra landdistrikterne skulle betjenes tilfredsstillende med traditionel kollektiv trafik, var der behov for et forholdsvis tætmasket net af busruter, der har en tilstrækkelig høj standard til at være et alternativ til bilen. Dette har imidlertid været økonomisk urealistisk, og har derfor ført til et højt bilejerskab på landet.

Rejsemønstret viser imidlertid, at spredte mål for byboernes rejser ud af byen, som ikke kan kollektivt trafikbetjenes i tilfredsstillende grad, også fører til et stort behov for bil blandt byboerne. Ganske vist fører ønsket om bil til fritidsformål alene sjældent til bilanskaffelse. Her er det behovet på bolig-arbejdsstedsrejsen, der oftest er den ud-løsende faktor, men der er en klar bevidsthed om fordelene ved bil netop på rejser ud på landet (Nielsen, 2001).

Der kan derfor være behov for, at man sætter mere ind på alternative former for kollektiv trafikbetjening af en bys landdistrikter med bl.a. telebussystemer, så også byboere kan komme på landet til f.eks. rekreative mål uden bil. Der er ikke kun behov for, at fattige landboere, der ikke har bil, skal til byen - som argumenterne mest fremføres i den offentlige debat.

2.2 Betydningen af lokaliseringen i Hovedstaden

I dette og det følgende afsnit behandles betydningen af lokaliseringen inden for byregionerne og specielt internt i byerne. I dette afsnit drejer det sig om Hovedstadsregionen. De forhold, vi specielt er på jagt efter, er dels betydningen af afstanden fra regionens centrum og dels betydningen af bydannelser inden for regionen. Afstanden til centrum er et udtryk for betydningen af central eller decentral lokalisering. Inden for Hovedstadsregionen⁵ skelnes mellem det, der i afsnittet ovenfor betegnes Hovedstaden, og området uden for, der inddeles i et bymønster efter samme retningslinier som i provinsen.

For at belyse denne lokalisering er alle boliger klassificeret efter hvilken by over 24.000 indbyggere, de ligger nærmest ved. Landet er således opdelt i byregioner med centrum i byer over 35.000 indbyggere. Sjælland er dog kun delt i 2 byregioner, Hovedstadens og Næstveds. Roskilde og Helsingør tildes altså ikke noget selvstændigt opland. Grænsen mellem Hovedstadens opland og Næstveds deler ikke Sjælland ligeligt mellem byerne, men er fastlagt således at, kun hvis afstanden fra en bolig til København er mere end 50% længere end til Næstved, henregnes den til Næstveds opland.

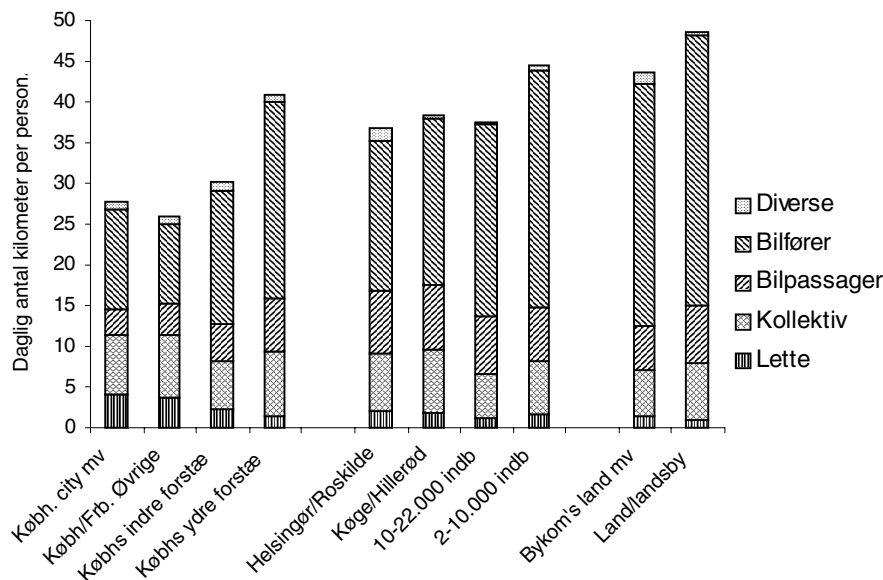
2.2.1 Trafikmængden inden for regionen

Beboernes daglige transportarbejde for områderne i gennemsnit varierer væsentlig mere inden for Hovedstadsregionen end det gør over bymønstret i provinsen. I provinsen strækker forskellene sig fra 31 km pr. beboer i de største provinsbyer til 43 km på landet. I Københavns Centalkommuner er transportarbejdet pr. beboer kun 26 km, mens beboerne i Hovedstadsregionens landdistrikter og småbyer er oppe på 49 km i gennemsnit, eller næsten det dobbelte, se også Figur 2-27.

Hovedstadens købstæder minder meget om provinsens, idet der stort set ikke er indbyrdes forskel på transportarbejdet imellem byerne på 10-65.000 indbyggere, mens byerne på 2-10.000 indbyggere

⁵ Hovedstadsregionen er de 2 centalkommuner og de 3 amter, Københavns, Roskilde og Frederiksborg amt.

har et lidt højere dagligt transportarbejde. Dog ligger hele niveauet ca. 5 km/dag højere end i provinsen. Nøjagtigt det samme gør landdistrikterne. Inden for selve Hovedstaden stiger transportarbejdet, jo længere man bor uden for centrum. I Københavns City er det dog højere end i resten af Centralkommunerne. I de ydre forstæder er transportarbejdet højere end i regionens købstæder⁶.



Figur 2-27 Transportarbejde for beboere i Hovedstadsregionens forskellige bygrupper fordelt på transportmidler.

Transportmiddelfordelingen

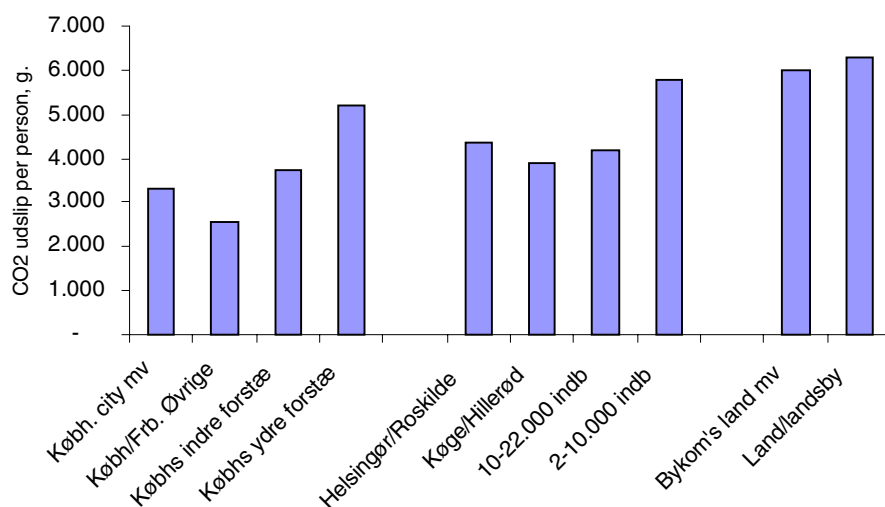
Transportmiddelfordelingen varierer ikke så meget over regionen som transportarbejdet. Antal km, der udføres på cykel og gående, falder som i provinsen med bystørrelsen. Antallet af km med kollektiv trafik falder relativt lidt udad i bystrukturen. Der er færre kollektiv km i bykommunernes landdistrikter og i byerne med 10-24.000 indbyggere end i de øvrige områder, men netop i de to områder er der færre interview, så usikkerheden er større end i de øvrige byklasser. I centralkommunerne og forstæderne, hvor der er mest let trafik er der færre, der transporteres som bilpassagerer. Forskellen i transportarbejde mellem de indre og ydre dele af regionen skyldes dermed næsten udelukkende flere kilometer med bil som fører.

Miljøbelastning

Det større transportarbejde og øgede bilbrug fører til en voldsom stigning i energiforbrug og emissioner udad. CO₂ udslippet er således 2½ gang så stort fra beboerne i regionens landsbyer som fra beboerne i Københavns kommune. I Københavns kommune er det 2/3 af udslippet fra beboerne i de største provinsbyer. På landet er det 11% højere end i landdistrikterne i provinsen. Til sammenligning er transportarbejdet 18% højere, dvs. at transportmiddelsammensætningen

⁶ Der skelnes mellem de indre forstæder, der udgør den sammenhængende by, og de ydre forstæder, hvor der stadig er meget forstadsbebyggelse, men den sammenhængende by er ophørt. De indre forstæder omfatter det meste af Søllerød, Værløse, Ballerup, Glostrup og Vallensbæk kommuner samt kommunerne inden for. De ydre forstæder strækker sig helt til Fredensborg-Humlebæk, Allerød, Sengeløse, Høje Tåstrup og Greve kommuner. Tilsammen udgør Centralkommunerne, de indre og de ydre forstæder det, der i afsnittet om bymønstret er betegnet Hovedstaden.

og især den bedre kollektive trafik fører til en trods alt lavere miljøbelastning end den samme trafik ville gøre i provinsen.

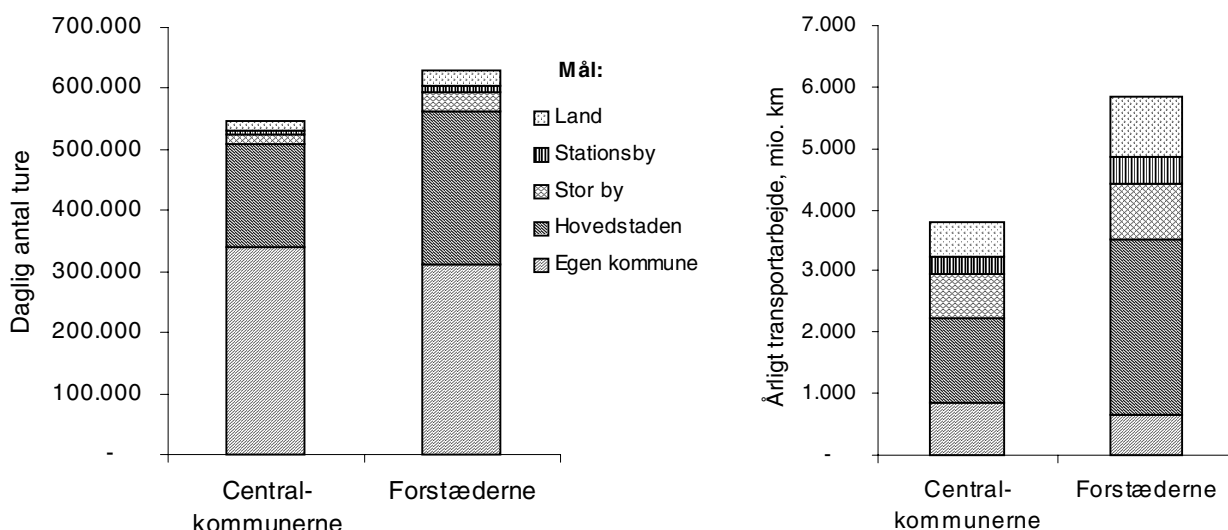


Figur 2-28 Dagligt CO₂ udslip pr. person fra trafikken afhængig af bopæls lokaliserings inden for Hovedstadsregionen.

2.2.2 Rejsemål inden for Hovedstadsområdet

Det større transportarbejde i Hovedstadsregionen hænger sammen med en væsentlig større kommunikation inden for Hovedstadsregionens forskellige dele end mellem byerne i provinsen, jf. igur 2-29, der kan sammenholdes med Figur 2-24.

Mere end 1/3 af turkæderne fra Centralkommunerne går således ud af disse (herunder til den anden Centralkommune), til trods for at den geografiske udstrækning er relativt stor og antallet af aktivitetsmuligheder er større i disse kommuner end i de største provinsbyer, hvor kun 1/6 af turene går ud. For Centralkommunerne under ét er det kun 1/4 af turene, der går ud.



Figur 2-29 Antal turkæder og transportarbejde for kæder med udgangspunkt i Hovedstadens central-kommuner og forstæder. Søjlerne er underdelt efter rejsernes mål.

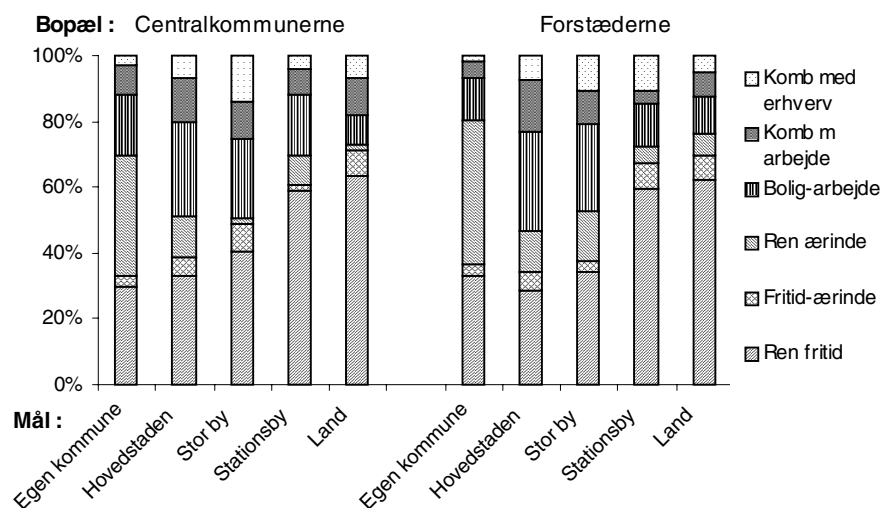
I forstadskommunerne går halvdelen af turkæderne ud af kommunen, men dette er mere forventeligt pga. den store funktionsdeling i regionen og de geografisk små kommuner i Hovedstaden. Derimod er det kun 7% af turene fra centralkommunerne og 10% af turene fra forstæderne, der går helt ud af Hovedstaden. Heraf går næsten halvdelen til landområder (3% point henholdsvis 5% point).

De interne turkæder i kommunerne er naturligvis korte og udgør kun 26% af transportarbejdet for Centralkommunernes beboere henholdsvis 14% for forstædernes, hvilket er væsentlig mindre end de interne tures andel af transportarbejdet i provinsbyerne. Til gengæld er transportarbejdet ud af Hovedstaden til andre byer og landdistrikter langt mindre. Samlet går 41% af transportarbejdet for beboerne i Hovedstaden ud af byen, men heraf er kun de 16% point ture til landdistrikter og småbyer.

Den kollektive trafik har således et langt bedre rejsemønster at skulle betjene i Hovedstaden, fordi trafikken i vid udstrækning er koncentreret inden for byen.

Turkædernes formål

Dette skyldes selvfølgelig først og fremmest Hovedstadsregionens større bymæssighed, der betyder, at mange flere rekreative ture har mål i byerne. Eksempelvis er halvdelen af alle rekreative ture på landsbasis besøgsture, og langt flere af hovedstadsbeboernes venner og familie vil bo i byen i forhold til i provinsen, hvor landdistrikter og småbyer udgør en væsentlig større del af det samlede indbyggertal.



Figur 2-30 Turkædernes fordeling på formål for beboere i centralkommunerne henholdsvis forstæderne, afhængig af rejsens mål.

Turkædernes fordeling på formål tegner et klarere billede end i provinsen, jf. Figur 2-30. Fritidsturene er underrepræsenteret på ture inden for egen kommune, og bliver mere dominerende jo mindre by, der rejses til. Alligevel går mindst halvdelen af alle fritidsture til mål i egen kommune, og kun 5-8% til mål i det åbne land. Hovedparten af alle ærindeture går til egen kommune, 85% i Centralkommunerne og 78% i forstæderne, og praktisk taget alle øvrige går til andre kommuner i Hovedstaden. Arbejdsture er som fritidsturene under-

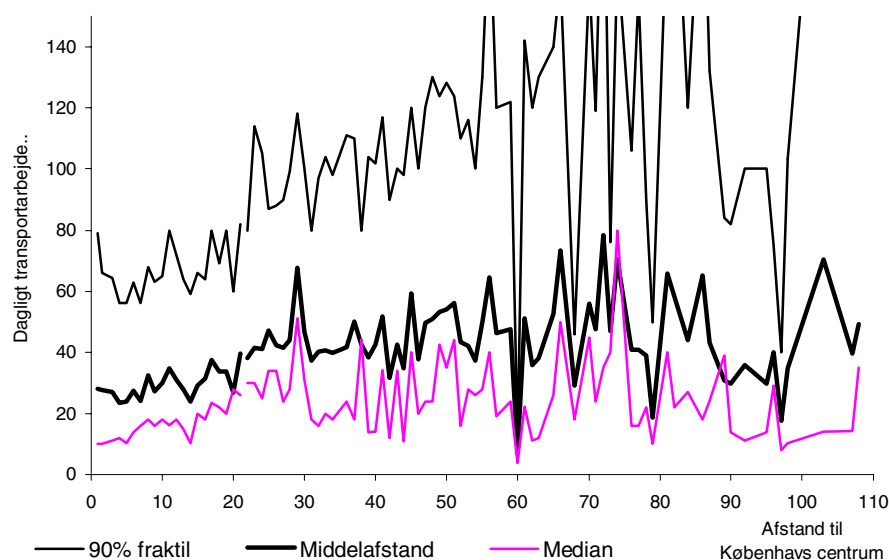
repræsenteret på rejser internt i kommunerne. De udgør et vigtigere formål på rejser til andre kommuner i Hovedstaden.

2.2.3 Effekt af forskellig lokalisering internt i Hovedstaden

Som det fremgår af Figur 2-27 er transportarbejdet pr. indbygger lavest i de københavnske brokvarterer mv., hvorfra det stiger udad i regionen. Købstæderne har dog et lavere transportarbejde end de ydre forstæder, mens transportarbejdet igen bliver større, når man når ud til stationsbyerne o.lign. samt til de egentlige landdistrikter. Dette højeste niveau behøver dog ikke at have noget at gøre med afstanden fra Københavns city.

Gennemsnitlig daglig rejseafstand

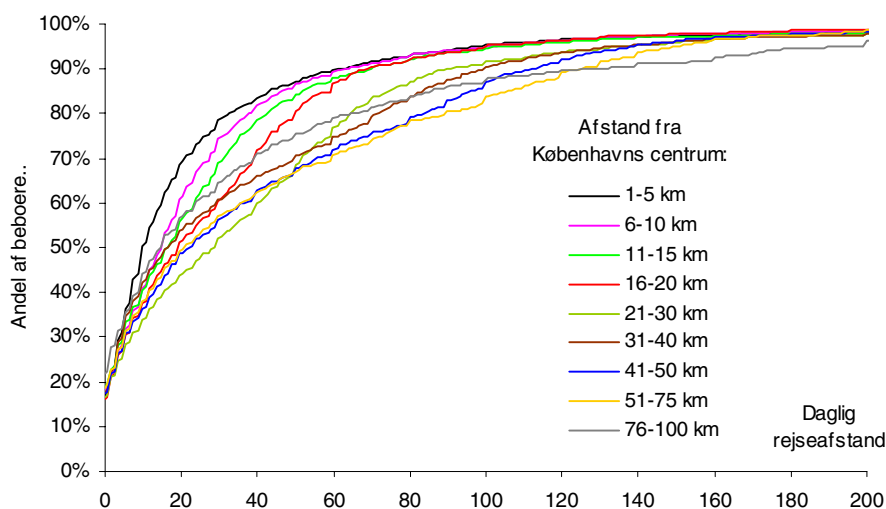
I Figur 2-31 er vist den daglige rejseafstand for beboere i 1 km brede cirkelbånd omkring Københavns centrum. Der er således lagt ringe ud med centrum i Københavns Citys centrum (nær Christiansborg), og alle, der bor i en zone, der har centrum inden for et givet cirkelbånd, henregnes til dette cirkel- eller afstandsband.



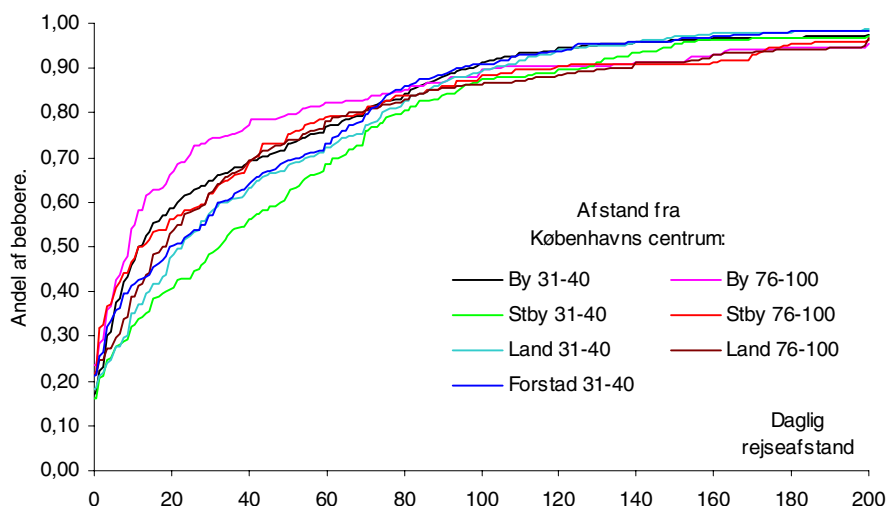
Figur 2-31 Gennemsnitligt dagligt transportarbejde pr. person for beboere, afhængig af afstanden til Københavns centrum. Ud over de gennemsnitlige rejseafstander er vist medianen og 90% fraktilen.

Figuren viser, at en persons gennemsnitlige daglige transportarbejde stiger med bopælens afstand fra Københavns centrum. Dog er rejseafstanden nogenlunde konstant på de første 5-6 km, dvs. inden for Københavns kommune. Og uden for København er den også konstant, når man kommer uden for ca. 30 km fra centrum. Fra ca. 6 til ca. 30 km stiger rejseafstanden nogenlunde lineært. De 30 km svarer stort set til "købstadsringen" omkring København.

90% fraktilen ligger som middelrejseafstanden lavt i Københavns kommune og stiger derfra mere eller mindre lineært. Stigningen fortsætter imidlertid helt ud til 60 km fra København, hvor ca. 10% af indbyggerne således dagligt rejser mindst 120 km. Dette svarer til en returrejse til København. Uden for 60 km fra Københavns centrum svinger 90% fraktilen omkring de 120 km.



Figur 2-32 Den akkumulerede fordeling af beboeres rejseafstand vist ved forskellig boligafstand fra Københavns centrum.



Figur 2-33 Den akkumulerede fordeling af beboeres rejseafstand vist ved forskellig bystørrelse og boligafstand fra Københavns centrum.

Figur 2-32 viser den akkumulerede afstandsfordeling for beboere i forskellig afstand fra Københavns centrum. Knap 20% af de interviewede har slet ikke rejst på interviewdagen, og 97% rejser mindre end 160 km. Kun blandt beboerne længst ude på Nordvest Sjælland mere end 75 km fra København er der en større del, der rejser langt, 10% rejser således mere end 150 km. Denne gruppe svarer til 90% fraktilen i Figur 2-31. Det ses desuden tydeligt, at jo tættere man bor på København, des kortere rejser man (kurven ligger længere op mod det venstre øverste hjørne, jo mindre afstanden er til København). Her afviger de fjernest boende igen, idet, der er mange, der rejser kort, dvs. bruger deres lokale opland, samtidig med at der også er en del, der rejser langt, antagelig overvejende til København. (Dette ses ved at kurven først stiger stejlt, og derefter bliver meget flad og først når op mod 100% langt fra centrum). Af beboerne inden for 20 km fra København rejser 92% mindre end 80 km pr. dag. Af beboerne længere fra centrum er det noget mere end 8%, der rejser mere end 80 km daglig

I Figur 2-33 er for 2 afstandsbånd på henholdsvis 31-40 km og 76-100 km fra København vist forskellen mellem købstæder, de mindre byer og landdistrikter. For områderne langt fra København er det en lige stor andel, der rejser langt (de 3 kurver følger således hinanden tæt for en daglig rejseafstand på mere end ca. 100 km). Forskellen mellem bytyperne langt fra København er, at der er flere i byerne over 10.000 indbyggere, der rejser ganske kort eller højst 60 km pr. dag. I byerne på 2-10.000 indbyggere er der flere, der rejser helt kort end på landet, men ellers er rejsemønsteret meget ens i stationsbyerne og på landet (kurverne følger hinanden fra en daglig rejseafstand på ca. 25 km).

For områderne 30-40 km fra København, dvs. de yderste forstæder og flere af købstæderne er rejsemønsteret mere ens. Andelen, der daglig rejser over 100 km er stort set ens. 100 km svarer til en turkæde til København plus lidt ekstra ærinder eller fritidstur. I forstæderne og på landet er afstandsfordelingen herudover næsten helt ens. I forstæderne er der lidt flere, der rejser helt kort, de fleste lokalt i forstadsområdet. I købstæderne derimod er der flere, der har korte daglige rejseafstande, men ikke så mange som i købstæderne ude på Sjælland. For beboerne i de mindre byer er der specielt få, der rejser kort. Her er der dog nok tale om en vis usikkerhed, da der er flere, der rejser kort i byklassen både i større og mindre afstand fra København.

2.2.4 Regressionsanalyse af rejseafstanden

I overensstemmelse med kurveanalyserne viser en lineær regression, at bopælens afstand fra København har signifikant betydning for den daglige rejseafstand for beboerne. Men også mange andre forhold betyder noget for rejseafstanden. Dette resultat svarer til andre analyser.

Andre danske analyser

Hartoft-Nielsen (2001a) har belyst det daglige transportarbejde for beboere i nye bebyggelser i forskellige afstand fra Københavns centrum. I analysen påvises det, at den gennemsnitlige daglige rejseafstand vokser retliniet fra 20 km ved centrum med en stigning på 0,8 km for hver kilometer bopælen ligger fra centrum. Den retlinede stigning standser ved 30 km, hvorfra den ikke vokser yderligere. Regressionsanalysen er udført på den gennemsnitlige rejseafstand på de enkelte bebyggelser. Der er ved gennemsnitsberegningen set bort fra rejser på over 100 km, da de ikke anses for at have relation til lokalområdet.

En regressionsanalyse på de enkelte TU interviews, hvor det daglige transportarbejde ses som funktion af afstanden fra centrum, giver også en regressionslinie på $ipkm=20 \text{ km} + 0,8 * \text{afstand}$. Resultatet forudsætter dog, at analysen gennemføres på afstande fra 6 - 30 km. Inden for 6 kilometers afstand fra centrum er rejseafstanden uafhængig af afstanden fra centrum, ja den er snarere højere for boliger nær centrum end lidt længere ude i kommunen. En anden forudsætning er, at der ikke fraregnes personer med særlig lange daglige transportafstande. Tages personer med en daglig rejseafstand over 240 km fra, falder konstanten til 17 km. Imidlertid er regressions-

analysens R^2 værdi kun 0,01. Hvis personer med særlig lange rejseafstande fraregnes, er den 0,02.

Næss og Jensen (2000) gennemfører regressionsanalyser på de daglige rejseafstande for beboere i boligkvarterer i forskellig afstand fra Frederikshavns bymidte. I modsætning til Hartoft-Nielsen inddrager Næss bl.a. socioøkonomiske variable i regressionsanalysen. Analyserne viser, at rejseafstanden tættest på centrum er uafhængig af afstanden til centrum. Derfra stiger rejseafstanden næsten lineært for derefter at flade ud til en vandret kurve uafhængig af afstanden til centrum. Den S-formede kurve tilnærmes med en hyperbolsk tangensfunktion, hvor vendepunktet findes til at ligge 3 km fra centrum. Næss og Jensen ser bort fra personer, der har en daglig rejseafstand, der overstiger 1,5 gange 75% fraktilen.

Udvælgelse af parametre til analysen

For at belyse om bopælens placering i regionen har en betydning i sig selv, eller om denne i virkeligheden er givet af socioøkonomiske forhold er gennemført en lineær regression, hvor såvel socioøkonomiske variable som afstande og byplanmæssige forhold inddrages.

I stedet for at fraregne de lange rejseafstande gennemføres analysen på logaritmen til den daglige rejseafstand, hvilket betyder, at lange rejseafstande får mindre vægt. I betragtning af, at 90% fraktilen følger et systematisk mønster, der relaterer sig til afstanden fra Københavns centrum, anses det for forkert at afskære ved $1\frac{1}{2}$ gange 75% fraktilen, der stort set svarer til 90% fraktilen. Grænsen bør i givet fald lægges væsentlig højere, f.eks. ved 240 km, som er godt og vel en returrejse til København for de fjernest boende.

Ved at inddrage de mange socioøkonomiske og byplanmæssige variable, er det lykkedes at få den korrigerede R^2 værdi op på 0,14, hvilket fortsat er en lav forklaringsgrad, men meget typisk for analyser af denne karakter. Den daglige rejseafstand udviser således stor variation, som ikke kan forklares ved lokaliseringen i byen og generelle socioøkonomiske variable. Næss og Jensen (2000) har da også i analysen af boligbebyggelser i Frederikshavn inddraget både holdninger og forhold som behov for bil på arbejde, og får dermed en lidt højere forklaringsgrad - for Frederikshavn. Resultatet af analysen fremgår af Tabel 2-3 og uddybes i bilag.

Ved at anvende logaritmen til afstanden som afhængig variabel opnås ud over fordelingen ved at de lange rejser tæller mindre i estimationen, at parameterestimererne samtidig er elasticitetskoefficient. I Tabel 2-3 er således vist, hvor meget rejseafstanden ændrer sig, hvis en variabel ændres en enhed. Mange af variablene er binære, hvorved en enhed er skiftet fra det modsatte, f.eks. fra mand til kvinde (transportarbejdet reduceres med 10%) eller fra beskæftiget til uden arbejde (27% reduktion). Skiftet kan også være fra en gennemsnitsvariabel til den pågældende variabel, f.eks. fra øvrige beskæftigelsestyper til selvstændig, fra et gennemsnitsområde til en købstad eller et landdistrikt, eller fra et område mere end 10 minutter fra en station til et område mindre end 10 minutter fra. For alderen er den enhed, der ligger til grund for den angivne ændring, et skift på 1 års aldersspring, men regnet i 2. potens med negativ parameter, hvilket betyder, at der er tale om en parabel med toppunktet opad. Dette er

illustreret i Figur 2-34. For indkomster er skiftet 100.000 kr (øger transportarbejdet 20%). Analysen er lavet, så der er interaktion mellem bilejerskab og afstanden. Hvis afstanden fra centrum ændres fra 0 til 28 km, vil transportarbejdet øges 93% for bilejere og 63% for ikke-bilejere. Uden for de 28 km øges logaritmen til rejseafstanden for hver 28 km med -7% henholdsvis -21%.

Tabel 2-3 Parameterestimerne ved dels en lineær regression på logaritmen til den daglige rejselængde for de, der rejser, og dels en probit analyse på sandsynligheden for ikke at rejse den pågældende dag. For den daglige rejselængde er angivet den gennemsnitlige afstand med de valgte basisværdier for variablene i analysen. Desuden angives, hvor meget gennemsnitsrejselængden påvirkes, når variabelværdierne ændres en enhed.

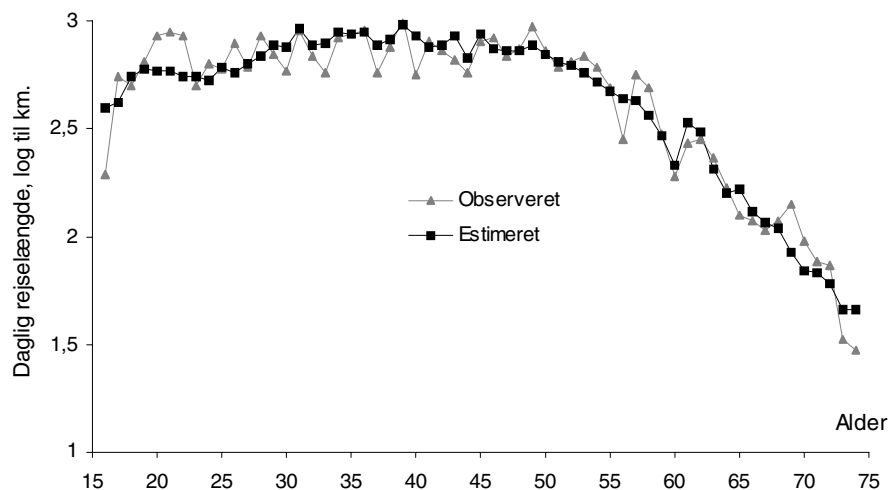
	Daglig rejse- længde	Sandsynlighed for ikke at rejse
Konstant	10,1 km	-1,09
Hverdag	19%	-0,44
Afstand til centrum for bilejere, 0-28 km*	93%	0,09
Afstand til centrum for bilejere, 29-100 km*	-7%	0,02
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 0-28 km*	63%	0,16
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 29-100 km*	-22%	0,07
Købstad	-23%	-0,07
Landdistrikt	19%	0,02
10 min fra station	-6%	-0,06
Bor i hus	6%	0,07
Antal biler pr. 16-74 årige	37%	0,00
Kørekort	29%	-0,16
Indkomst pr. 100.000 kr	20%	-0,04
Uden arbejde	-26%	0,34
Selvstændig	-19%	0,29
Elev/lærling	12%	0,02
Antal børn	-9%	0,02
Kvinde	-11%	-0,01
Alder i 2. potens, pr. år	-0,016%	0,00013
Gammel	23%	-0,12

* %ændring pr. 28 km

Den lineære regressionsanalyse af den daglige rejseafstand kan kun med fornuft gennemføres for personer, der rent faktisk har rejst den pågældende dag. Årsagen til ikke at rejse kan være ganske andre, og sandsynligheden for ikke at rejse den pågældende interviewdag er derfor analyseret med en probit analyse. Herved belyses, om antallet, der ikke rejser, også er afhængigt af bystrukturen, og måske helt eller delvis modvirker bystrukturens indflydelse på rejseafstanden for de, der rejser. Det vil være forkert at benytte afstanden 0 km for ikke at rejse, idet der er adfærdsmæssigt stor forskel på ikke at rejse og på at rejse ganske kort. Har man f.eks. brug for cigaretter og der ligger en kiosk rundt om hjørnet går man de 100 m. Hvis der deri-

mod er 5 km til købmanden afstår man evt. fra at købe dem, man går ikke 0 km efter dem.

De fleste af de viste parameterestimerer er højsignifikante, en enkelt er dog "kun" signifikant på 3% niveau, jf. bilag. Det kan ikke afvises, at residualerne er normalfordelte, selv om en visuel inspektion af fordelingerne tyder på numerisk mindre residualer ved store rejse-længder.



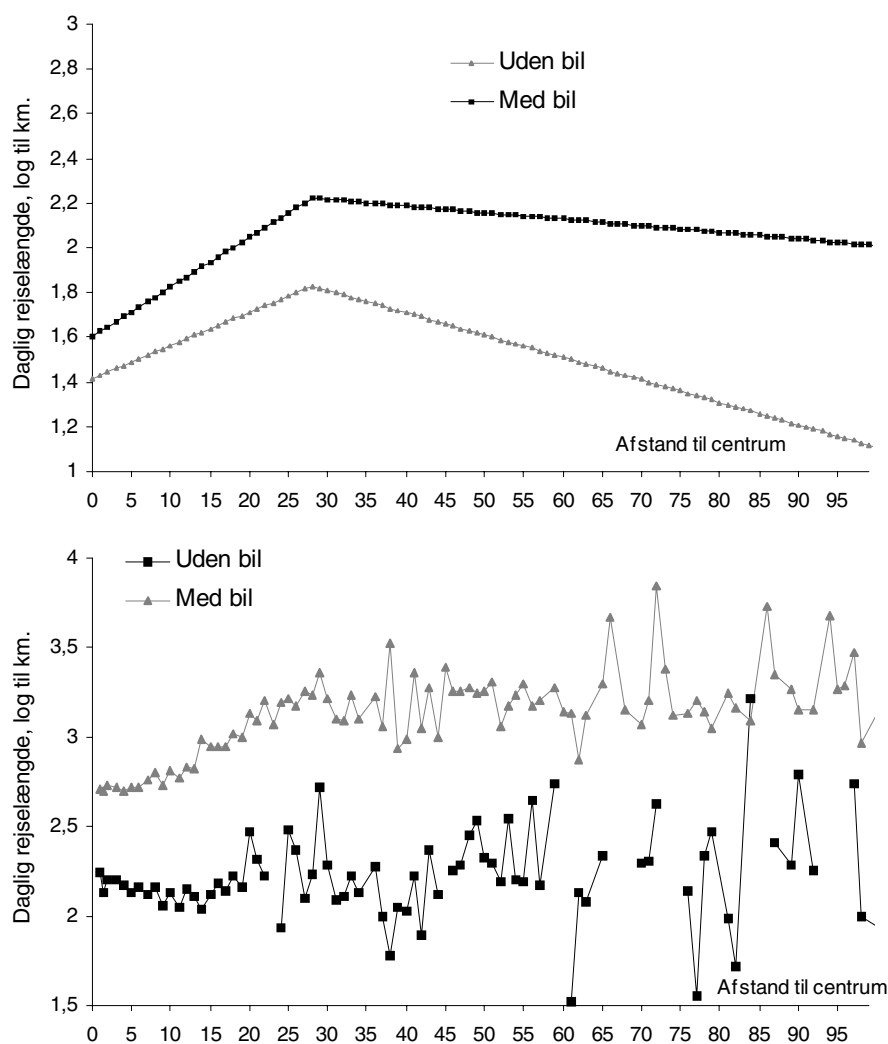
Figur 2-34 Den estimerede daglige rejse længde afhængig af alderen. I kurven indgår effekten af andre socioøkonomiske variable m.v., herunder effekten af variabelen "Gammel", der er en dummy for personer over 64 år.

Tabel 2-3, der viser resultatet af analysen, er inddelt i 4 variabelgrupper: 1) parametre, der har med lokaliseringen at gøre, 2) parametre, der har med bilejerskab at gøre og 3) de rent socioøkonomiske parametre. Hertil kommer en niveauparameter samt en parameter for interviewdagen, da aktiviteter og rejseafstande, afhænger af, om der er tale om en hverdag eller en weekenddag. Ud over de viste parametre er også afprøvet en dummy for enlig og for ejerbolig, men disse er ikke signifikante. Uden resultat er også afprøvet andre variable som udtryk for lokalisering i forhold til station.

Analyseresultater

Analysen viser, at logaritmen til den daglige rejseafstand stiger med afstanden til Københavns centrum - dog kun ud til knap 30 km. Da en S-kurve for gennemsnits-rejseafstandens afhængighed af afstanden fra centrum som hos Næss og Jensen (2000) synes at være en god tilnærmelse til afstanden i herværende TU analyse, jf. Figur 2-31, er afprøvet den samme S-formede kurvefacon i den lineære regressionsanalyse. Det viser sig imidlertid, at den S-formede kurve ikke svarer til forholdene i Hovedstaden. Forsøg med forskellige linie-stykker viser, at rejseafstanden afhænger lige så meget af afstanden inden for de 6 km som uden for. Der skal derfor i stedet anvendes en lineær sammenhæng fra 0 til 28 km (lidt bedre end 30 km, men forskellen er ubetydelig). De ens gennemsnitlige rejse længder på de inderste 6 km fra centrum skyldes således ikke en afstandsafhængighed her, men at andre forhold holder rejse længden nede. Det kan bl.a. være lavere indkomst, lavt bilejerskab, flere uden for arbejdsmarkedet, stationsnærhed og en alderssammensætning med

flere unge og gamle, hvilket alt sammen ifølge analysen trækker den daglige rejse længde nedad.



Figur 2-35 Estimatet af logaritmen til middelrejse længden vist afhængig af afstanden til centrum for bilejere og ikke-bilejere. Øverst er middelrejse længden vist rensset for indflydelsen af andre parametre. I nederste figur er vist de estimerede værdier for alle interviewpersoner. Niveauet for kurverne i den øverste figur afhænger af den persontype, det er valgt at vise estimerne for. Derimod er afstanden mellem kurverne den samme for alle persontyper (For hver variabel, jf. Tabel 2-3 er udvalgt én værdi til afbildningen).

Til gengæld for længere rejseafstande med stigende afstand til centrum, rejser folk lidt sjældnere. Uden for de 28 km fra centrum falder den gennemsnitlige rejseafstand igen. Rejsehyppigheden fortsætter derimod med at falde. For bilister stiger rejseafstanden kraftigere end for ikke-bilejere ud til de 28 km. For bilister er den daglige rejseafstand næsten dobbelt så stor i 28 kilometers afstand som ved centrum, for ikke-bilister er den kun 63% højere. Og den falder kun svagt uden for de 28 km for bilister, mens den falder kraftigere for ikke bilister. Figur 2-35 viser sammenhængen mellem logaritmen til rejseafstanden, når der tages hensyn til såvel rejse længde som sandsynligheden for ikke at rejse.

Hvis folk bor i landsbyer rejser de 19% længere, men sjældnere. Bor de derimod i en af købstæderne over 10.000 indbyggere, rejser de 23% kortere, men oftere. Hvis de bor inden for 10 minutters gangtid fra en station rejser de ligeledes en smule kortere, men oftere, mens de rejser længere, men sjældnere, hvis de bor i hus frem for i etagebolig. Betydningen af stationsnærhed og hus er ret beskeden (7 henholdsvis 5% på rejselængden).

Variablene for stationsnærhed og at bo i hus er et udtryk for lokaliseringen internt i byerne - ikke mindst i forstadskvartererne. Udbygningen i Hovedstadsregionen er mange steder sket således, at der tæt på stationerne ligger etagehuskvarterer og ofte også et indkøbscenter. Nogle af sidstnævnte stammer fra jernbanens vækst, hvor stationerne er placeret tæt ved eksisterende småbyer, som så er vokset omkring stationen, mens der andre steder er tale om planlagt byvækst med stationscenter og station i sammenhæng. I parcelhuskvarterer er der derimod ofte langt til et butikcenter, der gerne er placeret i forbindelse med store etagehuskvarterer. Resultatet bliver da, at folk i parcelhuskvarterer må rejse længere til indkøb og måske også til andre aktiviteter, mens folk i etageboliger og tæt på stationer kan klare sig med kortere til bl.a. indkøb. De tillader sig derfor også oftere at gå efter varer, mens de der har længere måske oftere organiserer deres ærinder.

Analysen viser således, at det er lokaliseringen i bystrukturen som sådan, der fører til større rejseafstande, idet bilejerskab, indkomst mv. er rensset ud af disse resultater. Analysen beskæftiger sig ikke med hvor mange rejser de enkelte udfører, men kun med om de helt undlader at rejse. Analyserne viser altså, at hvis det er mere besværligt at nå sine mål, hvilket lang rejseafstand er en indikator for, så vælger folk lidt oftere at undlade at rejse. De byplanmæssige forhold påvirker dog sandsynligheden for ikke at rejse ganske svagt, typisk 2-7%. Kun for ikke-bil ejere kan en bopæl fjernt fra centrum betyde væsentligt reduceret rejsehyppighed. Det er særlig personer uden arbejde og selvstændige, der ofte arbejder hjemme (bl.a. som landmænd), som kommer væsentlig mindre ud på landevejen/gaden.

Analysen viser yderligere, at folk med bil rejser længere end folk uden, og at det især er familiemedlemmer med kørekort, der rejser længere og oftere. Hvis familien har bil, har det yderligere betydning, hvor mange, der er om at dele denne.

Segregering af bystrukturen betyder, at det ikke er tilfældigt, hvem der bor i hvilke kvarterer, f.eks. i etageboliger, tæt på stationer eller i forskellig afstand fra centrum. Og de socioøkonomiske forhold har også betydning for, hvordan der rejses. Højindkomstgrupper rejser oftere og længere end andre. Unge og ældre rejser kortere end midteraldersgrupperne, hvilket udtrykkes med en parabel for alder. Imidlertid rejser de gamle ikke helt så sjældent og kort som parabelen fører til, det korrigeres med en dummy for personer over 60 år. Studerende rejser også længere end unge ellers "skulle". Kvinder rejser kortere, men oftere - det er jo oftere kvinder end mænd, der besørger familiens ærinder. Endelig rejser personer uden arbejde selvfølgelig kortere og sjældnere. Det gør selvstændige ligeledes.

Imidlertid har afstanden og de byplanmæssige forhold en selvstændig betydning for den daglige rejselængde, og især afstanden har en endda meget væsentlig betydning. Visse af de socioøkonomiske forhold påvirker den betydning bystrukturen har for rejsemønstret. Det gælder bl.a. betydningen af at bo i etagebolig og tæt på station, hvor højindkomstgrupper sjældnere bor, og arbejdsløse oftere. Imidlertid er det ikke de socioøkonomiske forhold, der forklarer variationen over bystrukturen. Tættere byer med koncentration tæt på Københavns centrum og ved stationer, vil således reducere transportarbejdet. Hvor folk skal bo ude i regionen, er en koncentration i købstæderne en miljømæssig fordel, da det reducerer transportarbejdet.

2.2.5 Regressionsanalyse af bilrådighed

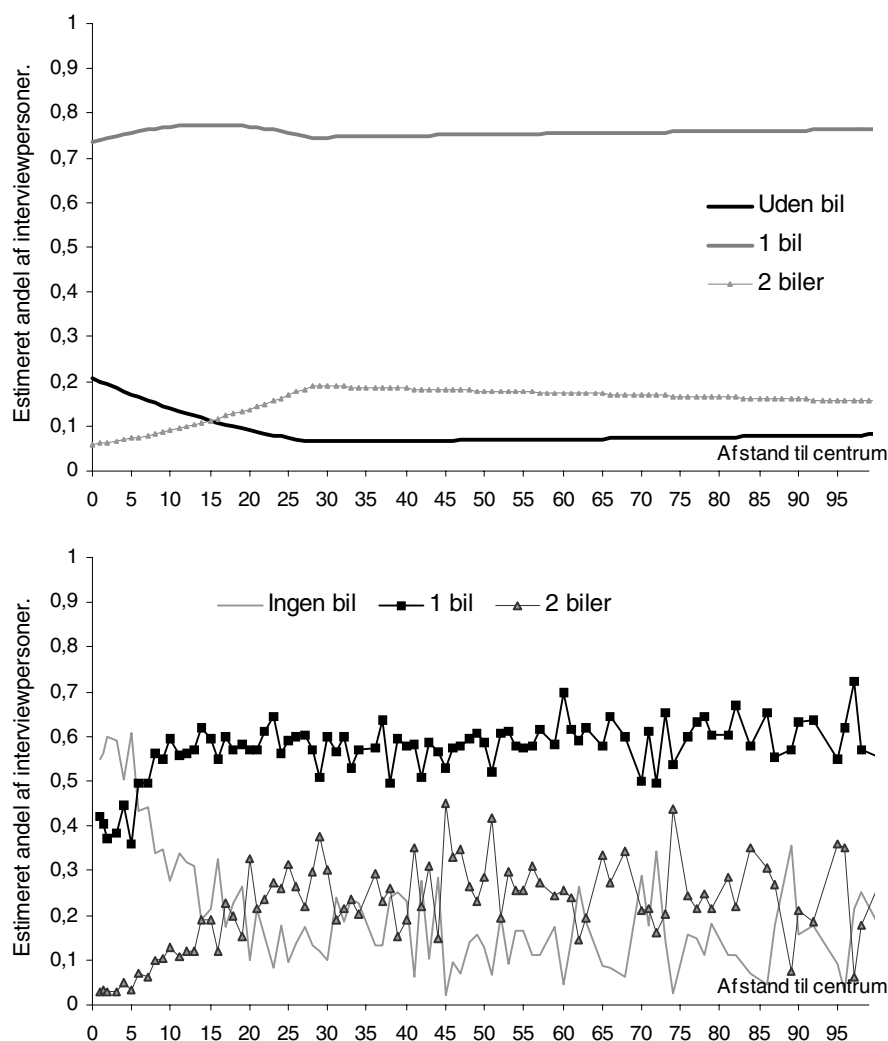
Da bilrådighed har betydning for den daglige rejselængde og sammenhængen afhænger af afstanden til centrum, undersøges det yderligere, om også bilrådighed afhænger af afstanden til centrum. Dette sker ved en logistisk regression af sandsynligheden for ikke at have bilrådighed frem for at have 1 bil henholdsvis 2 eller flere biler. Parameterestimerne, der alle er højsignifikante, er vist i Tabel 2-4 og uddybes i bilag.

Tabel 2-4 Parameterestimer i en logistisk regression af sandsynligheden for 0, 1 eller 2 biler. Basissandsynligheden er 0 biler.

	Estimat
Konstant, sandsynlighed for 0 bil	23,45
Konstant, sandsynlighed for 0 eller 1 bil	27,58
Afstand til centrum, 0-28 km	-1,34
Afstand til centrum, 29-100 km	0,10
Landdistrikt	-0,30
Købstad	0,57
Bor i hus	-0,50
Højst 5 min fra station	0,15
5-10 min fra station	0,08
10-15 min fra station	0,01
15-30 min fra station	-0,06
Ejerbolig	-0,22
Antal kørekort pr 16-74 år	-3,31
Log til husholdningsindkomst	-1,49
Alder i 2. potens	-0,00015
Gammel	-0,33
Antal 16-74 år	-0,88
Antal børn under 16 år	-0,13
Uden arbejde	-0,05

Parameterestimer i en logistisk regression af sandsynligheden for 0, 1 eller 2 biler. Basissandsynligheden er 0 biler.

Tendensen i bilejerskabet forstærker således på alle punkter effekten på rejseafstanden, idet større bilejerskab øger den daglige rejseafstand. Bystrukturen har således betydning for bilejerskab og for rejseafstanden og tilsammen fører bystrukturens indflydelse til en endnu større indflydelse på rejseafstanden. En tendens til at rejse sjældnere svækker tendensen til længere rejser, men kun ganske lidt i forhold til de øvrige forholds indflydelse.



Figur 2-36 Estimatet af sandsynligheden for at have 0, 1 eller 2 biler vist afhængig af afstanden til centrum. Øverst er sandsynlighederne vist renset for indflydelsen af andre parametre. I nederste figur er vist de estimerede værdi af sandsynligheder for alle interviewpersoner. Det skal bemærkes at den indbyrdes placering af de 3 kurver i den øverste figur afhænger af den type person, det er valgt at vise kurverne for. Kurverne kan altså forskydes op eller ned afhængig af persontypen, men kurvernes facon er fast. (Kurvernes niveau er fastlagt ved at der for hver variabel, jf. **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.**, er udvalgt én værdi til afbildningen).

Imidlertid er det et spørgsmål om årsag og virkning. Det må antages, at bystrukturen har betydning for at folk anskaffer sig bil. De har mere behov for den, hvis de bor decentralt, i hus eller langt fra en

station. Har de den, rejser de også længere. Men naturligvis er der også nogle, der har brug for at rejse langt og derfor anskaffer sig bil.

Det kan ikke på grundlag af de statistiske analyser afvises, at folk, der har lyst til at eje bil, har valgt at bosætte sig perifert. En årsag hertil kunne være, at nogle forlods vælger at eje bil. Men for at have råd til bil, er de nødt til at bosætte sig perifert, hvor boligpriserne er lavere. Herved er det ikke bystrukturen, der er årsag til bilisternes adfærdsforskel, men boligmarkedet. Men det er næppe hele forklaringen. Endnu mindre sandsynligt er det, at folk, der gerne vil rejse langt, vælger at lokalisere sig perifert, hvor de jo er nødt til at rejse længere.

Regressionsanalysen viser, at sandsynligheden for ikke at have bil falder med afstanden til centrum op til 28 km, og stiger derefter ganske svagt, jf. også Figur 2-36. Samtidig stiger sandsynligheden for at have 2 biler, mens sandsynligheden for at have 1 bil er næsten uafhængig af afstanden fra centrum. Bilejerskabet er højere på landet og mindre i købstæderne end afstanden til centrum tilsiger. Jo tættere man bor på en station, des lavere er bilejerskabet, mens dette er højere, hvis man bor i hus.

Selvfølgelig er der nogle, der prioriterer at rejse mindre og prioriterer at klare sig uden bil, der har bosat sig centralt og let tilgængeligt i forhold til indkøbsfaciliteter og kollektiv trafik. Men her er der jo igen tale om, at bystrukturen har påvirket lokaliseringsadfærden, og derfor gør bystrukturen en forskel. Og selvfølgelig er der flere, der er ligeglade med hvor meget de rejser og i øvrigt bare skal have bil, som bosætter sig perifert, men næppe mere perifert jo mere ligeglad.

Det må derfor konkluderes, at ved at koncentrere bosætningen mere centralt, i tættere bebyggelser og evt. tæt på stationer, kan transportarbejdet og bilejerskab reduceres. Boligbyggeri i Hovedstadsregionens købstæder frem for på landet eller i de ydre dele af forstæderne kan også reducere transportarbejdet. Udbygning i landsbyer og andre småbyer som det mest spredte lokaliseringsmønster vil derimod øge transportarbejdet.

2.2.6 Lokaliseringens betydning for transportmiddelvalget.

I den sidste ende er det ikke transportarbejdet eller bilejerskabet som sådan, der fører til øget miljøbelastning. Det afgørende er, hvilke transportmidler, der anvendes, og herunder først og fremmest, hvor meget der køres i bil som fører.

Der er derfor gennemført en regressionsanalyse på logaritmen til det daglige trafikarbejde i bil som fører for de, der overhovedet kører i bil. Analysen kombineres med to probit regressioner, en på sandsynligheden for at køre i bil, hvis man rejser, og en på overhovedet at rejse. Resultatet af de 3 regressionsanalyser, er vist i Tabel 2-5. Alle parameterestimer er signifikante og R^2 værdien i den lineære regression er 0,12. Residualerne er ikke normalfordelte for den lineære regression, hvilket antagelig hænger sammen med, at afstandsfordelingen er skåret af ved 0. I en lineær regression er parameterestima-

terne imidlertid robust over for forudsætningen om at residualerne er normalfordelte.

Beskrivelsen af betydningen af variable og parameterestimer fremgår af afsnit 2.2.4, idet der anvendes samme variabeldefinitioner og estimation. Betydningen af at regne på logaritmen til bil-km er tilsvarende beskrevet her.

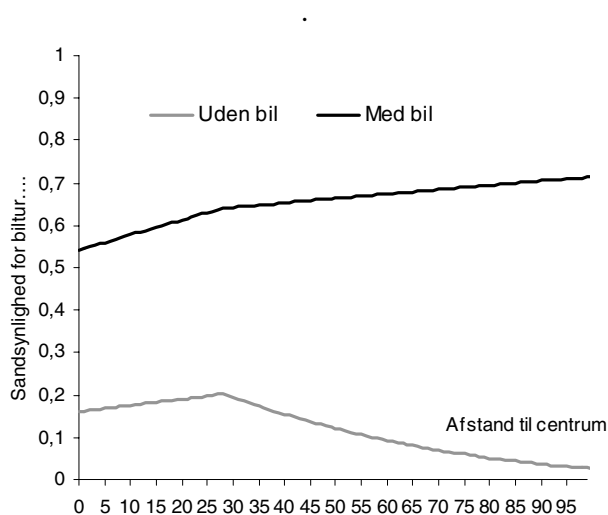
Tabel 2-5 Parameterestimer for km i bil som fører, hvis folk kører i bil. Der angives de gennemsnitlige bil-km med de valgte basisværdier for variablene i analysen, samt hvor meget gennemsnits bil-km påvirkes, når variabelværdierne ændres. Desuden parameterestimerne i en probitanalyse på sandsynligheden for ikke at benytte bil, hvis der rejses, samt i tredje søjle en probit analyse på sandsynligheden for ikke at rejse den pågældende dag.

	Km i bil	Sandsynlighed for ingen bikørsel	Sandsynlighed for ikke at rejse
Konstant	6,4 km	2,09	-1,14
Hverdag	16%	- 0,04	-0,44
Afstand til centrum for bilejere, 0-28 km	71%	- 0,25	0,09
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 0-28 km	65%	- 0,16	0,12
Afstand til centrum for bilejere, 29-100 km*	0%	- 0,08	0,01
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 29-100 km*	- 26%	0,43	0,10
Landdistrikt	10%	- 0,10	0,04
Købstad	- 22%	0,11	-0,08
10 min fra station	- 6%	0,12	-0,06
Bor i hus	- 8%	- 0,12	0,09
Antal biler pr. 16-74 årige	31%	- 1,16	0,02
Kørekort	167%	- 1,49	-0,17
Indkomst pr. 100.000 kr	13%	- 0,18	-0,04
Lejebolig		0,12	-0,02
Uden arbejde	- 15%	- 0,03	0,33
Selvstændig	- 11%	- 0,19	0,26
Studerende		0,06	0,01
Kvinde	-23%	0,38	-0,02
Alder i 2. potens, pr. år	- 0,01%	0,00008	0,00014
Gammel		- 0,08	-0,13
Antal børn	- 5%	- 0,01	0,02
Antal voksne		- 0,05	0,02

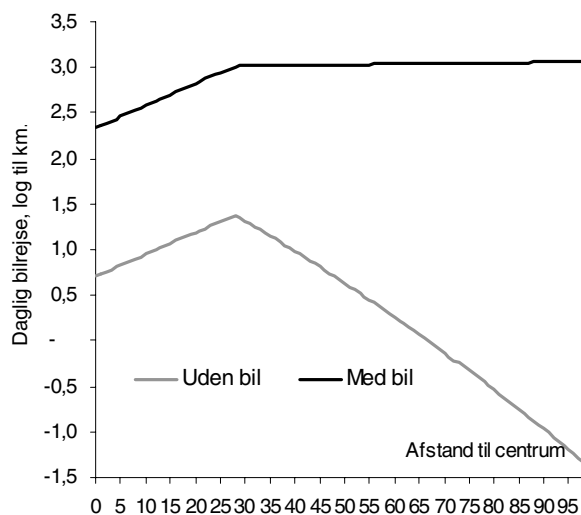
* %ændring pr. 28 km

Da både transportarbejdet og bilejerskabet stiger signifikant med afstanden fra Københavns centrum ud til ca. 30 km er det ikke overraskende, at også biltrafikarbejdet stiger.

Figur 2-37 viser, at selv om mange tæt på centrum ikke har bil, kører de alligevel i bil ind imellem. Sandsynligheden for at køre i bil som fører stiger med afstanden fra centrum for både bilejere og ikke-bilejere. For ikke bilejere falder sandsynligheden imidlertid igen mere end 30 km fra centrum. I København klarer mange sig åbenbart ved at låne bil, deltage i en delebilsordning eller andre arrangementer, hvilket er muligt, hvor mange mennesker bor tæt. Længere uden for byen har folk selv bil, hvis de har behov for den, så her låner de sig sjældnere frem.



Figur 2-37 Sandsynligheden for at køre i bil som fører. Estimerede værdier for bilejere og ikke-bilejere, rensset for indflydelse fra socioøkonomiske variable.



Figur 2-38 Gennemsnitlig rejse længde i bil som fører under hensyntagen til såvel rejse længde i bil som sandsynlighed for at rejse i bil og at rejse i det hele taget. Estimerede værdier for bilejere og ikke-bilejere, rensset for indflydelse fra socioøkonomiske variable.

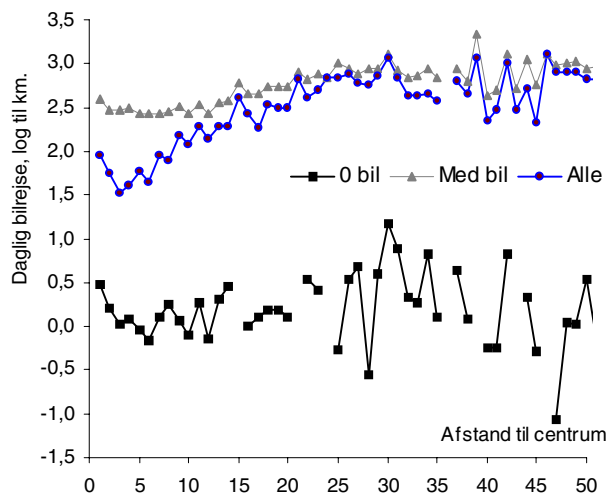
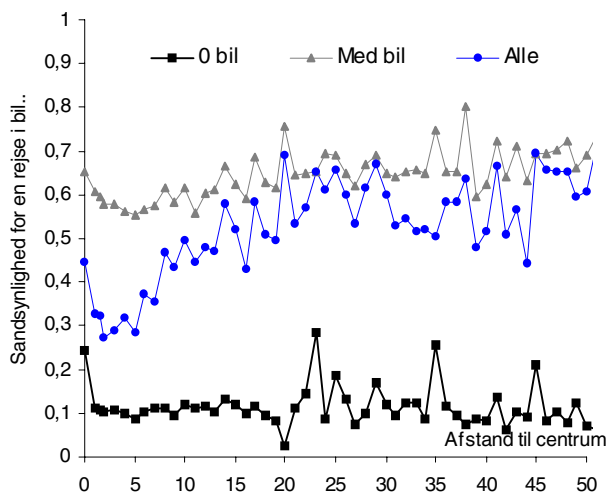
For de, der rent faktisk kører i bil som fører, stiger den gennemsnitlige rejse længde med afstanden fra centrum indtil 30 km fra. For bilejerne er den derefter konstant. For ikke-bilejerne falder den, hvilket yderligere bekræfter, at de, der ikke har bil langt fra København, kun har meget lidt brug for en bil. Kombinationen af at folk oftere kører i bil, og kører længere, jo større afstanden er fra Københavns centrum fører til den i Figur 2-38 viste udvikling i biltrafikken med afstanden fra centrum, hvor biltrafikarbejdet stiger stærkt for begge grupper ud til de små 30 km. For bilejere stiger trafikarbejdet yderligere, men svagt, med afstanden fra centrum uden for de 30 km.

Bystrukturen i sig selv betyder, at trafikarbejdet i bil er 89% større for bilejere 28 km fra centrum i forhold til bilejere, der bor i centrum. 100 km fra centrum er bilisternes trafikarbejdet 97% større end i centrum. For ikke-bilejere er trafikarbejdet 28 km fra centrum 114% større end for ikke-bilister i centrum, dvs. mere end det dobbelte. 100 km fra centrum er det kun 10% af hvad det er i centrum. Tages hensyn til forskellen i bilejerskab i centrum og længere ude, betyder forskellen mellem centrum og 28 km fra mere end en fordobling af biltrafikarbejdet.

Forskellen i den estimerede bilrejselængde i centrum og 28 km fra, jf. Figur 2-40, er endnu større, omkring 3 gange så stor, men det skyldes yderligere befolkningsforskelle. Tilsvarende i Figur 2-39 vises sandsynligheden for at vælge bil i dagens løb.

Tabel 2-5 viser yderligere, at sandsynligheden for at rejse i bil er større og rejselængden som sådan længere på landet, 13%. I købstaden rejses kortere og sjældnere i bil som fører. Resultatet er 29% kortere gennemsnitlig bilrejselængde, når folk bor i en af købstæderne. En placering i en købstad frem for i centrum øger biltrafkarbejdet med knap 50%. Noget overraskende rejser folk, der bor i hus, i gennemsnit kortere, men oftere i bil. De, der bor tæt ved en station, rejser kortere og sjældnere i bil - en samlet effekt på 9%.

Det fremgår således, at tæthed omkring centrum er den helt afgørende faktor for at nedbringe trafikarbejdet. Hvor dette ikke kan opnås, vil en lokalisering i købstæderne være at foretrække.



Figur 2-39 Estimeret sandsynlighed for at køre i bil på interviewdagen for bilejere, ikke-bilejere og alle afhængig af afstanden til centrum.

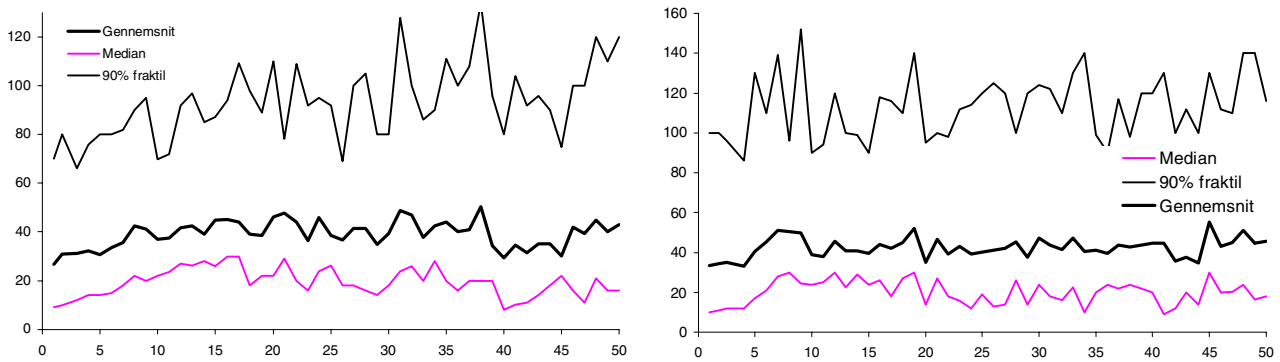
Figur 2-40 Estimeret gennemsnitligt transportarbejde for bilejere, ikke-bilejere og alle afhængig af afstanden til centrum.

2.3 Lokalisering inden for de store byers opland

De store provinsbyers opland rækker ikke så langt ud i regionen som København. Figur 2-41 antyder, at det daglige transportarbejde vokser med afstanden op til 17 km. Den stigende tendens ses mere på medianen og på 90% fraktilen end på gennemsnittet.

For de mellemstore provinsbyer synes effekten kun at række 7-8 km ud fra centrum, og effekten er dårligt til at få øje på, hvad angår 90% fraktilen.

En regressionsanalyse udført på logaritmen til det daglige transportarbejde viser, at afstanden har signifikant betydning i de største provinsbyer for afstandsintervallet 0-17 km. Forklaringsgraden er lavere end i Hovedstadsområdet, idet den korrigerede R^2 værdi kun er 0,09.

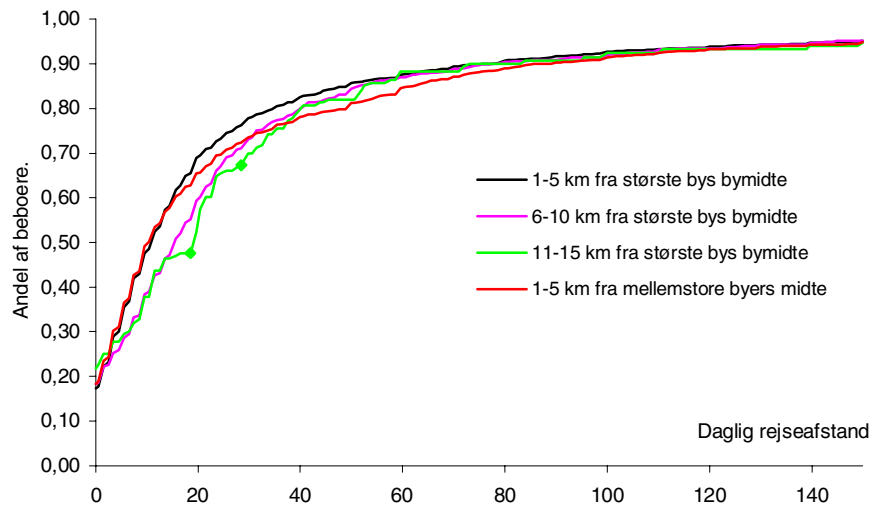


Figur 2-41 Gennemsnitligt dagligt transportarbejde pr. person for beboere, der bor nærmest ved de største 4 provinsbyer (venstre) henholdsvis byerne på 35-65.000 indbyggere (højre) afhængig af afstanden til centrum. Ud over gennemsnitsrejselængde er vist medianen og 90% fraktilen.

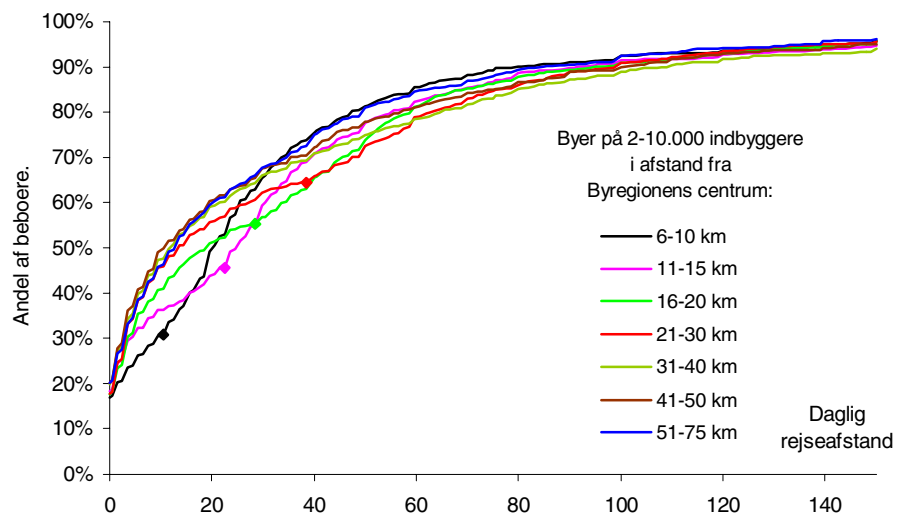
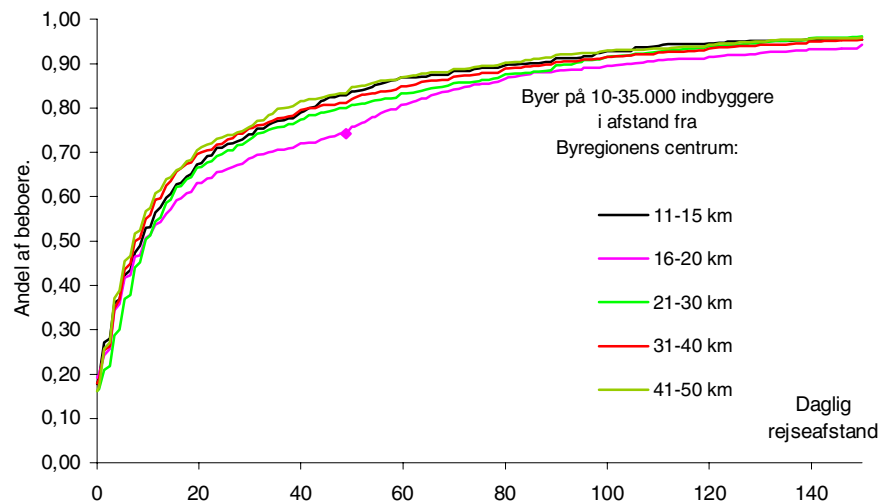
I de mellemstore provinsbyer udføres regressionsanalysen på intervallet 0-7 km. De korrigerede R^2 værdi er 0,12. Imidlertid er afstanden ikke signifikant, hvis der medtages en dummy for "land".

Når afstandens betydning ikke kommer så klart frem for provinsbyerne, skyldes det bl.a. den måde afstanden beregnes på. Alle personer henføres således til en zone, og afstanden beregnes for alle personer i zonen som afstanden fra zonens midtpunkt (centroid) til midtpunktet af city zonen. Da zonerne dækker flere kvadrat km bliver den afstand, den enkelte observation får tildelt for grov i forhold til variationen i regressionsanalysen. Forskellen mellem 2 zoners afstand kan således være langt mindre end forskellen mellem afstanden fra den inderste henholdsvis den yderste ende af zonerne. Hartoft-Nielsen (2001) og Næss og Jensen (2000) behandler mindre geografiske områder og kan derfor bedre få afstandens betydning frem i regressionsanalyserne.

Figur 2-42 viser den akkumulerede afstandsfordeling for beboere, der bor inden for byerne. Kurverne minder meget om fordelingen for beboerne inden for Københavns indre bydele. Som i København har de mest centralt placerede beboere de korteste daglige rejseafstande. Der er lidt flere, der har lange daglige rejseafstande, idet kun 90% rejser under 80 km mens andelen i København er 93%. Kurven for beboerne i de yderste dele af de største byer 11-15 km fra bymidten har 2 pukler på kurven (markeret ved 2 mærker). Den nederste af disse pukler angiver, at der er få, der rejser lige under 20 km, og mange, der rejser 20-22 km. Denne rejseafstand svarer antagelig præcis til en returrejse til centrum for nogle boligområder i byernes udkanter. Den anden mindre pukkel ved 28 km markerer antagelig tilsvarende et boligområde knap 15 km fra bymidten.



Figur 2-42 Akkumuleret afstandsfordeling for de daglige rejser for beboerne i de mellemstore og store byer afhængig af afstanden til bymidten af byerne.



Figur 2-43 Akkumuleret afstandsfordeling for daglige rejser for beboerne i mindre købstæder, der er inden for de store eller mellemstore byers opland. Byerne er beliggende i forskellige afstandsbånd fra regionens centrum.

Figur 2-43 øverst viser en tilsvarende akkumuleret fordeling af rejseafstandene for beboere i købstæder i forskellig afstand fra de store eller mellemstore byer. Afstanden er meget ens - bortset fra en enkelt undtagelse, hvilket antyder, at beboerne i købstæderne ikke i nævneværdig grad påvirkes af faciliteterne i de store byer. Undtagelsen er byerne 16-20 km fra de større byer. I disse byer rejser beboerne generelt længere end i de øvrige byer. Der bemærkes også en lille pukkel ved 48 km eller godt det dobbelte af afstanden til den større by. Der synes altså en tendens til at beboerne i den nærmest købstad, der ofte er placeret 15-20 km fra de store byer, i et vist omfang benytter denne by som center.

Figur 2-43 nederst viser den akkumulerede afstandsfordeling for mindre byer på 2-10.000 indbyggere i forskellig afstand fra de store byer. På figuren er for hver afstandskurve markeret en lille pukkel. Man ser her, hvordan kurverne en efter en "hænger ned" netop i de afstande, hvor rejseafstanden netop svarer til det dobbelte af afstanden til den store by. Afstandsfordelingen for landdistrikter og landsbyer er ikke vist her, men også for disse ses der en tydelig tendens til at kurven "hænger ned" omkring den rejseafstand, der svarer til det dobbelte af afstanden til den store by. Tendensen er i begge byklasser klar ud til 21-30 km fra de store byer.

Selv om det således ikke er muligt ved regressionsanalyser på TU materialet at påvise en stigende rejseafstand ved større afstand fra byerne på 35-65.000 indbyggere, er der alligevel en tendens til, at disse og de store byer tiltrækker beboerne mindst 20 km ud i regionen. Dette behandles nærmere i kapitlet om centerstruktur.

2.4 Konklusion og sammenfatning

2.4.1 Bystørrelsens betydning

Bystørrelsen har væsentlig betydning for transportadfærden. Således stiger transportarbejdet pr. indbygger med faldende bystørrelse. Dette gælder for alle alders- og indkomstgrupper. Forskellene kan ikke forklares med befolkningsforskelle, derimod påvirker befolknings sammensætningen transportarbejdet, så dette ikke helt følger forskellen i bymønsteret. Således betyder flere personer bosiddende i Hovedstaden med høje indkomster, at Hovedstaden har et lige så stort transportarbejde pr. person i gennemsnit som i de største provinsbyer.

Antallet af ture pr. person er stort set ens over bymønsteret, dog er der lidt færre ture i de små landsbyer og især på landet end i byerne. Interessant nok gælder dette alle rejseformål, og ikke kun bolig-arbejdsstedsture, hvor mange landmænd m.v. reducerer turantallet. Også tidsforbruget til transport er stort set ens over byklasserne. Dog bruger beboerne i de mellemstore byer (mellem 10 og 65.000 indbyggere) en smule mindre tid til transport end andre.

Transportmiddelfordelingen viser, at brugen af bil som fører stiger jo mindre bystørrelse folk bor i, mens brugen af såvel kollektiv trafik som cykel og gang falder. Tre gange så stor en del af transportarbej-

det dækkes af kollektiv trafik i Hovedstaden som på landet, og 3-4 gange så stor en del tilbagelægges til fods og på cykel. En lige stor del af transportarbejdet foregår som bilpassager i alle byklasser undtagen i Hovedstaden, hvor andelen er lidt lavere. Transportmiddel-fordelingen og generelt lavere hastigheder for biler i byerne betyder, at rejsehastigheden stiger med faldende bystørrelse. Den er 50% større på landet end for beboerne i Hovedstaden, og dobbelt så høj som for beboerne i Københavns centralkommuner.

Resultatet er, at energiforbrug og CO₂ emission er 50% større for landboere end for beboere i Hovedstaden og de største provinsbyer.

Byerne mellem 10 og 65.000 indbyggere har en meget ens transportadfærd hvad transportarbejde, turantal og transportmiddelfordeling angår. De må derfor betragtes som én fælles byklasse i relation til transportadfærd.

Alle rejseformål har betydning for, at såvel transportarbejdet som miljøbelastningen via transportmiddelvalget er stigende med faldende bystørrelse. Ærindeturene bidrager imidlertid mest til forskellene mellem store og små byer ved først og fremmest at blive længere for byer under 10.000 indbyggere. Da yderligere ærindeturene har den mest problematiske transportmiddel-sammensætning ud fra en miljøbetragtning, udgør ærindeture et af de vigtigste problemer forårsaget af bymønsteret. Transportarbejdet til ærinder pr. person er dog lavere end for de øvrige formål. I Hovedstaden og de største byer skyldes det mindre transportarbejde primært kortere arbejdsture.

Udførelse af flere formål på en given turkæde kan spare noget transportarbejde - ikke mindst på lange ture. Denne trip-chaining, der oftest foretages ved at inddrage ærinder sammen med andre formål, bidrager dog ikke væsentligt til forskellene mellem byklasserne. Kun i Hovedstaden er den mere udbredt, og sparer derved antagelig noget transportarbejde.

2.4.2 Rejsernes turmål

I de store byer forløber størstedelen af turene internt i byerne. Ja selv i byer ned til 5.000 indbyggere er halvdelen af alle ture interne. Imidlertid udgør de kun en relativt lille del af transportarbejdet - fra 1/3 i de største til 1/5 for de øvrige byer over 10.000 indbyggere. Den største del af transportarbejdet går til andre større byer eller til småbyer og landdistrikter - nogenlunde fifty-fifty til hver. For alle byer over 2.000 indbyggere tilsammen er 1/4 af transportarbejdet rettet mod landet og småbyer under 2000 indbyggere.

Sammenholdes dette med, at mellem 1/4 og 1/5 af alt transportarbejde i provinsen skyldes beboere på landet og i småbyerne, fører det til, at 57% af transportarbejdet uden for Hovedstadsområdet er ture, der har mindst det ene mål på landet eller i småbyer under 2.000 indbyggere. Ture internt i byerne udgør 10%, og mellem byer 33% af transportarbejdet.

Denne fordeling af målene har også stor betydning for transportmiddelfordelingen, fordi landdistrikterne er meget dårligt kollektivt betjent. Af den interne bytrafik er 26% af transportarbejdet således let trafik, og af trafikken mellem byer er 17% kollektiv trafik. Af den landrettede trafik udgør den kollektive trafik kun 6% og den lette kun 3%. Mens 68% foregår i bil som fører og 20% som passager. Alligevel har 35% af al kollektivt trafikarbejde i provinsen mindst det ene mål på landet eller i småbyerne.

Strukturen i trafikken har utvivlsomt stor betydning for bilejerskabet og miljøbelastningen fra trafikken. Der er ikke kun tale om, at landboere må have bil, for at kunne komme omkring. En stor del af beboerne i byerne må også have bil for at kunne komme på landet af forskellige årsager. En analyse af den kollektive trafikbetjening til de mindre byer og landet viser, at den kollektive trafik slet ikke lever op til de behov, den skulle dække, hvis den skulle betjene befolkningens faktiske trafikmønstre.

2.4.3 Boliglokalisering internt i Hovedstadsregionen

Internt i Hovedstadsområdet har lokaliseringsforskelle endnu større betydning for transportarbejdet og trafikens energiforbrug end mellem byerne. I provinsen strækker forskellene sig fra 31 km pr. beboer i de største provinsbyer til 43 km på landet. I Københavns Centalkommuner er transportarbejdet pr. beboer kun 26 km, mens beboerne i Hovedstadsregionens landdistrikter og småbyer er oppe på 49 km i gennemsnit, eller næsten det dobbelte.

I Hovedstadens ydre forstæder er transportarbejdet højere end i regionens købstæder. Som i provinsen er der stort set ikke indbyrdes forskel på transportarbejdet imellem byerne på 10-65.000. Men niveauet ligger ca. 5 km/dag højere end i provinsen. Det samme gælder de mindre byer og landdistrikterne.

Transportmiddelfordelingen varierer ikke så meget som transportarbejdet. Antal km, der udføres på cykel og gående, falder som i provinsen med bystørrelsen. Antallet af km med kollektiv trafik falder relativt lidt udad i bystrukturen. Forskellen i transportarbejde mellem de indre og ydre dele af regionen skyldes næsten udelukkende flere kilometer med bil som fører.

Det større transportarbejde og øgede bilbrug fører til en voldsom stigning i energiforbrug og emissioner udad i regionen. CO₂ emissionen er således 2½ gange så stor i regionens landsbyer som i Københavns kommune. På landet er den 11% højere end i landdistrikterne i provinsen. Til sammenligning er transportarbejdet 18% højere, dvs. at transportmiddelsammensætningen og især den bedre kollektive trafik fører til en trods alt lavere miljøbelastning end den samme trafik ville gøre i provinsen.

En række regressionsanalyser, hvor et antal socioøkonomiske forhold inddrages, viser, at alle parametre, der har betydning for trafikens miljøbelastning, stiger med afstanden fra Københavns centrum indtil en afstand på 28 km. Stigningen kan ikke forklares med socioøkonomiske forhold. Det drejer sig om:

Transportarbejdet. Transportarbejdet stiger mere for personer med bil i husstanden end for personer uden.

- Bilejerskabet. Antallet af 2-bils husstande stiger, mens andelen uden bil falder. Andelen med 1 bil ændrer sig kun ganske svagt
- Andelen, der benytter bil som fører i dagens løb stiger for både bilejere og ikke-bilejere
- Biltrafikarbejdet stiger for både bilejere og ikke-bilejere

Uden for de 28 km falder de fleste af de miljøbelastende forhold igen med stigende afstand. Imidlertid fortsætter biltrafikarbejdet for bilejere med at stige, men svagt. Det betyder, at miljøbelastningen alt i alt ikke falder udad i regionen, da antallet af biler ikke falder udad i regionen.

Analysen viser også, at såvel transportarbejdet som biltrafikarbejdet er lavere for beboere omkring stationer. At transportarbejdet er lavere kan hænge sammen med, at det ofte er her butikcentre o.lign. er koncentreret. I etageboligområder er transportarbejdet lavere, også når man har taget hensyn til forskelle i befolkningssammensætning og bilejerskab. Transportarbejdet og trafikarbejdet er lavere i købstæderne end deres placering i forhold til Københavns centrum tilsi-ger. Derimod er det højere på landet.

2.4.4 Boligløkalisering i de store provinsbyregioner

Lignende analyser er udført for de store provinsbyer og deres opland. I de største provinsbyer vokser transportarbejdet udad indtil ca. 17 km fra centrum. I byerne mellem 35. og 65.000 indbyggere vokser det udad indtil ca. 7 km fra centrum. Tendenserne er imidlertid lidt svagere og mere usikre end i Hovedstaden. Dette kan dog også skyldes, at det er nødvendigt at lave analyserne på relativt store byzoner, hvor de finere detaljer i afstanden forsvinder.

2.4.5 Byplanmæssige konklusioner

Analysen viser, at det er klart fordelagtigt ud fra en energimæssig betragtning at koncentrere boligbebyggelser. Jo tættere på centrum, det er muligt at bygge, des mindre CO₂ emissioner fører det til. Alle parametre fører til dette resultat - transportarbejde, bilejerskab og transportmiddelsammensætning.

I København betyder en bolig 28 km fra centrum således godt og vel dobbelt så stort biltrafikarbejde som den tilsvarende bolig med de samme mennesker i centrum. Mere koncentrerede boligbebyggelser omkring stationer er ligeledes fordelagtigt, effekten er dog kun en reduktion på 9%. Hvis der skal bygges ude i regionen, er en placering i en købstad at foretrække. Det kan reducere biltrafikarbejdet 29% i forhold til en gennemsnitsplacering. En placering på landet vil derimod øge trafikarbejdet 13% yderligere.

Generelt er det en miljømæssig fordel at undgå boligudvikling i de mindre byer og i landsbyerne. Dette har størst betydning omkring de store byer, men gælder generelt. Derimod har det ikke nogen miljømæssig betydning i hvilken byklasse over 10.000 indbyggere boligudviklingen foregår.

Koncentrerede bebyggelser kan på den anden side også betyde mere støj og større luftforurening fra trafikken i bydelen. Mere koncentreret byudvikling fører derfor også til større krav til byplanlægningen, bl.a. at der er gode forbindelse til et overordnet vejnet.

3 Arbejdspladslokalisering

Dette kapitel skal belyse arbejdspladslokaliserings betydning for trafikens miljøbelastning, herunder arbejdspladsernes placering i bymønstret og lokaliseringen inden for byerne. Det overordnede spørgsmål vil være "hvor skal nye arbejdspladser lokaliseres, når man vil reducere miljøbelastningen fra den skabte trafik?" Her vil vi kun rent empirisk beskæftige os med bolig-arbejdsstedstrafikken, selv om også servicetrafik, håndværksaktiviteter, mødevirksomhed og - for produktionsvirksomheders vedkommende - varetrafikken har betydning for miljøbelastningen.

Hovedvægten i kapitlet ligger på en analyse af bopæls og arbejdspladsens indbyrdes placering, dvs. afstanden fra arbejdsplads til bopæl. Denne afstand er fundamental for miljøbelastningen fra trafikken, men denne afhænger også af turfrekvensen, der igen kan afhænge af afstanden og af transportmiddelfordelingen. Sidstnævnte afhænger ikke kun af afstanden, men også den mere præcise lokalisering i relation til bl.a. stationer. Disse forhold vil som for boligernes vedkommende blive taget op som led i en analyse af lokaliseringen internt i byregionerne.

3.1 Teori og metode

Teori

Virksomhederne i en by eller et byområde henter deres beskæftigede fra et stort geografisk område. Det meste af arbejdskraften vil dog komme fra lokalområdet. Dels foretrækker mange mennesker at benytte forholdsvis kort tid til deres bolig-arbejdsstedsrejse, og dels er det mest de lokale, der kender virksomheden og derfor får den idé at søge ansættelse netop her. På den anden side er der grænser for, hvor mange lokale, der er til at lade sig ansætte på en virksomhed, når virksomhedens krav til deres ansattes faglige og arbejdsmæssige kvalifikationer tages i betragtning. Jo mere specialiseret arbejdskraft en virksomhed efterspørger, des større udbud af arbejdskraft og dermed opland er det nødvendigt at trække på for at få de rette folk.

Tilsvarende vil folk med mere specialiserede kvalifikationer rejse længere i gennemsnit, for at finde en arbejdsplads, der passer nøjagtigt til deres specielle kvalifikationer og øvrige krav til løn, interessant arbejde, godt arbejdsklima etc. De fleste vil altid afveje afstanden over for kravene til arbejdet. Balancepunktet vil være forskelligt for de enkelte, og nogle tolererer længere afstande end andre. Og nogen har vanskeligt ved selv at vælge og må derfor tage, hvad de kan få, selv om det er ret langt væk.

Hver type virksomhed har således sin egen afstandsfordeling til de ansattes bopæl. Men for den konkrete virksomhed afhænger denne også af hvor mange potentielle erhvervsaktive med de relevante kvalifikationer, der bor omkring virksomheden. For at belyse dette er det nødvendigt at analysere antallet af beskæftigede pr. bosat i afstandsband fra virksomheden.

Analyserne er baseret på Transportvaneundersøgelsens data for 1996-99. I denne periode er interviewpersonerne spurgt, hvor deres arbejdsplads/uddannelsessted er lokaliseret. Denne oplysning er benyttet til at beregne afstanden mellem bopæl og arbejdsplads ved hjælp af GIS. Herved er udregnet, hvor mange arbejdstagere, der er bosiddende i hvert afstandsbånd på 1 km fra arbejdspladszonen, hvorved beskæftigelsesfrekvensen har kunnet bestemmes. I interviewet er yderligere spurgt, hvor langt der er til arbejdspladsen.

Tekstboks Sammenligning af fejlkilder fra opgivne afstande og GIS beregnede afstande.

Fejl vedr. GIS afstande	Fejl vedr. opgivne afstande
<p>1. For ture, der er interne i en zone, er det ikke muligt at beregne afstanden. Her er i stedet benyttet den gennemsnitlige afstand for alle bolig-arbejdsstedsrejser. Interne afstande bliver derved ens for hele zonen og har ikke den variation, der karakteriserer de oplyste afstande. For de mindre byer er endda regnet med et gennemsnit for hele byklassen.</p> <p>2. Angivelse af arbejdspladszonen kan være fejlbehæftet, hvilket giver forkert beregnede afstande. Dette er især tilfældet ved interviewpersonens angivelse af en zone inden for en underdelt by, hvor mindst 16% af zonerne er påvist at være angivet forkert (Christensen, 2000). Et mindre antal fejl skyldes fejlindtastning af zonen. Bopælszonen lider sjældent af samme fejl, da den er registerudtrukket og kontrolleret i interviewet.</p> <p>3. Beregningen i GIS er tilsyneladende fejlbehæftet, så afstandene generelt undervurderes bl.a. fordi vejnettet er for grovmasket med for få sving.</p>	<p>4. Den angivne afstand er usikker og behæftet med systematiske fejl, idet svarpersonerne er tilbøjelige til at angive runde tal. Dette er dog ikke ensbetydende med, at de angiver systematisk for store eller for små tal.</p> <p>5. Beregningen er foretaget mellem den oplyste bolig henholdsvis arbejdspladszone. I en del tilfælde bor personen ikke hjemme, når han arbejder, og angiver derfor afstanden til en anden bopæl. Tilsvarende kan personen angive afstanden til en midlertidig arbejdsplads (f.eks. en byggeplads) mens zonen er arbejdsgiverens arbejdsadresse.</p>

Tablet 3-1 Gennemsnit af den beregnede og den oplyste afstand mellem bolig og arbejdsplads samt forholdet mellem disse gennemsnit. Vises for forskellige afstandsintervaller for den oplyste afstand.

Oplyst afstand	Antal interview	Gennemsnit af afstand		Forhold
		beregnet	oplyst	
1-5	19.314	3,76	2,92	1,29
6-10	6.881	8,51	7,94	1,07
11-15	4.023	12,33	13,15	0,94
16-20	3.036	16,35	18,28	0,89
21-30	3.874	22,44	25,8	0,87
31-40	1.883	31,3	35,85	0,87
41-50	983	40	46,15	0,87
51-75	990	53,72	61,42	0,87
76-100	425	77,21	88,49	0,87
100-200	375	129,21	143,15	0,90
200-	172	234,6	264,2	0,89
Alle afstande	41.956	14,02	15,01	0,93

Analyserne giver nogle praktiske problemer, fordi det er nødvendigt at benytte både beregnede afstande og opgivne afstande. Disse er ikke ens som der er redegjort for ovenfor.

Forskelle mellem oplyste og beregnede afstande

Tabel 3-1 viser, at på de længere afstande er den beregnede afstand kortere end den angivne. Forholdet er stabilt 0,87 mellem 20 og 100 km. Over 100 km stiger forholdet lidt. Forskellen på de 0,87 skyldes antagelig primært beregningsfejl i GIS. Det kunne derfor være ønskeligt at øge den GIS beregnede afstand med 15% for at få en mere korrekt beregning.

Den mindre forskel på de lange afstande skyldes antagelig, at der oven i beregningsfejlen er tilfælde med forkert inddatering af arbejdszonen, der kan give meget store afstande.

På de korte afstande er de beregnede afstande længere end de angivne. En del af forskellen skyldes, at de interne afstande er beregnet ved gennemsnit. En anden væsentligt årsag er, at zonerne på de korte afstande i ikke ubetydeligt omfang ikke er angivet korrekt.

For alle rejser uanset længde er middelværdien af forholdet mellem de beregnede og de angivne afstande 1.34% idet de korte afstande dominerer dette gennemsnit. Da antallet af ture, der har for lange beregnede afstande, væsentligt overstiger det antal, der har for korte, er det besluttet ikke at foretage korrektionen af de GIS beregnede afstande.

Da der er så stor forskel på angivne mål på den samme afstand, er det vigtigt hele tiden at have sig for øje, hvilken afstand, der er mest hensigtsmæssige at benytte, samt at undlade at blande forskellige typer afstande sammen, hvis det kan undgås.

Det vurderes generelt, at den angivne afstand gennemsnitlig set er mere korrekt end den beregnede, fordi den beregnede afstand indbefatter flere usikkerhedselementer end den angivne. Hvor det er muligt anvendes derfor den angivne afstand. Imidlertid er det nødvendigt at benytte den beregnede afstand, når antallet af rejser pr. indbygger skal analyseres, fordi det kun er muligt at finde det antal indbyggere i afstandsbånd, når der regnes ud til de enkelte zoner. Ved beregning af antal beskæftigede pr. arbejdstagere i afstandsbånd anvendes derfor også de beregnede afstande til bopælen.

Usikkerhed i øvrigt

Generelt skal det bemærkes, at enkelte afstande over 100 km påvirker gennemsnitsberegningerne relativt kraftigt. Det er valgt ikke at fjerne sådanne observationer, da de i princippet kan være korrekte. Men det betyder, at gennemsnitsafstandene har en betydelig usikkerhed på decimalen. Derimod har det ingen betydning i alle de tilfælde, hvor fordelinger sammenlignes.

Tabel 3-1 viser yderligere, at der er 42.000 interviews med personer, der er i arbejde svarende til 2,84 mio. indbyggere. Helt op til 50 km fra arbejdspladszonen er der derfor mindst 100 interviewpersoner i hvert afstandsbånd på 1 km, når man grupperer byerne i byklasser. Dette er tilstrækkeligt til en god statistisk analyse.

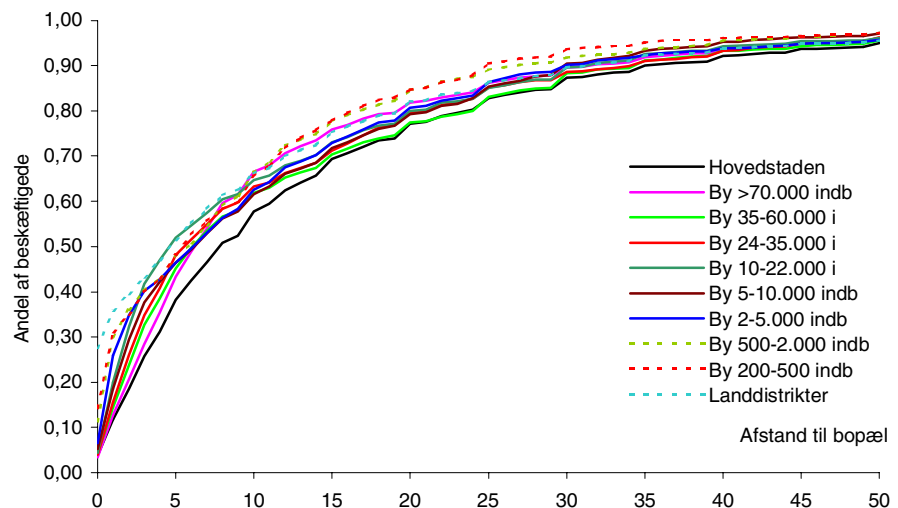
3.2 Bymønstrets betydning for afstanden til de ansattes bopæl

For boligernes vedkommende tegner der sig et klart billede af, at mindre byer samt mere decentral placering inden for byerne fører til større transportarbejde. Det skal belyses, om dette også gælder arbejdspladsløkaliseringen. For ikke kun at se på et enkelt tal, som vanskeligt kan forklare årsagerne til adfærdsforskellene, vil vi se på den samlede afstandsfordeling.

3.2.1 Bopælsafstand

Figur 3-1 viser den akkumulerede fordeling af afstanden fra arbejdspladsbyen til de beskæftigedes bopæl for en byklasse i gennemsnit. Figuren viser først og fremmest, at der er meget lille forskel mellem afstandsfordelingen for de enkelte bystørrelser.

Afstand til de beskæftigedes bopæl



Figur 3-1 Akkumuleret afstandsfordeling til de ansattes bopæl. Vist som gennemsnit for byklasser

For Hovedstaden (gennemsnit af alle zoner i central- og forstads-kommunerne) ligger kurven lidt lavere end for de øvrige byer. Det betyder, at der generelt rejses lidt længere til arbejdspladser i Hovedstaden⁷ end til arbejdspladser i de øvrige byer. Den gennemsnitlige afstand til boligerne på 15,7 km er da også lidt større end for de øvrige byklasser, jf. Tabel 3-2.

Figuren viser derudover, at afstandsfordelingskurverne for landsbyer og andre småbyer på afstande over 10 km ligger over de øvrige byer, dvs. der er en tendens til, at de beskæftigede i småbyerne kommer er lokale. Den gennemsnitlige afstand til boligerne er på godt 11 km og således noget under de øvrige byer.

Kurven for landdistrikterne starter meget højt med godt $\frac{1}{4}$, der har 0 km - dvs. arbejder hjemme, hvilket først og fremmest skyldes de mange landmænd. Men herfra stiger kurven ikke så meget, så den allerede fra 5-10 km følger de øvrige byer. Gennemsnitsafstanden er

⁷ For definition af Hovedstaden se fodnote 1 på side 26.

da også 12,8 km, hvilket viser, at de øvrige arbejdspladser på landet trækker på et større opland end landsbyer og småbyer i øvrigt.

Tabel 3-2 Gennemsnitsafstand fra arbejdsplads til bopæl for byklasser.

Arbejdspladsens lokalisering	Gennemsnitsafstand til bopæl
København	15,7
By med over 70.000 indbyggere	13,8
By med 35-65.000 indbyggere	14,1
By med 24-35.000 indbyggere	13,8
By med 10-24.000 indbyggere	13,0
By med 5-10.000 indbyggere	13,0
By med 2-5.000 indbyggere	13,5
By med 500-2.000 indbyggere	11,4
By med 200-500 indbyggere	11,0
Landdistrikter	12,8

Også i landsbyer og småbyer har beskæftigede, der arbejder hjemme, især landmænd og håndværkere, en betydning for gennemsnitsafstanden, men her er det kun 15 henholdsvis 11%. I byer over 10.000 indbyggere angiver 3,7-4,4% af arbejdsstyrken at arbejde hjemme.

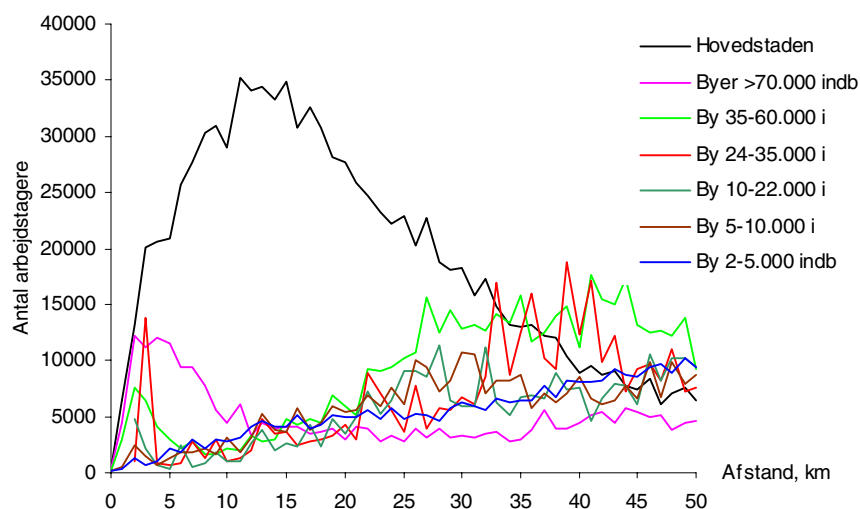
For provinsbyerne over 2.000 indbyggere er såvel den gennemsnitlige afstand til boligerne som kurverne for den akkumulerede afstandsfordeling meget ens. Gennemsnitsafstanden varierer mellem 13,0 og 14,1 km, jf. Tabel 3-2, uden nogen tendens til faldende - eller stigende - gennemsnit med faldende bystørrelsen.

Af de beskæftigede i de små landsbyer bor halvdelen inden for 6 km og 5% mere end 35 km væk. Af de beskæftigede i København bor halvdelen inden for 8 km og 5% mere end 52 km væk. Omkring 84% henholdsvis 77% af de ansatte er bosiddende inden for en afstand af 20 km fra arbejdspladser i landsbyerne henholdsvis København. For arbejdspladser i de øvrige byklasser ligger andelen mellem disse sæt af tal - bortset fra at enkelte byklasser har halvdelen inden for kun 5 km. Ser man på det store antal af ansatte bor de således forholdsvis tæt på deres arbejdsplads - uanset hvor denne ligger. Men der er i alle byklasser en lille gruppe af beskæftigede, der bor langt væk.

Befolkningsfordeling omkring byerne

Ud fra en teoretisk betragtning er det ganske interessant, at afstandsfordelingen er så ens i betragtning af, hvor stor forskel der er på antallet af arbejdstagere umiddelbart omkring arbejdspladserne, jf. Figur 3-2.

Fordelingen af de beskæftigedes bopæl på afstandsbånd må således afhænge af, hvor mange arbejdstagere, der bor i de enkelte afstandsbånd. Hvis der på en given afstand er mange bosiddende arbejdstagere, må der alt andet lige også komme flere af de beskæftigede fra denne afstand.



Figur 3-2 Antallet af bosiddende arbejdstagere i afstandsbånd fra hver arbejdspladszone beregnet som gennemsnit over byklassen..

I Hovedstaden er der et meget stort antal bosiddende arbejdstagere op til 30 km fra arbejdspladszonen. Antallet er højest 10-20 km fra arbejdspladsen⁸. Ca. 40-50 km fra arbejdspladszonerne er antallet af bosiddende arbejdstagere gennemsnitligt, og lavere end på tilsvarende afstande fra de mellemstore byer. Hovedstadsregionens geografiske placering og form, hvor der kun er væsentlig bydannelse syd og vest for byen medvirker til at der er en markant afslutning befolkningsmæssigt på Hovedstaden.

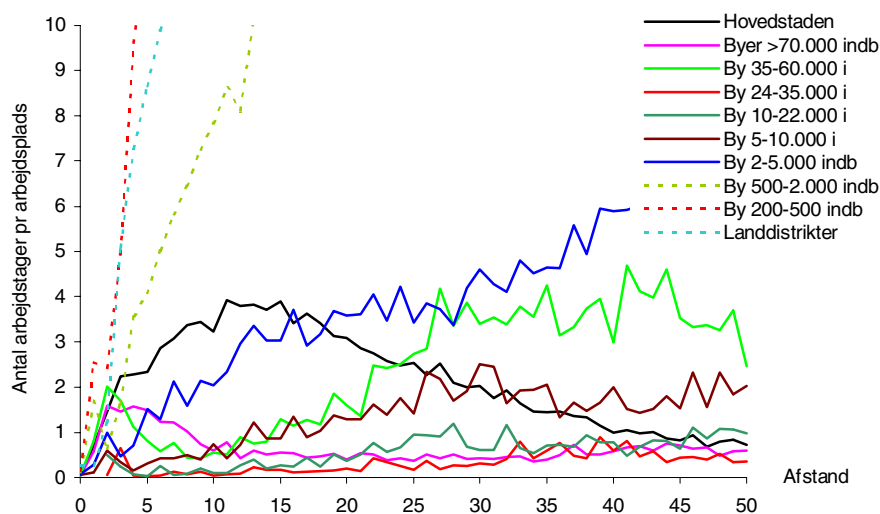
For de øvrige byer er antallet af arbejdspladser inden for 30 km ikke tilnærmelsesvis så stort. På de korte afstande på op til 10-15 km afspejler kurverne byens egen størrelse, så antallet er størst for de største provinsbyer på over 70.000 indbyggere. Antallet er dog relativt lavere end for byerne på 24-35.000 indbyggere, hvilket skyldes at for disse tæller hele byen som én klump i én afstand, mens de større byer er delt ud på bydele. Det bemærkes, at de største provinsbyer breder sig ud til 12-13 km fra en given bydel og de mellemstore byer på 35-65.000 indbyggere breder sig ud til 6 km fra en bydel⁹.

På de lidt længere afstande på 10-20 km fra byerne er antallet af bosiddende arbejdstagere lavt og nogenlunde ens for alle bystørrelser - bortset fra Hovedstaden. Her er vi ude i landdistrikterne og småbyerne rundt om provinsbyerne. Efter ca. 25-50 km når man til de næste byer rundt om købstæderne. Det bemærkes imidlertid, at specielt for de største provinsbyer er der ikke nye større bydannelser inden for 50 km, tværtimod er antallet af arbejdstagere også langt fra disse byer meget lavt i forhold til alle andre bygrupper. For byerne på 24-

⁸ Figur 3-2 skal forstås således, at kurven viser hvor mange bosiddende der er i gennemsnit fra en zone i en bestemt byklasse. Kurven for København er altså ikke antallet af bosiddende arbejdstagere i de forskellige afstande fra Rådhuspladsen, men gennemsnittet af antallet i forskellige afstandsbånd fra de enkelte zoner, bl.a. Københavns indre by, Rødovre, Ishøj, Hørsholm osv.

⁹ Afstanden er byernes bredde målt mellem de fjernestliggende zonecentre. Byerne har derfor en lidt større udbredelse, fordi zonerne, hvis centre der måles mellem, typisk har en radius på ½-1 km.

35.000 og 35-65.000 indbyggere støder man derimod på større byagglomerater omkring 25-30 km fra byen.



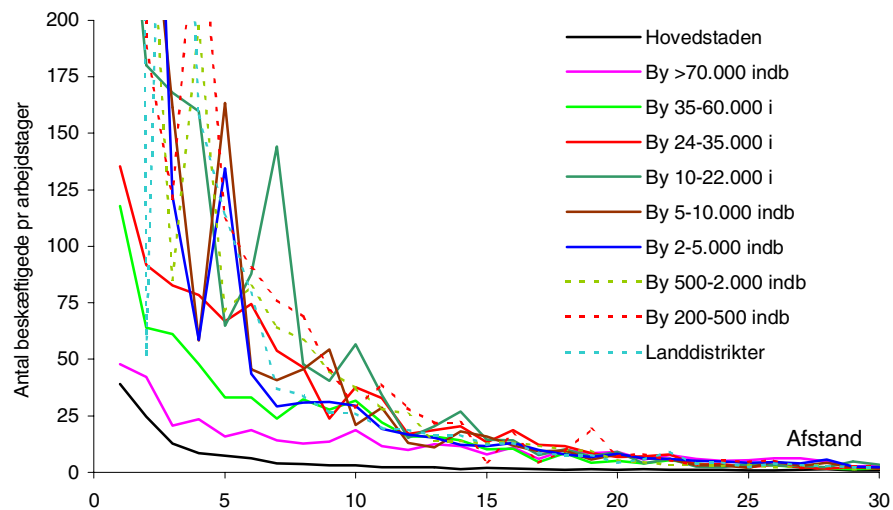
Figur 3-3 Antallet af arbejdstagere i afstandsbånd pr. arbejdsplads i arbejdspladszonen. Antallet er beregnet som gennemsnit over hver byklasse.

Tænker man på Christallers byhierarki og servicecenterteorien (Se nærmere i Illeris et. al., 1966) er dette billede ikke specielt overraskende. Mest overraskende er det nok, at man ikke møder en væsentlig købstadsring omkring de største byer. I Illeris et. al. (1966) findes klare centerdannelser omkring Aarhus endnu i 1960'erne.

Jo mindre byen er, des mindre markant bliver toppen omkring de 25-30 km, hvilket dels skyldes, at de mindre byer ikke udgør centre på samme niveau i hierarkiet, men falder ind mellem disse. Dette kombineret med at bymønstret i praksis selvfølgelig ikke er så klart som i teorien betyder at jo flere og jo mindre byer, der er i en gruppe, des mindre markant bliver toppene. For byer under 5.000 indbyggere forsvinder markeringen helt og der bor et stigende antal arbejdstagere, jo længere man kommer væk. (De mindre byer er ikke vist i figuren, men løber helt parallelt med byerne på 2-5.000 indbyggere).

For at vurdere betydningen af arbejdstagernes afstand til arbejdspladsen er det imidlertid mest interessant at se antallet i relation til antallet af arbejdspladser i centerzonen. Her viser Figur 3-3, at antallet af arbejdstagere pr. arbejdsplads også er forholdsvis højt på de korte afstande for de store byer, men den markante top i København forsvinder. Derimod er der meget få arbejdstagere i forhold til antallet af arbejdspladser på de større afstande uden for selve Hovedstadsregionen. Byerne mellem 10 og 35.000 indbyggere har generelt få bosiddende arbejdstagere pr. arbejdsplads. I en del af disse byer er der som gennemsnit et stort overskud af arbejdspladser, hvilket kan give problemer med at finde beskæftigede.

For de mindre byer er der et stort udbud af bosiddende arbejdstagere i forhold til antallet af arbejdspladser, når blot man kommer et stykke fra byen. For småbyer og landdistrikter er antallet af bosiddende arbejdstagere omkring byerne næsten ubegrænset stort, så det er ikke overraskende, at der er kortere afstand til de beskæftigedes bopæl.



Figur 3-4 Attraktionen, udtrykt som antal beskæftigede pr. bosiddende arbejdstager fra hvert afstandsband. Tallet er normeret med antallet af arbejdspladser i byen og det samlede antal arbejdstagere, og der er beregnet gennemsnit for hver byklasse. Vedr. bystørrelse se s. 23

Arbejdspladsernes attraktion afhængig af afstanden

I Figur 3-4 er vist attraktionen udtrykt som antal beskæftigede pr. bosiddende arbejdstager i afstandsband normeret med antal arbejdspladser i byen og det samlede antal indbyggere. Mere præcist matematisk er attraktionen Att af beskæftigede fra afstand r til arbejdspladser i zone i udtrykt vist i (3-1)

$$Att_{i,r} = \frac{B_{i,r}}{A_i} * \frac{\sum_{r=1}^{\infty} P_r}{P_r} \quad (3-1)$$

hvor

B er antal beskæftigede i zone i fra afstand r

A er antal ansatte i zone i

P er antal bosiddende arbejdstagere i afstand r .

Figuren viser, at inden for afstande på op til ca. 25 km afhænger attraktionen af bystørrelsen. Jo større by, des mindre trækker arbejdspladserne på den lokale arbejdskraft. Antallet af beskæftigede pr. bosiddende er mindst 10 gange så stort pr. arbejdsplads i byer under 10.000 indbyggere som i Hovedstadsområdet. For byerne under 10.000 indbyggere er attraktionen til de lokale arbejdspladser stor, hvilket må hænge sammen med det store udbud af arbejdskraft i forhold til antallet af arbejdspladser. Tilbøjeligheden til at vælge en lokal arbejdsplads er således stor for de mindre byer. Det synes at være antallet af lokale arbejdspladser, der er den mest begrænsende faktor på den lokale beskæftigelse.

Afstandsafhængighedens form

En basal geografiske lokaliseringsteori, som danner grundlag for de såkaldte fire-trins trafikmodeller siger, at arbejdspladser og andre rejsemåls tiltrækning falder eksponentielt med afstanden, dvs.

$$Att_{1,r} = a_i * \beta_i e^{-\frac{r}{\beta_i}}$$

Det skal belyses, om adfærden også lever op til denne forventning. Figur 3-5 viser logaritmen til attraktionen afbildet afhængig af afstanden. Hvis denne er en ret linie, bekræftes det, at der er tale om en eksponentialfunktion. Hældningskoefficienten er reciprokverdier af eksponenten β_i . Figuren synes at vise, at for alle byklasser undtagen Hovedstaden kan der udmærket være tale om rette linier. I Hovedstaden synes kurven mere krum, så der på korte afstande er en attraktion, der svarer til de øvrige byklasser, mens der på længere afstande er en væsentlig lavere attraktion.

Tabel 3-3 Regressionsanalyse for logaritmen til attraktionen til en arbejdsplads afhængig af afstanden fra arbejdspladsbyen. Hældningskoefficient for enkeltlogaritmisk afbildning, eksponentialfunktionens koefficient β , den korrigerede R^2 samt Durbin-Watson teststørrelsen D er vist.

	Hældningskoefficient	Beta	Adj R^2	Durbin-Watson DW
Hovedstaden	-0,098	10,2	0,71	0,203
Byer >70.000 indb	-0,077	13,1	0,88	1,252
By 35-65.000 i	-0,133	7,5	0,97	1,374
By 24-35.000 i	-0,130	7,7	0,97	1,268
By 10-24.000 i	-0,155	6,5	0,95	1,019
By 5-10.000 i	-0,171	5,9	0,92	0,964
By 2-5.000 indb	-0,192	5,2	0,84	0,370
By 500-2.000 indb	-0,232	4,3	0,83	0,568
By 200-500 indb	-0,242	4,1	0,76	0,749
Landdistrikter	-0,258	3,9	0,71	0,696

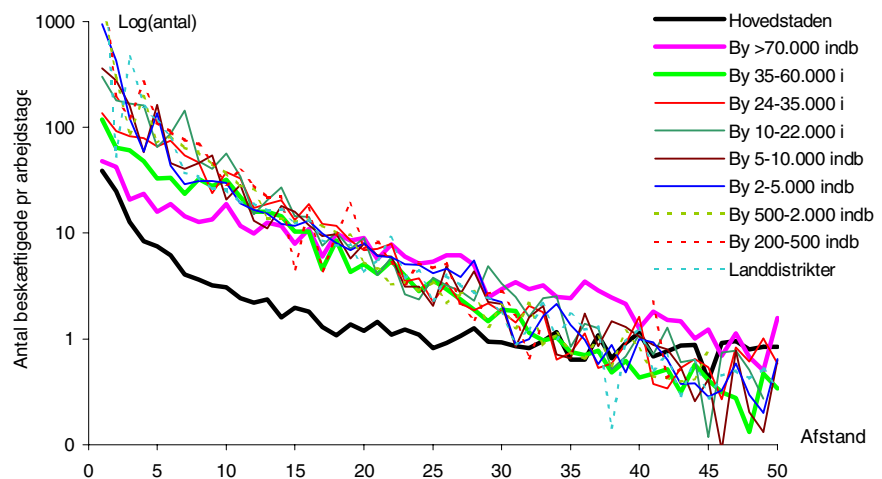
Tabel 3-3 viser resultatet af en simpel lineær regressionsanalyse af attraktionen for afstandene på 1-50 km¹⁰. Den korrigerede R^2 værdi er gennemgående høj, men dog lavere for de små byer på grund af større udsving på de korte afstande. R^2 værdien er også væsentlig lavere i Hovedstaden. Imidlertid viser Durbin-Watson teststørrelsen, at der er tale om væsentlig autokorrelation, idet teststørrelsen skal ligge omkring 2¹¹. Der er tale om betydelig 1. ordens korrelation, dvs. at residualværdien på en given afstand afhænger af forrige afstand.

Attraktionerne på de korte afstande er fejlbehæftede dels fordi alle afstandsværdier samles i et gennemsnit for byklassen og dels fordi alle de, der arbejder hjemme, alle er placeret ved 1 km. Det giver særlige problemer, da regressionslinien er vægtet med antallet af

¹⁰ Bemærk at denne regressionsanalyse er beregnet på gennemsnit af mange individobservationer. R^2 værdien bliver derfor langt højere end i kapitel 2, hvor regressionsanalyserne udføres direkte på individobservationerne.

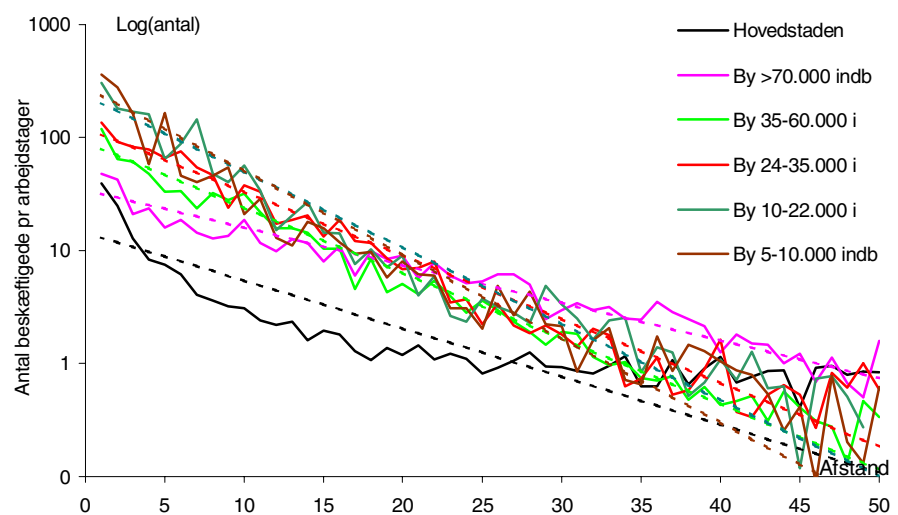
¹¹ Durbin-Watson teststørrelsen anvendes til at påvise, om der er autokorrelation mellem naboværdier, dvs. at størrelsen på en værdi afhænger af størrelsen på den nærmest foregående værdi. Denne værdi skal være 2, hvis der ikke optræder autokorrelation. Tilsvarende anvendes 1. ordens korrelation til at belyse om to værdier ved siden af hinanden er korrelerede. Jo mindre værdien er, des mere sandsynligt er det, at der ikke er nogen korrelation.

observationer i de enkelte punkter, og dette antal er størst på de korte afstande.



Figur 3-5 Logaritmen til attraktionen (jf. Figur 3-4) som funktion af afstanden. Vedr. bystørrelse se s. 23

Det er derfor undersøgt, om regressionslinierne forløber bedre, hvis man fjerner punkterne i afstanden 1 henholdsvis 1-3 km fra arbejdspladsbyen. For alle byklasser fører en fjernelse af 1 eller 3 punkter til at regressionslinien ændrer hældning. Samtidig øges R^2 værdien til omkring 0,9 for de små byer. For byerne mellem 5.000 og 65.000 indbyggere forbedres R^2 værdien imidlertid ikke - tværtimod forringes den lidt. For disse bystørrelser kan det heller ikke begrundes i fejl ved punkterne at fjerne dem. Kun for byerne over 70.000 indbyggere og byerne på 5-10.000 indbyggere forsvinder autokorrelationen. For hovedstaden hjælper det ikke at fjerne de 3 første punkter, R^2 værdien forbedres kun lidt, og autokorrelationen er fortsat meget stor.



Figur 3-6 Logaritmen til attraktionen afhængig af afstanden til arbejdspladsen. Regressionslinien for punkterne på afstanden 1-50 km er indtegnet.

Det kan således konkluderes, at attraktionen ikke fuldt ud forløber som en eksponentialfordeling, men ser man bort fra det nærmeste opland på 1-3 km fra arbejdspladsen er det for alle byer uden for Hovedstaden tæt på. Der ses nogle mindre - systematiske - afvigelser

fra eksponentialfordelingen, som enten har karakter af en let bugtning eller en slange form. Bestemmelsen af eksponentialfunktionens parameter β bør ske efter fjernelse af attraktioner for de nærmeste afstande, da disse især for de mindre byer og landdistrikter påvirker kurven fejlagtigt - medmindre der kan ske en bedre bestemmelse af afstandene på disse distancer.

Inden for geografien har man traditionelt regnet med, at attraktionen falder med kvadratet på afstanden, men her er der snarere tale om et langt mindre fald - 0,12-0,16 i stedet for 2. I de største byer er hældningen og dermed afstandsafhængigheden væsentlig mindre - snarere det halve. β varierer mellem 6,3 og 8,1 med hovedvægten omkring 7, bortset fra de store byer, hvor den er omkring 15.

3.2.2 Betydning af bolig-arbejdsstedsbalance

Analyserne ovenfor viser, at arbejdspladser i de mindre byer i højere grad tiltrækker ansatte fra de nærmeste afstande end arbejdspladser i de større byer. Når de beskæftigedes afstandsfordeling alligevel er den samme i alle byklasser undtagen København og landsbyer og landdistrikter, hvor afvigelserne fra de øvrige byer endda er ret små, må det skyldes, at udbuddet af arbejdspladser i forhold til antallet af arbejdstagere er mindre i de små end de større byer.

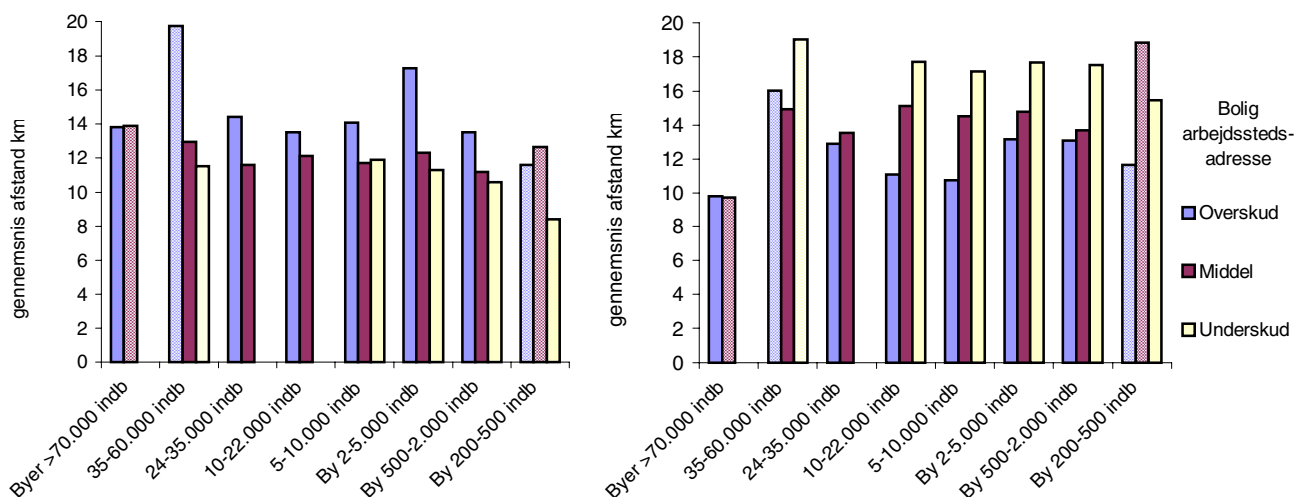
Ud fra afstanden og dermed transportarbejdet, synes det således at være en fordel at placere lidt flere arbejdspladser i de mindre byer. Imidlertid må der være en grænse for, hvor mange arbejdspladser der kan ligge i en lille by før det fører til en overdækning og dermed øget transportarbejde. For at belyse dette har vi inddelt byerne efter deres bolig-arbejdsstedsbalance. Byer med mere end 10% færre arbejdspladser end boliger anses for at have arbejdspladsunderskud, mens byer med mindst 30% flere arbejdspladser end boliger har arbejdspladsoverskud.

Tabel 3-4 Gennemsnitsafstand fra arbejdsplads til bopæl afhængig af, hvor god bolig-arbejdsstedsbalance der er i den by, hvor arbejdspladsen ligger. (Tal med kursiv angiver stor usikkerhed på gennemsnitsafstand, enten fordi der kun er tale om en enkelt by, eller fordi der er relativt få arbejdspladser i byen).

Bystørrelse	Bolig-arbejdsstedsbalance			
	Genms. besk./bosat	Overskud	Balance	Underskud
	Gennemsnitsafstand			
Byer >70.000 indb	1,33	13,8	(13,9)	
By 35-65.000 i	1,16	(19,7)	12,9	(11,5)
By 24-35.000 i	1,41	14,4	11,6	
By 10-24.000 i	1,32	13,5	12,1	(12,1)
By 5-10.000 i	1,17	14,1	11,7	11,9
By 2-5.000 indb	0,89	17,3	12,3	11,3
By 500-2.000 indb	0,62	13,5	11,2	10,6
By 200-500 indb	0,69	(11,6)	(12,7)	8,4

Tabel 3-4 viser, at den gennemsnitlige afstand ganske rigtig stiger, når der er flere arbejdspladser i forhold til boliger. Yderligere viser den, at gennemsnitsafstanden stort set er ens i alle bystørrelser for byerne med bolig-arbejdsstedsbalance. Hvis der er underskud af arbejdspladser, får de meget lokalt bundne sandsynligvis overvægt, hvorved rejseafstanden bliver lav. Omvendt betyder overskud af arbejdspladser problemer med at tiltrække arbejdskraft, hvorved gennemsnitsafstanden bliver højere.

Figur 3-7 viser den gennemsnitlige rejseafstand set ud fra, hvor arbejdspladsen (til venstre) henholdsvis boligen (til højre) ligger.



Figur 3-7 Den gennemsnitlige rejseafstand afhængig af om der er bolig-arbejdsstedsbalanct i til venstre arbejdspladsbyen, til højre boligbyen. Vedr. bystørrelse se s. 23

I alle byer med arbejdspladsoverskud tiltrækker arbejdspladserne beskæftigede fra et større opland end de bosiddende i byen selv rejser. Gennemsnitsafstanden til arbejdspladserne i byerne er mellem ½ og 4 km længere end beboernes rejseafstand

I byer med arbejdspladsunderskud - findes stort set kun i byer under 10.000 indbyggere - er afstanden til arbejdspladsen i byen ikke ret lang - typisk 11-12 km. Derimod må byernes egne beboere rejse langt - typisk 17-18 km for at finde en arbejdsplads. Beboernes afstande er 5-7 km længere end de beskæftigedes. Dette gælder dog ikke for de små landsbyer, hvor der er mange landmænd og andre, der arbejder hjemme. Men i disse byer har også beboerne kortere, så forskellen mellem ud- og indpendleres afstand er som i de større byer 7 km.

I byer med nogenlunde balance, dvs. fra 10% underskud til 30% overskud, trækker arbejdspladserne på et relativt lille opland med et gennemsnit på omkring 12 km, lidt mere end byerne med underskud. Beboerne i disse byer rejser derimod ikke så langt som beboerne i byer med arbejdspladsunderskud, typisk 14-15 km i gennemsnit. Forskellen mellem de beskæftigedes og beboernes rejseafstande er 2,5-3 km.

Beregner man gennemsnitsrejseafstanden til arbejde for såvel beskæftigede i byen som indbyggere i byen, jf, Tabel 3-5 er der ikke så stor forskel for byer med overskud og byer med balance. Afstands-

forskellen er gennemgående under 10%, og i nogle byer er det endda byerne med arbejdspladsoverskud, der har de korteste gennemsnitsafstande. Derimod er afstanden altid længst for byer med arbejdspladsunderskud.

Tabel 3-5 Gennemsnitlig afstand mellem bopæl og arbejdspladser for såvel ansatte som beskæftigede i en by, vist for byklasser afhængig af om der overskud eller underskud af arbejdsplads. Med fed er angivet den korteste afstand for hver byklasse (Tal med kursiv angiver stor usikkerhed på gennemsnitsafstand, enten fordi der kun er tale om en enkelt by, eller fordi der er relativt få arbejdspladser i byen).

Bystørrelse	Overskud	Balance	Underskud
Byer >70.000 indb	12,1	(12,0)	
By 35-65.000 i	(18,4)	13,9	(15,7)
By 24-35.000 i	13,8	12,5	
By 10-24.000 i	12,5	13,5	(15,7)
By 5-10.000 i	12,9	13,0	15,1
By 2-5.000 indb	15,8	13,5	15,5
By 500-2.000 indb	13,4	12,4	15,4
By 200-500 indb	(11,6)	(15,7)	13,3

Det må således konkluderes, at det er ønskeligt at undgå arbejdspladsunderskud i byerne. Dette kan ske ved etablering af småvirksomheder i de mindre byer. Derimod er det ikke ønskeligt at etablere virksomheder, der med tiden kan udvikle sig til et arbejdspladsoverskud. En ting er nemlig, at byer, der historisk har fået balance mellem boliger og arbejdspladser har tilpasset sig det lokale arbejdsmarked, men hvis der på en gang kommer en ny virksomhed til, er det begrænset, hvor mange lokale, der vil skifte arbejde fra gode jobs andre steder. Yderligere skal man være opmærksom på, at virksomhedernes kvalifikationsstruktur passer til de lokale beboere. Mange i småbyerne er faglærte og ufaglærte arbejdere - håndværkere og landarbejdere. Selv om der er flyttet en del funktionærer til har de typisk job i byerne, og er næppe interesseret i at skifte arbejde.

Det skal også bemærkes, at et overskud af stærkt specialiserede arbejdspladser i en by fører til øget pendlingsafstande. Et eksempel på dette ses i byerne på 35-65.000 indbyggere, hvor der kun findes en enkelt by med arbejdspladsoverskud (Roskilde). Overskuddet her skyldes bl.a. et stort antal akademikere og studerende, hvorfor der er stor indpendling fra hele Hovedstaden til uddannelses- og forskningsinstitutionerne. Beboerne i byen rejser derfor selv langt til arbejdspladser andre steder i regionen. Resultatet er, at byen genererer en gennemsnitlig rejseafstand på over 18 km.

Tabel 3-4 viser i øvrigt også, at alle byer over 5.000 indbyggere har arbejdspladsoverskud som gennemsnit. Det er bemærkelsesværdigt, at mens de 3 største byer har et stort arbejdspladsoverskud på 1/3 i gennemsnit har de næste byer med mellem 35 og 100.000 indbyggere et langt mindre overskud. Kun én - Roskilde - falder i gruppen med stort overskud og en enkelt - Randers - har endda underskud. Som helhed har byerne kun 16% flere arbejdspladser end indbyggere.

Byerne fra 35.000 indbyggere og ned til 10.000 indbyggere har som de store et stort overskud af arbejdspladser. I næste afsnit (jf. Figur 3-11) vises det, at de største byer har en større andel studerende end de øvrige byer. Da Esbjerg, der kun har et mindre arbejdsplads-overskud, ikke har noget stort universitet og Roskilde som den eneste af de mindre byer har universitet, skyldes forskellen mellem de store byers overskud af arbejdskraft nok først og fremmest universiteterne. Trækkes de studerende ud, er arbejdspladsoverskuddet i alle de store byer antagelig relativt beskedent. Derimod er der stort overskud i mange af de middelstore byer, fordi de tjener som handels- og uddannelsesby for et større opland.

3.2.3 Socioøkonomiske forholds betydning for afstanden til bopæl

Som beskrevet i indledningen til kapitlet er specialisering en væsentlig årsag til at folk må vælge arbejde langt fra deres bopæl. Transportvaneundersøgelsen indeholder desværre ikke så mange baggrundsvariable, der beskriver de ansatte. Vi skal imidlertid her forsøge at få en ide om betydningen af de person- og husstands-karakteristika, der kan belyses igennem undersøgelsen.

*De enkelte faktorer
betydning for afstanden*

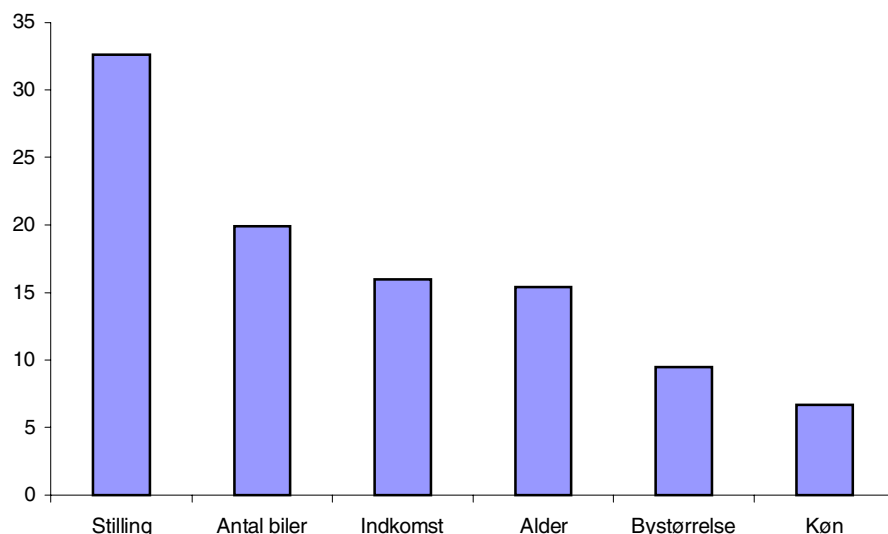
Til analysen anvendes en conjoint analyse af afstanden mellem arbejdsplads og bolig. I analysen bestemmes, hvor stor indflydelse forskellige faktorer eller variable har på den gennemsnitlige afstand. Desuden estimeres nytten af hvert udfald af den enkelte variabel. Sagt på en anden måde: hvor meget får forskellige udfald af en variabel afstanden til at afvige fra gennemsnitsafstanden (hvor meget afviger gennemsnitsafstanden for mænd henholdsvis for kvinder fra den gennemsnitlige afstand). Analysen har dog den "fejl", at den ikke beregner den korrekte gennemsnitsværdi af afstanden for de givne variable og derefter beregner afstanden for hver gruppe fra denne. I stedet beregnes den gennemsnitlige værdi af afstand for hver udfald af variabelen, og conjoint analysen fordeler derefter afvigelserne mellem disse gennemsnit og et samlet gennemsnit, så forskellene bliver mindst muligt. I disse afstands-beregninger tæller alle celler tilsyneladende lige meget, uanset at nogle indeholder langt færre observationer end andre.¹²

I Figur 3-8 er vist de enkelte parametres andel i forklaringen af størrelsen på den samlede afstand mellem bolig og arbejde. Størst indflydelse har den beskæftigedes stilling, som er det bedste udtryk for specialiseringen på arbejdsmarkedet, der indgår i TU. Figur 3-9, der illustrerer hvordan de enkelte værdier af variabelen påvirker den gennemsnitlige afstand, viser, at det er de højere funktionærer og studerende, der påvirker gennemsnitsafstanden væsentligt i opadgående retning og de selvstændige, der påvirker den væsentligt nedad. De øvrige stillingsgrupper ligger ikke langt fra gennemsnittet, mellemfunktionærer lidt over uaglærte lidt under.

Indkomsten, der også giver et vist udtryk for specialisering, har halvt så stor en indflydelse på gennemsnitsafstanden som stillings-

¹² Det har ikke været muligt at finde en dokumentation af metoden i SAS's programpakke, så dette er vores gæt på baggrund af resultat-filer fra analyserne. I Christensen (2000) findes en uddybende beskrivelse af metoden.

strukturen. Jo højere indkomst, des længere gennemsnitsafstand. Dog kun op til en indkomst omkring 400.000 kr (1993 kr). Over dette niveau, påvirkes afstanden ikke særligt.



Figur 3-8 Forskellige parametres andel i forklaringen af størrelsen på den gennemsnitlige afstand mellem arbejdsplads og bolig.

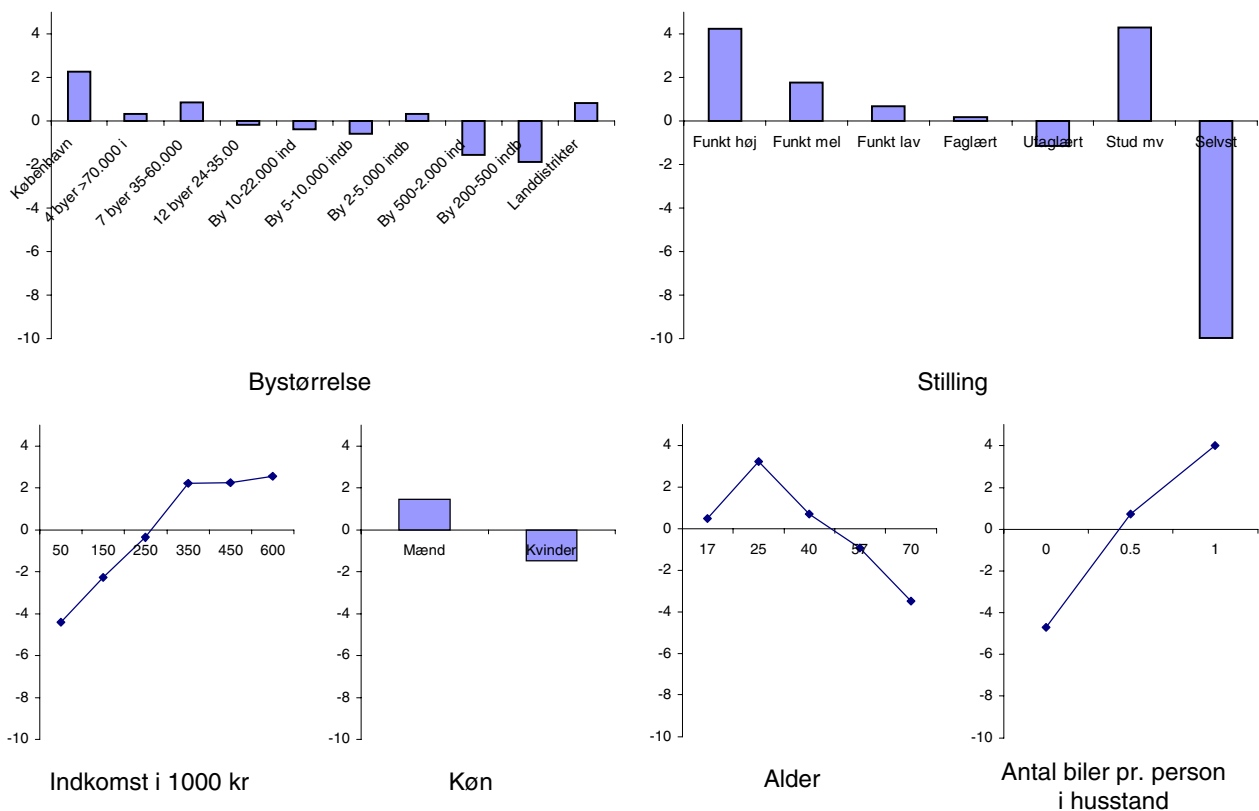
Køn har også indflydelse på afstanden. Kvinder arbejder tættere på hjemmet end mænd. Denne effekt kommer oven i den kønseffekt, der ligger i, at kvinder har lavere indtægt i gennemsnit end mænd.

Endelig er det bemærkelsesværdigt, at alder betyder lige så meget for afstanden til arbejde som indkomst. Jo ældre des kortere, eller jo yngre jo længere er man villig til at rejse efter arbejde. Dog skal man se bort fra de 16-19 årige (overvejende skoleelever), der rejser kortere end de 20-30 årige. Man kan selvfølgelig mene, at de ældre er flyttet efter deres arbejde, og derfor har kortere til arbejde. Men i betragtning af, at det fra andre undersøgelser vides, at folk skifter oftere arbejde end de flytter, og specielt at folk flytter sjældnere jo ældre de er, er det ikke umiddelbart den bedste forklaring. En hollandsk undersøgelse viser endda, at der er en tendens til, at de, der skifter arbejde, i gennemsnit skifter til et arbejde længere væk (Rouwental, J. og Rietveld, P., 1994). Forklaringen er nok snarest, at der er en cohort-lignende effekt, hvor de yngre er villige til at vælge arbejde længere væk og også skifter arbejde til stadig fjernere arbejdspladser, mens de ældre ikke er eller har været vant til denne adfærd. De arbejder derfor stadig tættere på, sådan som man generelt gjorde før i tiden.

Bilejerskab er den faktor, der har størst betydning for afstanden næst efter stilling. Men her kan man næppe sige, at det er personer med bil, der vælger at arbejde længere væk. Det kan lige så vel være, at personer, der har valgt arbejde langt væk, er nødt til at have mindst en bil i husstanden.

Alt i alt fører specialiserede højindkomst-arbejdspladser, der henvender sig til mænd, de længste rejser, og lavindkomstarbejdspladser for ufaglærte kvinder de korteste rejser. Nedad i rejseafstanden trækker derudover, at de, der ejer virksomhederne, normalt fore-

trækker, at der er kort afstand mellem deres bolig og arbejdspladsens placering.



Figur 3-9 For hver af de 6 variable, der indgår i conjoint analysen i Figur 3-8 vises hvor meget de enkelte værdier af variabelen påvirker gennemsnitsafstanden i opad- eller nedadgående retning. Figureerne er vist med samme skala, så det er muligt at sammenligne fra variabel til variabel.

I forhold til de personrelaterede parametre betyder arbejdspladsens placering i bymønsteret meget lidt. Analysen bekræfter, at arbejdspladser i Hovedstaden skaber længste rejser, og arbejdspladser i de to mindste bygrupper skaber korteste rejser.

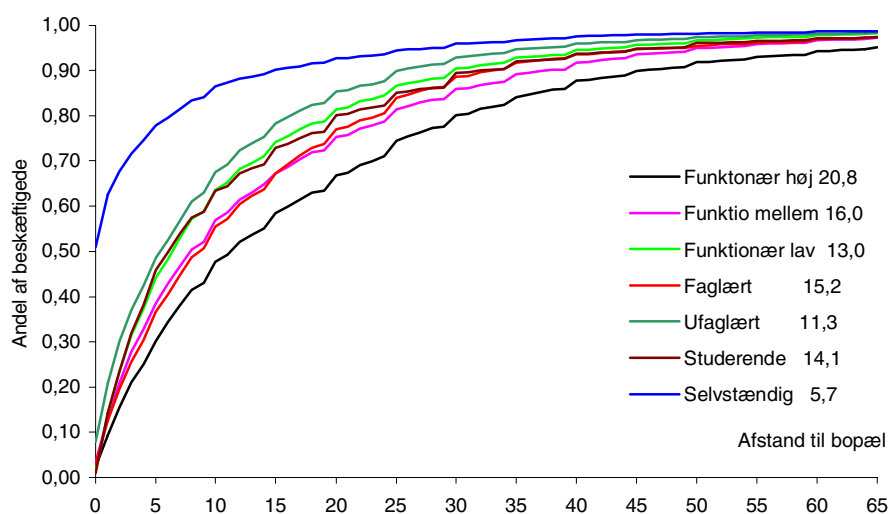
Variation over stillingsgrupper

Ovenstående analyse af de forskellige parametres betydning belyser kun den gennemsnitlige afstand. Som vi så i analysen af placeringen i bymønsteret kan hele afstandsfordelingskurven give information om variationen. Vi vil derfor se nærmere på de mere detaljerede variationer over stillingsgrupperne. Stillingsgrupperne har særlig betydning, fordi det er den bedste karakteristik, man kan få på arbejdspladsernes type gennem TU. Køn og indkomst siger også noget om arbejdspladserne, men de er vanskeligere at benytte som byplanpolitiske parametre.

Figur 3-10 viser for diverse stillingskategorier den akkumulerede afstandsfordeling fra arbejdspladsen til de beskæftigedes bopæl. Det fremgår, at der er en væsentlig forskel mellem gruppernes afstandsfølsomhed. Og at forskellene er væsentlig større end forskellen mellem bygrupperne.

Det mest markante i Figur 3-8 er, at de højere funktionærer generelt har længere til arbejde end de øvrige erhvervsgrupper, og at de selvstændige har markant kortere. Herindimellem ligger de øvrige faggrupper, hvor de mellemste funktionærer og de faglærte også har en

relativt stor afstand, mens de ufaglærte er de klart mest afstandsfol-somme af lønmodtagergrupperne.



Figur 3-10 Den akkumulerede afstandsfordeling for forskellige erhvervsgrupper på arbejdsmarkedet. I signaturforklaringen er yderligere vist den gennemsnitlige afstand for hver befolkningsgruppe.

Dette er stort set i overensstemmelse med resultaterne fra conjoint analysen. Gennemsnitsværdierne, som også er angivet i figuren, for-deler sig omkring et landsgennemsnit på 13,8 km, nogenlunde lige som conjointværdierne. Dog ligger de højere funktionærer lidt mere over gennemsnittet og de selvstændige lidt mindre under end i conjoint analysen, hvor de sidste ligger dobbelt så langt fra som de første.

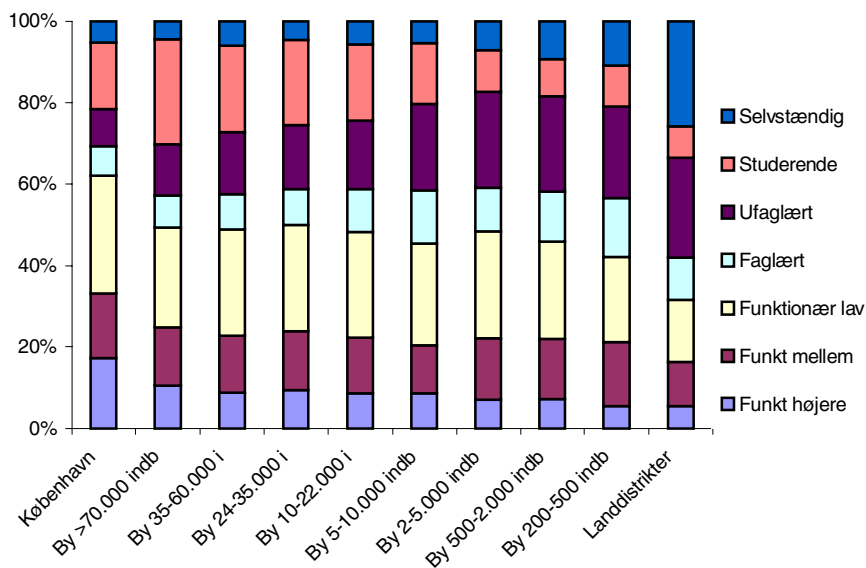
De studerende ligger derimod kun lidt over gennemsnittet, hvor de egentlig skulle ligge lige så højt som de højere funktionærer. Her ser man imidlertid forskellen på en gennemsnitsberegning og en årsagsforklarende analyse. Det at være studerende/elev/lærling trækker således afstanden opad. Men i og med, at studerende har lav indkomst ligger de alligevel lavere i rejseafstand. Uddannelsesinstitutioner skaber altså ikke specielt lange rejseafstande for eleverne. De højere funktionærer tilhører højindkomstgrupperne og er antagelig også oftere mænd. Det samme gør sig gældende for de selvstændige. Begge grupper ligger derfor højere end conjoint analysen tilsiger. Lærerne på de 16-19 åriges og de studerendes uddannelsesinstitutioner tilhører i vid udstrækning den specialiserede lærerkraft og højere funktionærer, og trækker afstanden til uddannelsesinstitutionerne opad.

Vi skal nedenfor se på, hvordan forskellene mellem stillingsgrupperne spiller sammen med bystrukturen. Dette belyses primært gennem Figur 3-11, der viser fordelingen af erhvervsgrupper på byklasser, og Figur 3-12, der viser de forskellige erhvervsgruppers gennemsnitsrejselængde afhængig af byklassen.

Betydningen af erhvervs-sammensætningen

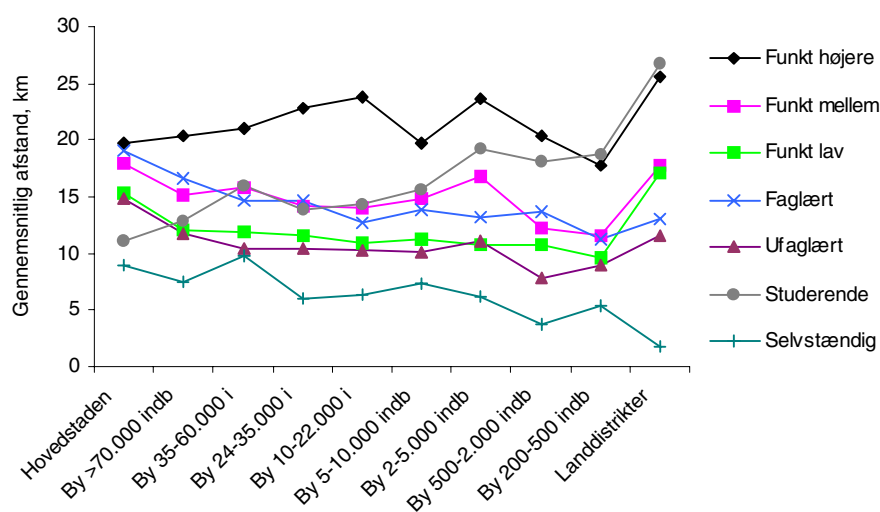
I København er der overrepræsentation af højere funktionærer og underrepræsentation af selvstændige og ufaglærte, dvs. at erhvervs-sammensætningen i sig selv fører til længere rejseafstande, nemlig på 14,6 km eller næsten halvdelen af forskellen mellem landsgen-

nemsnittet på 13,8 km og Københavns faktiske gennemsnitsafstand på 15,7 km. Flere erhvervsgrupper må altså have lidt længere rejseafstande til arbejdspladser i København end andre steder.



Figur 3-11 Sammensætning af de beskæftigede inden for hver bygruppe

Arbejdspladser på landet har omvendt overrepræsentation af selvstændige, bl.a. landmænd, og underrepræsentation af arbejdspladser for højere og mellemste funktionærer, hvilket fører til korte rejseafstande. Erhvervssammensætningen på landet skulle føre til en gennemsnitsafstand på 11,7 km, hvor den faktiske gennemsnitsafstand er 12,8 km. Det er således ikke erhvervssammensætningen, der forklarer en lavere afstand. Tværtimod må afstanden for nogle erhvervsgrupper på landet være større end gennemsnittet andre steder, og dette forstærkes yderligere af, at der på landet er særlig mange selvstændige, der arbejder hjemme, jf. Figur 3-16.



Figur 3-12 Den gennemsnitlige afstand mellem bolig og arbejde for erhvervsgrupper afhængig af arbejdspladsens lokalisering i bymønstret.

For de øvrige grupper er arbejdspladserne ret ens sammensat på erhvervsgrupper, dog med en forskel, jo større by, des flere studiepladser og des færre ufaglærte. Denne forskel fører til lidt kortere afstande i de mindre byer og landsbyer. For arbejdspladser i landsbyerne skulle erhvervssammensætningen føre til en gennemsnitsafstand på 11,0 km eller præcis den afstand, der foreligger.

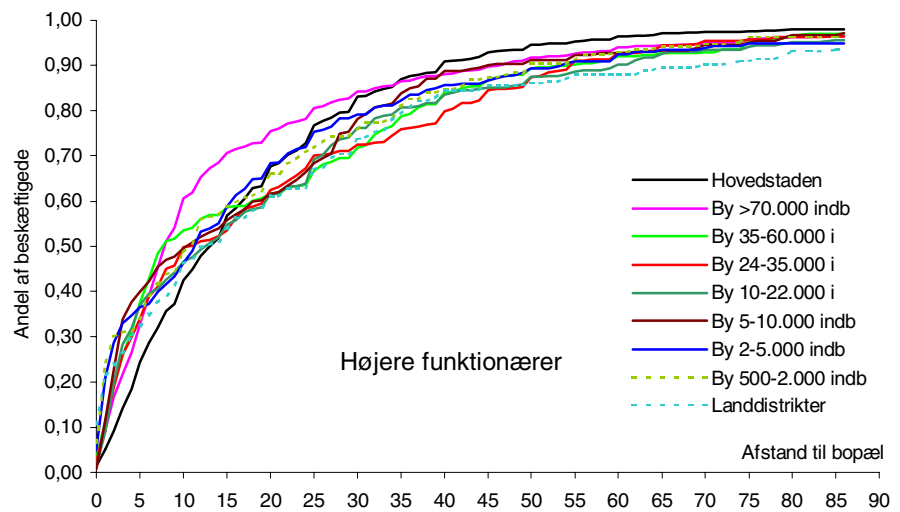
Nogle stillingsgrupper har således længere gennemsnitlige rejseafstande i København og på landet, mens den er mere ens for stillingsgrupperne i de øvrige byer. Figur 3-12 viser, at alle 3 funktionærgrupper samt studerende har længere til arbejds- eller studiepladser på landet end til andre arbejdspladser i andre byer. Arbejderne har derimod samme afstande som i de øvrige byer, og de selvstændige har væsentlig kortere, pga. mange landmænd. Her kan man forestille sig, at der gennem tiden er sket en tilpasning på landet mellem udbud og efterspørgsel af arbejdskraft inden for de traditionelle håndværks erhverv og for landbrugsarbejdspladser for de ufaglærte. Arbejdspladser i Hovedstaden fører til længere afstande end i andre byer for mellem og lavere funktionærer, faglærte og ufaglærte samt til dels de selvstændige. Derimod har højere funktionærer og studerende kortere.

Højere funktionærer

De højere funktionærer har med et gennemsnit på 20,8 km klart de længste rejseafstande. Ca. 9% har over 50 km og 5% har over 65 km til arbejde. I ingen af de øvrige grupper er det mere end 5%, der har over 50 km. Gruppen er den mest specialiserede erhvervsgruppe bestående af dels akademikere og dels folk i lederstillinger uanset uddannelse. De højere funktionærer har lidt kortere gennemsnitlig rejseafstand i København og de største provinsbyer end i flere af de mindre byer, jf. Figur 3-12. Der er meget få højere funktionærer ansat i småbyerne, så et lavt gennemsnit her må tilskrives usikkerhed. Arbejdspladser på landet skaber derimod særlig lange afstande for højere funktionærer.

Figur 3-13 viser, at det især er højere funktionær-arbejdspladserne på landet, der må trække på et ekstremt stort opland, mens de i København har et mindre opland end højere funktionær-arbejdspladser i alle øvrige byklasser. Et stort antal bosiddende specialister i Hovedstaden fører altså til, at disse ikke rejser så meget længere end andre beskæftigede, når de kan blive fri. Derimod er der relativt få højere funktionærer, som kommer lokalt fra.

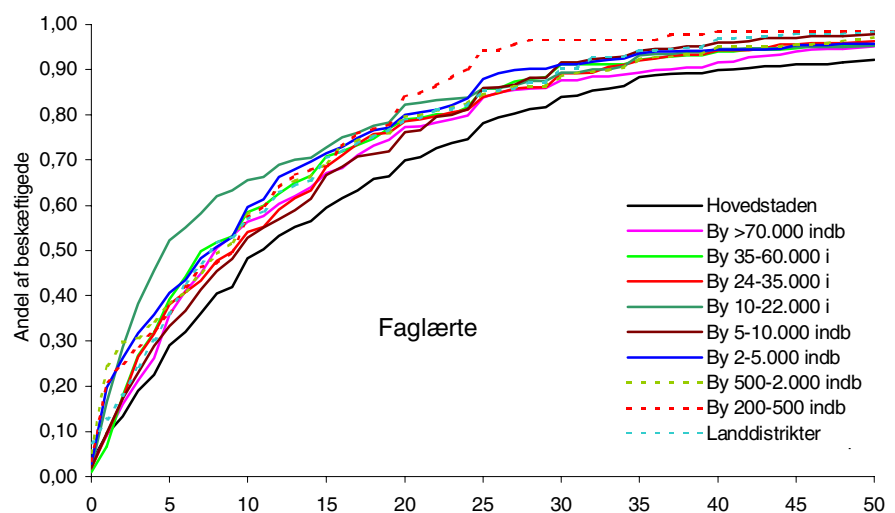
Højere funktionær-arbejdspladser i byerne over 70.000 indbyggere har en afstandsfordeling, der afviger fra de øvrige byklasser, idet der er relativt mange højere funktionærer, der kommer fra mellemafstande på 10-25 km, der typisk udgøres af mindre byer og landdistrikter i byernes opland, dvs. "rigmandsbyer" uden for de store byer (f.eks. Hinnerup ved Aarhus). Lidt den samme tendens ses for byerne på 35-65.000 indbyggere, her ligger "rigmandskvarteret" imidlertid kun 5-10 km fra arbejdspladserne. Arbejdspladser i de næste byklasser må i stedet i lidt højere grad hente deres specialiserede arbejdskraft i andre provinsbyer længere væk.



Figur 3-13 Den akkumulerede afstandsfordeling for højere funktionærer vist for bygrupper. Vedr. bystørrelse se s. 23

Faglærte og mellemfunktionærer

De faglærte og mellemfunktionærer har ud til en afstand på ca. 20 km omtrent samme afstandsfordeling og ligger generelt som de næstmindst afstandsfølsomme (jf. Figur 3-10). Også disse grupper har en forholdsvis høj specialisering, men specialiseringen inden for den enkelte uddannelse er sædvanligvis mindre, ligesom der kan være et større antal forskellige virksomheder, der udbyder arbejdspladser inden for hvert fag. Figuren viser, at på afstande over 20 km rejser de faglærte kortere end de mellemste funktionærer. Dette kan meget vel skyldes, at de faglærte gennemgående er beskæftiget inden for flere mindre virksomheder, mens nogle mellemfunktionærer er bundet til store arbejdspladser som bl.a. sygehusene. Den gennemsnitlige rejseafstand er for mellem funktionærer 16,0 km og for faglærte 15,2 km.



Figur 3-14 Den akkumulerede afstandsfordeling for faglærte vist for bygrupper. Vedr. bystørrelse se s. 23

Hverken faglærte eller de mellemste funktionærer har stor forskel i den gennemsnitlige rejseafstand mellem bygrupperne (jf. Figur 3-12). De faglærte har dog længere rejseafstand til arbejdspladser i Hovedstaden, og delvis også de største provinsbyer. Det er bl.a. kendt, at faglærte bygningshåndværkere kommer kørende til Københavnske

arbejdspladser fra store dele af Sjælland, fordi lønnen er højere. Figur 3-14 bekræfter at de faglærte har en meget spredt bosætning i forhold til arbejdspladserne, mens den lidt høje gennemsnitsrejseafstand til de største provinsbyer tilsyneladende skyldes nogle få lange ture på over 30 km.

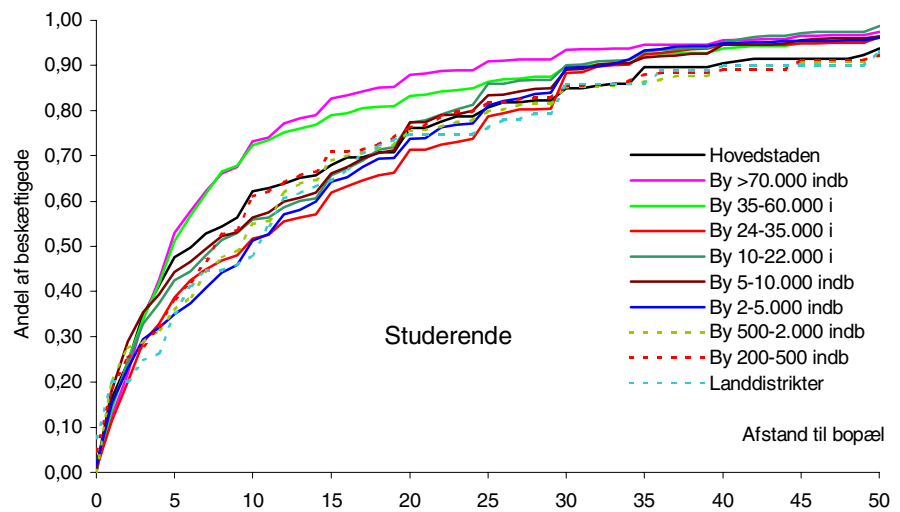
For mellemfunktionærer er det især korte rejseafstande til arbejdspladser i de små byer under 2000 indbyggere, der springer i øjnene. Her er der meget få, der har over 20. Man kan forestille sig, at det f.eks. er lærere og pædagoger, der bor og arbejder i egen by/landsby. Også de mellemste funktionærer har længere afstande i København. Billedet med flere højere funktionærer, der rejser på mellemafstande til de største provinsbyer og flere der rejser lidt længere til de øvrige store byer, gentageer sig, men i langt svagere grad.

Studerende

De studerende har en gennemsnitsafstand på 14,1 km og ligger dermed midt mellem de erhvervsaktive grupper. De består af 2 grupper, de helt unge på 16-19 år, der bor hjemme og fortsat går i en eller anden form for skole eller faglig uddannelse. I denne gruppe er der en del, der har langt til deres uddannelsespladser, hvilket også fremgår af den akkumulerede afstandsfordeling (jf. Figur 3-10), hvor de studerende ligger på niveau med de faglærte. Omvendt har mange studerende også meget korte afstande. Dette skyldes dels de unge i byerne, der går i skole i egen by, og dels at de studerende tilhører den mest mobile gruppe på boligmarkedet, som samtidig også ofte er tvunget til at flytte for overhovedet at kunne nå deres uddannelsessted. Studiepladser i København og de store byer har derfor et relativt lille opland. Hovedstaden afviger dog fra de øvrige universitetsbyer ved også at have studiepladser, hvor de studerende kommer langt fra, jf. Figur 3-15. Jo mindre by uddannelsesstedet ligger i, des længere har de studerende. På landet og i småbyerne skyldes de lange afstande en gruppe, der kommer meget langt fra. Her er der selvfølgelig ikke mange bosiddende unge i en stor omkreds. Man bemærker den samme tendens som for de højere funktionærer med mange studerende der kommer fra mellemafstandene til uddannelsesstederne i de største byer.

Ufaglærte og lavere funktionærer

I den næste gruppe rent afstandsmæssigt kommer de mindst specialiserede, nemlig de lavere funktionærer, der har 13 km i gennemsnit, og de ufaglærte arbejdere, der kun har 11,3 km i gennemsnitlig rejseafstand. De har på alle afstande større afstandsfølsomhed end de andre grupper. Der er for ingen af grupperne den store variation over bymønstret. Dog skiller arbejdspladser i København sig ud med længere afstande også for disse 2 grupper. Forskellen mellem grupperne er primært, at de ufaglærte har meget kort til arbejdspladser i de mindre byer, mens de lavere funktionærer har langt til arbejdspladser på landet.

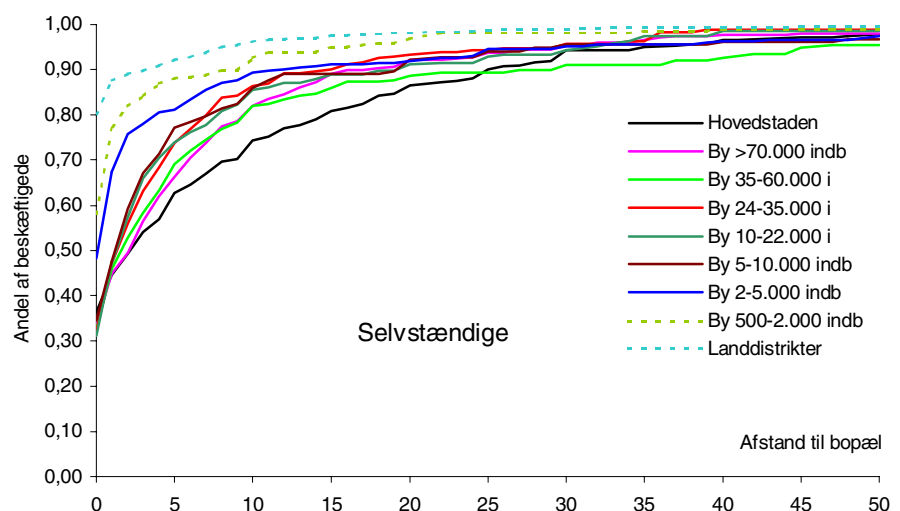


Figur 3-15 Den akkumulerede afstandsfordeling for uddannelsespladser vist for bygrupper. Vedr. bystørrelse se s. 23

Selvstændige

Mest afstandsfølsomme er de selvstændige med kun 5,7 km til arbejde i gennemsnit. En stor gruppe af de selvstændige er landmænd og andre selvstændige, der har forenet deres bolig og arbejdsplads, bl.a. mange håndværksmestre og butiksindehavere på landet og i de mindre byer. Figur 3-16 viser da også en ekstrem kort afstandsfordeling for byer under 5.000 indbyggere.

Men selv blandt de selvstændige, der ikke bor ved deres virksomhed er gennemsnitsafstanden kort, kun 11,8 km. Det kan synes overraskende, at selvstændige, som vel må siges at være ret specialiserede, har korte rejseafstande. Dette må forklares med flere forhold. For det første har selvstændige inden for nogle erhverv bedre mulighed for at vælge lokaliseringen af deres arbejdsplads, idet de køber eller bygger virksomheden ud fra hvor de selv bor. For det andet har nogle selvstændige været tilknyttet deres virksomhed så længe, at det kan have påvirket boligvalget. I modsætning hertil skifter mange ansatte arbejdsplads flere gange gennem karrieren.

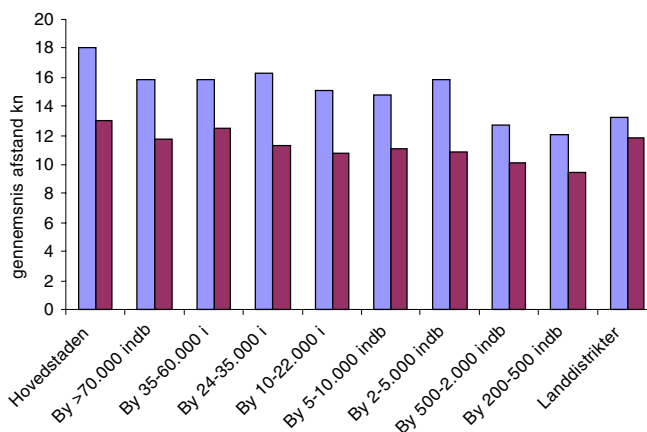
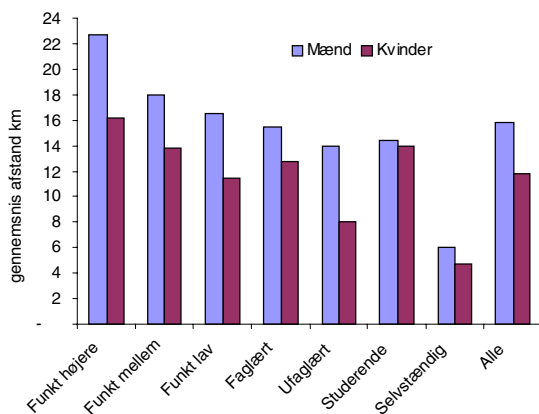


Figur 3-16 Den akkumulerede afstandsfordeling for selvstændige vist for bygrupper. Vedr. bystørrelse se s. 23

I Hovedstaden og byerne over 35.000 indbyggere er de selvstændiges afstand mellem bolig og arbejde længere end i de mindre provinsbyer. Her er der sandsynligvis tale om en del selvstændige i dels store virksomheder og dels specialiserede centerrettede virksomheder (sagførere, ejendomsmæglere o.lign.), hvor den naturlige tilknytning mellem bolig og arbejdsplads, der findes i provinsen, ikke gør sig gældende.

Betydning af køn

Mænd har en væsentlig længere rejseafstand til arbejde end kvinder. Bortset fra studerende er mænds afstand fra ca. 25% længere for faglærte og selvstændige til ca. 60% længere for ufaglærte. Se også Figur 3-17.



Figur 3-17 Den gennemsnitlige afstand mellem bolig og arbejde for mænd og kvinder i de enkelte erhvervsgrupper.

Figur 3-18 Den gennemsnitlige afstand mellem bolig og arbejde for mænd og kvinder for arbejdspladser i byklasserne. Vedr. bystørrelse se s. 23

Hverken for mænd eller kvinder er der nogen væsentlig variation i den gennemsnitlige rejseafstand over byklasserne. Begge grupper har dog langt på landet, men mændene kun 25% længere end kvinderne. Mændene har også langt i Hovedstaden, jf. Figur 3-18. Den længere afstand er ikke nær så markant for kvinder, så forskellen mellem kønnene er større i København end i de øvrige byer. Denne forskel kan ikke forklares ud fra erhvervsfordelingen, idet forskellen gælder alle erhvervsgrupper. Dette synes at vise, at kvinder er bevidst mere afstandsfølsomme og vælger kortere afstand, når udbuddet af arbejdspladser er tilstrækkelig stort, hvilket klart er tilfældet i København i forhold til resten af byerne.

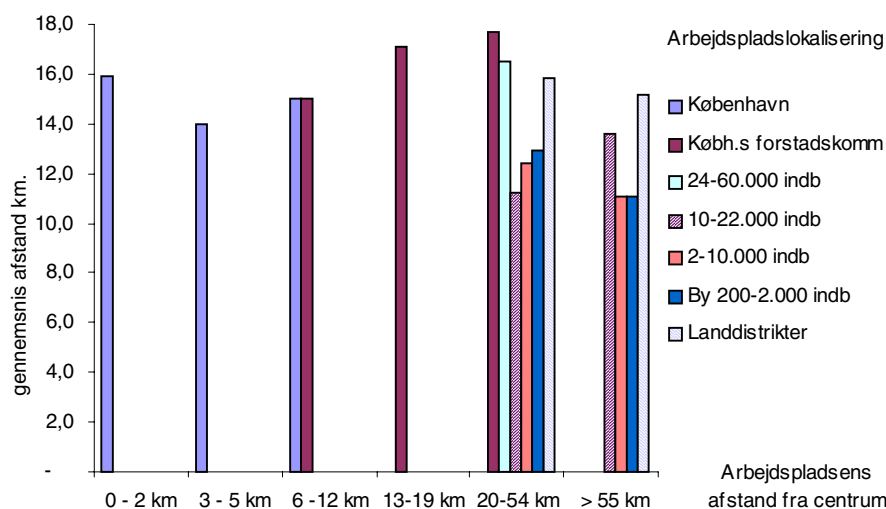
3.3 Lokalisering internt i Hovedstadsregionen

Den næste problemstilling, der skal belyses, er betydningen af arbejdspladsernes lokalisering internt i byerne. Denne lokalisering har først og fremmest betydning for transportmiddelvalget, hvilket vi vil vende tilbage til i næste afsnit. For boligernes vedkommende har lokaliseringen internt i byerne og i disses opland også betydning for rejseafstanden. Her skal det undersøges, om arbejdspladsernes lokalisering ligeledes har betydning for rejseafstanden.

Som i boligafsnittet belyses lokaliseringen inden for 3 typer byregioner, Hovedstaden, de største provinsbyer samt inden for de store provinsbyer mellem 35 og 65.000 indbyggere.

3.3.1 Størrelsen af afstanden inden for Hovedstadsområdet

I Hovedstadsområdet ser vi på to parametre, nemlig for det første arbejdspladsens placering i afstandsbånd fra Københavns centrum (Christiansborg) og for det andet byklassen inden for hvert afstandsbånd. Her skelnes mellem en placering i Centralkommunerne, i forstadskommunerne og endelig en placering i forskellige bystørrelser fra 24-65.000 indbyggere til småbyer henholdsvis landdistrikter. Byklasseinddelingen i mindre byer er kun aktuel mere end 20 km fra centrum, idet forstæderne går helt ud til Fredensborg-Humlebæk, Allerød, Høje Tåstrup og Solrød kommuner. Figur 3-19 viser den gennemsnitlige afstand fra arbejdspladser til boliger afhængig af arbejdspladsens beliggenhed.



Figur 3-19 Den gennemsnitlige afstand fra arbejdspladser til boliger afhængig af i hvilket afstandsbånd fra Københavns centrum (Christiansborg) arbejdspladsen er beliggende, og inden for dette, hvilken byklasse.

Arbejdspladser op til 2 km fra Centrum, dvs. inden for Københavns indre by, har en gennemsnitsafstand til boligerne på 15,9 km eller tæt på afstanden 15,7 km for alle arbejdspladser i hele København, jf. Tabel 3-2. Arbejdspladser 3-5 km fra centrum, dvs. primært Københavns brokvarterer har en mindre gennemsnitsafstand på 14,0 km. Herfra stiger afstanden jo længere ude i forstæderne arbejdspladsen ligger. Arbejdspladser i de ydre forstæder mere end 20 km fra centrum har næsten 18 km til boligerne.

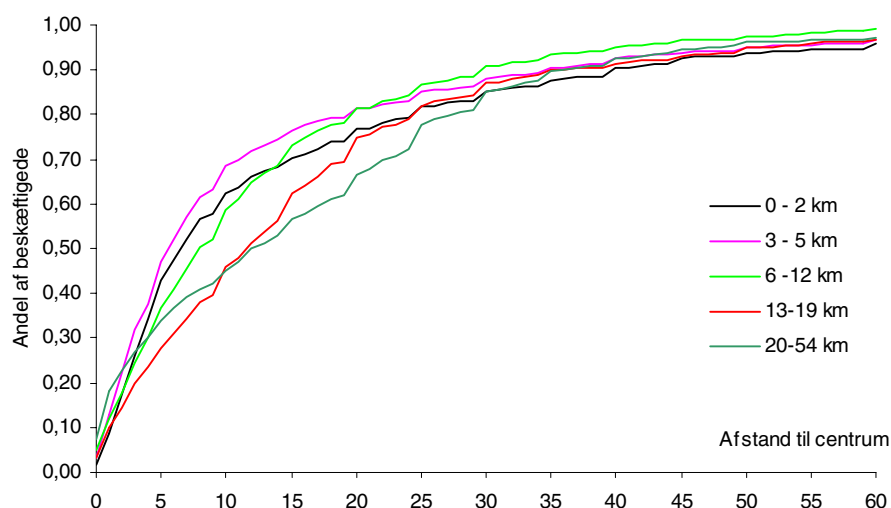
Arbejdspladser placeret 20-54 km fra Centrum, men uden for forstæderne har kortere afstande. For købstæderne i købstadsringen omkring København er den gennemsnitlige afstand til boligerne kun godt 1 km kortere end fra de ydre forstæder. Der er imidlertid stor variation mellem byerne, hvor de to byer med arbejdspladsoverskud har lange rejseafstande, Roskilde har således 20 km og Hillerød 17 km. Helsingør og Køge ligger derimod med 11 henholdsvis 12 km under tilsvarende byer i landet som gennemsnit. Også byerne på 10-

24.000 indbyggere (Frederikssund, Frederiksværk og Stenløse) har en kortere afstand end tilsvarende byer på Sjælland (> 55 km fra centrum) og kortere end landsgennemsnittet for byklassen. Hvis byerne ikke har arbejdspladsoverskud er der således tale om lokale arbejdspladser med et relativt begrænset opland.

Arbejdspladser i de mindste byer, landsbyer og landdistrikter har længere afstande til boligerne end tilsvarende byer i det øvrige land. Men forskellen er kun ca. 1½ km og usikkerheden er relativt stor pga. få interview.

For alle byområder inden for Hovedstadsregionen gælder altså, at afstandene fra arbejde til boliger er længere i Hovedstadsregionen end i det øvrige land for den pågældende byklasse. Forskellene er dog kun 1-1½ km. Kun byerne på 10-24.000 indbyggere passer ikke ind i dette billede.

Arbejdspladser uden for regionen eller i dennes yderste kant, dvs. mere end 55 km fra Rådhuspladsen, trækker i langt højere grad på et lokalt opland, så færre ansatte kommer langt fra. Gennemsnitsafstanden er kun 12,1 km eller svarende til den øvrige provins som gennemsnit.



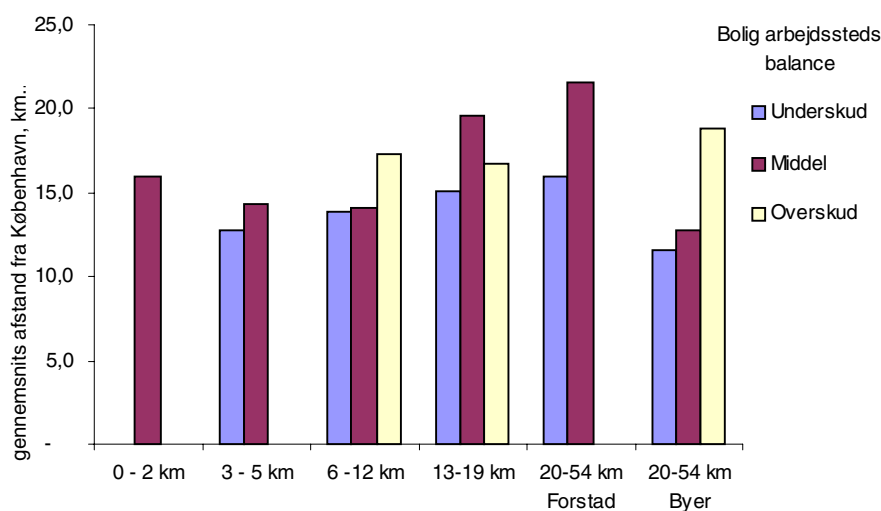
Figur 3-20 Akkumuleret afstandsfordeling til de ansattes bopæl for arbejdspladser i København inkl. forstæder. Vises afhængig af afstanden til centrum (Christiansborg).

Figur 3-20 viser for arbejdspladser i Centralkommunerne og forstæder den akkumulerede fordeling af boligafstanden afhængig af arbejdspladsernes lokalisering i forhold til Københavns centrum. Her ses en noget større spredning end for byklasserne, især for afstande op til 30 km. De centrale københavnske bydele tiltrækker forholdsvis mange arbejdstagere fra det tætbefolkede nære opland. Men der kommer også en del fra det fjerne opland mere end 50 km væk, lige som der gør for København som gennemsnit. Arbejdspladserne beliggende 3-5 km fra Centrum - typisk brokvartererne - har de mest lokale arbejdspladser, men også her med et islæt af meget fjerntboende. Arbejdspladserne 6-12 km fra centrum (delvis i og delvis uden for Centralkommunerne) får en gennemsnitlig andel af de beskæfti-

gede fra oplandet inden for 10 km. Derimod trækker denne del af regionens arbejdspladser ikke så meget på de længere afstande.

Arbejdspladser i omegnskommunerne får først og fremmest en mindre del af arbejdskraften fra det nære opland. Halvdelen kommer således mere end 12-13 km fra, mens halvdelen af de beskæftigede i centralkommunerne og de indre forstæder kommer 6-8 km fra. Og jo længere ude, des mere spredt bor de beskæftigede. Arbejdspladserne i forstadskommunerne trækker således i vid udstrækning på restens af Hovedstaden. Og jo mere decentralt arbejdspladsen ligger, des længere har arbejdskraften til arbejde. Dette er også i overensstemmelse med de teoretiske overvejelser i afsnit 1.2.2 .

3.3.2 Bolig-arbejdsstedsbalance i Hovedstadsregionen



Figur 3-21 Den gennemsnitlige rejseafstand afhængig af om der er bolig-arbejdsstedsbalance i arbejdspladsbyen. Vist for arbejdspladser i forskellig afstand til Københavns centrum.

Som for byerne ude i landet skal vi her belyse, hvilken effekt bolig-arbejdsstedsbalance har på den gennemsnitlige afstand fra arbejdspladserne til boligerne. For hver zone er beregnet om der er bolig-arbejdsstedsbalance, underskud på arbejdspladser (mere end 10% færre arbejdspladser end bosiddende arbejdstagere i zonen) eller arbejdsplads overskud (mindst 30% flere arbejdspladser end bosiddende arbejdstagere). Figur 3-21 viser den gennemsnitlige afstand mellem arbejdsplads og bolig for arbejdspladser placeret i forskellig afstand fra centrum. Kun arbejdspladser i Centralkommunerne og Hovedstadens forstæder samt for de 4 byer i byringen omkring København er medtaget. Da der er forholdsvis få ture i hver gruppe, er resultaterne behæftet med en del usikkerhed.

Figuren viser, at der ved arbejdspladsunderskud generelt er en kortere gennemsnitsafstand end ved bolig-arbejdsstedsbalance. Derimod er det ikke klart, at der ved arbejdspladsoverskud bliver længere afstande. For byerne i byringen synes det dog tydeligt, at hvis byerne har arbejdspladsunderskud eller bolig-arbejdsstedsbalance er rejseafstanden forholdsvis kort. Typisk svarer rejseafstanden for arbejdspladser i disse byer til rejseafstanden til de mindre byer i regio-

nens periferi, hvor der også er bolig-arbejdssteds-balance, og til provinsbyer ude i landet med bolig-arbejdsstedsbalance. Disse byer har alle et relativt begrænset opland for deres arbejdspladser med omkring 11 km i gennemsnit.

Er der derimod arbejdspladsoverskud, trækker byen på hele hovedstadsregionen. Specielt er afstanden stor i Roskilde, hvor RUC, RISØ og diverse andre forsknings- og uddannelsesinstitutioner bidrager til en erhvervssammensætning med meget specialiseret arbejdskraft, der har en meget høj gennemsnitlig bolig-arbejdsstedsafstand. Afstanden mellem arbejde og bolig for andre byer, der har eller får arbejdspladsoverskud i regionen, vil derfor næppe være lige så stor.

3.3.3 Regressionsanalyse af lokalisering i Hovedstadsområdet

For at belyse om bystrukturen har indflydelse på afstanden fra arbejdspladsen til hjemmet, er gennemført en lineær regression, der inddrager såvel lokaliseringen af arbejdspladsen som socioøkonomiske forhold, jf. Tabel 3-5. Analysen er gennemført på logaritmen til afstanden mellem bolig og arbejde. R^2 værdien er 0,18, dvs. der er opnået en smule større forklaring på afstanden mellem hjem og bolig end der er af den samlede rejselængde. Se i øvrigt afsnit 2.2.4 vedr. parameterestimaterne og tolkningen af Tabel 3-5.

Arbejdspladsernes afstand til centrum har betydning for, hvor langt væk boligen ligger. For bilejere falder afstanden fra boligen med stigende afstand til centrum. Når beboerne i de mere perifere beliggenheder rejser længere, kan det således skyldes, at der bl.a. ikke ligger arbejdspladser ude i regionen, hvor de bor. Hvis arbejdspladserne derimod placeres decentralt, tiltrækker de også bilejere fra det nærmere opland. En spredning af arbejdspladserne synes således at være en fordel, når folk nu engang har anskaffet bil.

For ikke-bilejere forholder det sig lige modsat. Hvis arbejdspladserne ligger perifert, stiger rejseafstanden betydeligt. Da ikke-bilejerne i højere grad bor i de indre dele af regionen, jf. afsnit 2.2.5, må de nødvendigvis rejse længere til arbejdspladser ude i regionen. Hvis arbejdspladsen eksempelvis ligger 28 km fra centrum, må ikke-bilejerne rejse næsten 2,5 gange så langt som hvis den lå i centrum.

Bilejerne skal derimod rejse 16% kortere - i sammenligning med stigningen for ikke-bilejerne er denne forskel ikke stor. Da ikke-bilejerne er i flertal i de centrale dele af København og indtil ca. 5 km fra centrum, vil det antagelig alligevel være en fordel med central lokalisering af arbejdspladser frem for mere perifere.

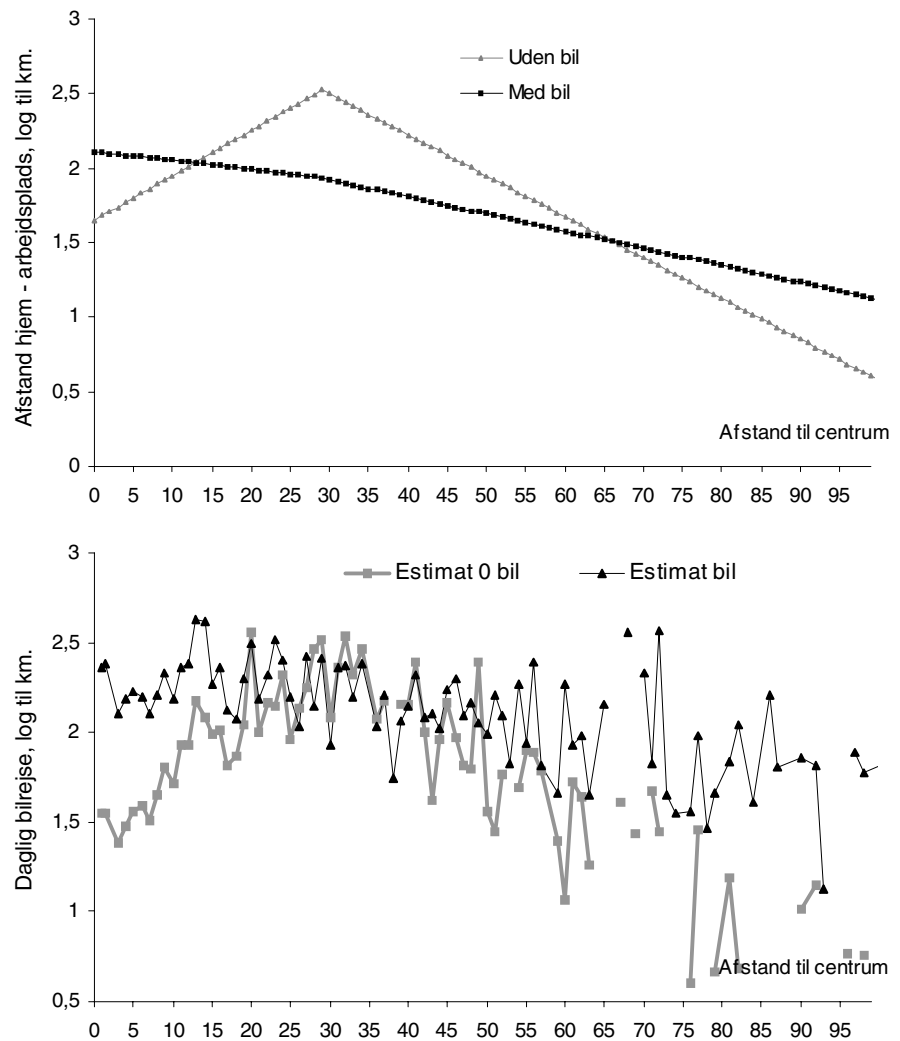
De estimerede parameterverdier for bopælsafstanden er vist i Figur 3-22 sammen med den samlede effekt af de socioøkonomiske forhold og lokaliseringen. Figur 3-22 viser, at for arbejdspladser i centrum er afstanden til ikke-bilejeres boliger væsentlig kortere end til bilejernes, og meget kortere end i den øvrige region.

Table 3-5 Parameterestimerne ved en lineær regression på logaritmen til afstanden fra arbejdspladserne til de beskæftigedes bolig. Der er angivet den gennemsnitlige afstand med de valgte basisværdier for variablene i analysen. Desuden angives, hvor meget afstanden påvirkes, når værdierne ændres som angivet. $R^2=0,177$.

	Afstand bolig-arbejde
Konstant	6,00 km
Afstand til centrum for bilejere, 0-28 km	-16%
Afstand til centrum for bilejere, 29-100 km	- 28%
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 0-28 km	140%
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 29-100 km	- 55%
Landdistrikt	107%
Købstad	15%
Antal arbejdstagere pr. bosiddende erhvervsaktiv	35%
Antal arbejdstagere pr. bosiddende erhvervsaktiv i 2. Potens	- 3%
Afstand til station, pr. minuts gangtid	1%
Over 30 min til station	- 22%
Arbejdsplads i centrum	23%
Arbejdsplads i Centralkommuner	- 14%
Antal biler pr. 16-74 årige	48%
Kørekort	7%
Indkomst i 100.000 kr	11%
Selvstændig	- 27%
Studerende	15%
Højere funktionær	20%
Mellem funktionær	10%
Ufaglært	- 15%
Skoleelever	- 25%
Kvinde	- 15%
Alder i 2. Potens	- 0,01%
Enlig	- 12%
Børn under 16	- 6%

Estimationen giver ikke noget klart indtryk af, hvor det er mest hensigtsmæssigt at placere arbejdspladser inden for de første 28 km fra Københavns centrum, idet det afhænger af om arbejdspladsen primært tiltrækker bilister eller en mere blandet kreds af beskæftigede. Dette vil transportmiddelvalget give en bedre indikation på.

Rykker arbejdspladsen videre ud i regionen end de 28 km falder boligafstanden for såvel bilejere som ikke-bilejere. Her er vi så langt ude, at byerne og arbejdspladserne har deres eget lokale opland, som flere foretrækker frem for at rejse til København. Og jo længere væk, des flere arbejder lokalt. Hvis en arbejdsplads ikke skal ligge inde i København, kan den derfor med fordel - ud fra et ønske om at reducere transportafstande - lokaliseres ude på Sjælland.



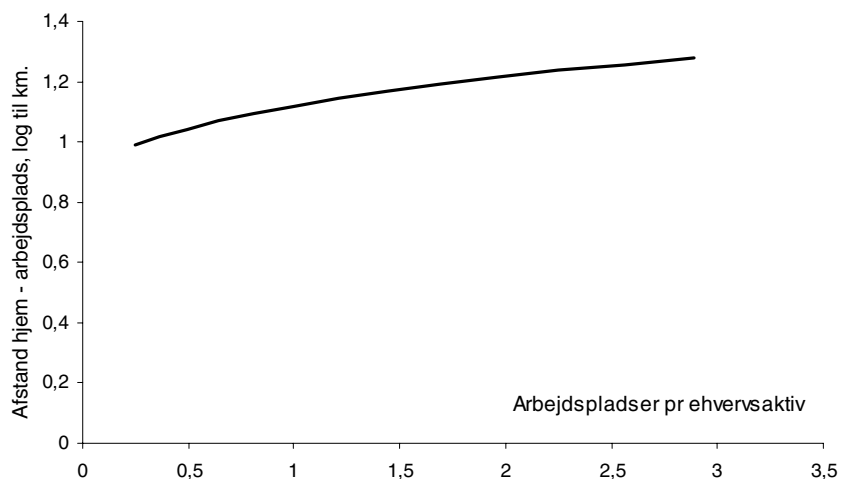
Tabel 3-6 Estimat af logaritmen til afstanden mellem bolig og arbejde afhængig af hvor langt arbejdspladsen ligger fra centrum. Øverst er afstanden vist renset for indflydelsen af andre parametre. I nederste figur er vist de estimerede afstande for alle interviewpersoner. Niveaue for kurverne i den øverste figur afhænger af den persontype, det er valgt at vise estimerterne for. Derimod er skæringen mellem kurverne den samme for alle persontyper.

Tabel 3-5 viser også, at hvis arbejdspladsen ligger i selve city er boligafstanden 23% højere end ellers, mens den er 14% lavere, hvis arbejdspladsen ligger i den øvrige del af Københavns kommune. Under estimationsproceduren viste det sig, at netop disse to dummies var vigtige for at få en god overensstemmelse mellem den estimerede og observerede værdi for boligafstanden afhængig af afstanden til centrum. De er derfor vigtige i forklaring af boligafstanden. De to forhold betyder imidlertid næppe, at de beskæftigede får langt til hjemmene, hvis en ny arbejdsplads placeres i city og relativt kort, hvis den placeres i Centralkommunerne i øvrigt. Det er snarere et udtryk for, at de arbejdspladser, der i dag ligger i city, er af en karakter, så de tiltrækker arbejdskraft fra hele regionen. Omvendt er mange arbejdspladser i de øvrige centralkommuner i højere grad arbejdspladser, rettet mod erhvervsaktive i København (f.eks. sygeplejersker, pædagoger og lærere, studerende, butiksansatte og håndværkere). Der er allerede i analyserne taget hensyn til forskelle i ind-

komst og stillingskategorier som højere funktionærer og studerende. Men inden for stillingsgrupperne kan der stadig være variationer - som de foreslåede - der ikke opfanges af de grovere grupperinger.

En lokalisering af arbejdspladser på landet mere end fordobler rejseafstanden. Men også arbejdspladser i købstæderne øger den lidt, hvilket stemmer med de store købstæder i Figur 3-19, men ikke med de mindre. Arbejdspladser i de store købstæder er imidlertid nok dominerende i antal forhold til de mindre, specielt når også byerne på Sjælland regnes med.

Afstanden mellem arbejdsplads og bolig stiger med afstanden fra stationen med 1% pr. minuts gangtid. Dette giver dog for lang en boligafstand når arbejdspladsen ligger mere end 30 minutter fra stationen, hvor gangtiden lidt tilfældigt er sat til 45 minutter. Her skal trækkes 22% fra boligafstanden, dvs. boligafstanden bliver den samme som for arbejdspladser, der ligger mellem 15 og 30 minutter fra stationen. Man ser altså, at stationsnærhed for arbejdspladserne fører til kortere afstand mellem boliger og arbejdspladser ud til ca. 15-30 minutters gangtid. Herudenfor stiger afstanden ikke mere.



Figur 3-22 Den estimerede afstand mellem bolig og arbejde afhængig af bolig-arbejdsstedsbalancen, dvs. antal arbejdspladser pr. bosiddende erhvervsaktiv i byen/kommunen.

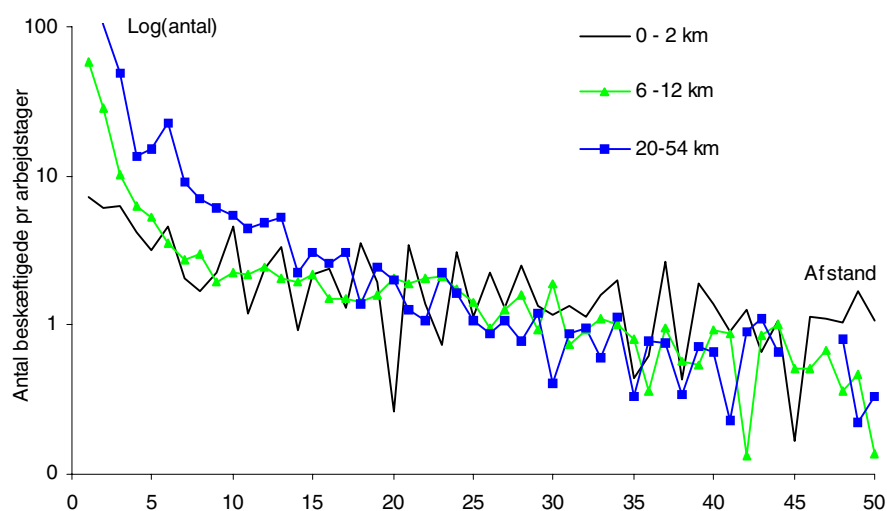
Forholdet mellem antallet af arbejdspladser i byen/kommunen og antallet af bosiddende erhvervsaktive har betydning for boligafstanden, jf. også Figur 3-22. Parameterestimatet viser, at jo større arbejdspladsoverskud, der er, des længere er der til hjemmene i gennemsnit. Også overskuddet i 2. potens er signifikant. Det får dog kun kurven til at bukke svagt i enderne. Den forholdsvis svage sammenhæng er i overensstemmelse med det uklare billede i Figur 3-21.

Af de socioøkonomiske forhold viser det sig ikke overraskende, at antallet af biler pr. voksen påvirker afstanden opad, 48% pr. bil. Eller er det omvendt, stor afstand forudsætter bil? Hvad der er årsag og virkning kan analysen ikke afklare. Kørekortsbesiddelse bidrager yderligere lidt til afstanden - uden kørekort hjælper det jo ikke, at familien har bil, hvis en person, der ikke selv har kørekort, gerne vil have et arbejde langt væk.

Også stillingskategorier har væsentlig betydning for afstandene. De selvstændige, ufaglærte og skoleelever har kortere afstande end gennemsnittet. Mellem- og højere funktionærer samt studerende har længere. De selvstændige i Hovedstadsområdet ligger ikke så meget lavere som i det øvrige land, fordi der her er langt færre landmænd blandt de selvstændige. At være kvinde, ung eller ældre samt at have mindre børn forkorter alt sammen afstanden til arbejde. Enlige har heller ikke så langt, de kan også bedre tilpasse afstanden mellem bolig og arbejde end parrene, hvor begge er i arbejde.

Det kan på baggrund af analysen konkluderes, at afstanden mellem boliger og arbejdspladser er afhængig af lokalisering inden for bystrukturen. Den eneste klare konklusion, der kan drages som en planlægningsanbefaling er, at stationsnærhedsprincippet er vigtigt at fastholde for at holde boligafstanden nede. En lokalisering i kommuner med arbejdspladsunderskud vil ligeledes være fordelagtigt. Derimod kan man ikke sige noget almengyldigt om arbejdspladslokaliseringen i relation til en central lokalisering. Det forudsætter, at transportmiddelvalget også inddrages i analyserne.

3.3.4 Arbejdspladsernes attraktion i Hovedstadsområdet



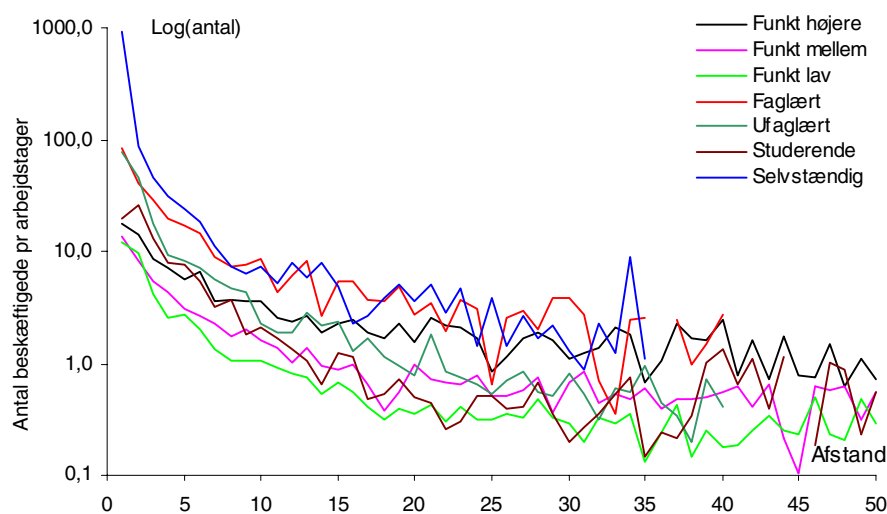
Figur 3-23 Logaritmen til attraktionen afhængig af afstanden til arbejdspladsen, vist for arbejdspladser i forskellig afstand fra Københavns centrum.

I afsnit 3.2.1 påviste vi, at attraktionen til arbejdspladser i Hovedstaden ikke følger en eksponentialfordeling, hvad attraktionen i resten af landet tilnærmelsesvis gør (se bl.a. Figur 3-5). Vi skal her undersøge, om årsagen hertil er, at arbejdspladserne i Hovedstaden er sammensat af forskellige typer, der har hver sit eksponentialfordelte attraktionsmønster, der sammensættes til den observerede fordeling af attraktionen.

I Figur 3-23 vises attraktionen for forskellig placering af arbejdspladserne i afstandsintervaller fra centrum. Attraktionen er beregnet som $i(3-1)$. For ingen af afstandsbåndene er der tale om en eksponentialfordeling. Attraktionen er højere end eksponentialfunktionen tilsiger på de korte afstande og falder ikke så meget med afstanden ud over

10 - 15 km fra arbejdspladsen. Mest afstandsfølsomme er arbejdspladserne længst ude i regionen.

Figur 3-24 viser tilsvarende attraktionerne for erhvervsgrupper for alle arbejdspladser i Hovedstaden. Heller ikke for nogen af erhvervsgrupperne er der tale om eksponentialfunktioner. For alle erhvervsgrupper er attraktionerne større på korte afstande end en eksponentialfunktion tilsiger og aftager mindre på de længere afstande. De selvstændige er den mest afstandsfølsomme gruppe. Selv i Hovedstaden er der relativt mange selvstændige, der arbejder hjemme eller meget tæt på. De studerende deler sig i en gruppe med høj attraktion på korte afstande, og en anden, der bor meget langt fra studiet og har høj attraktion på afstande over 35 km - højere end på afstande mellem 20 og 35 km fra studiet. Man skimter her RUC, der bl.a. trækker på studerende, der bor i centralkommunerne.



Figur 3-24 Logaritmen til attraktionen for erhvervsgrupper i Hovedstaden.

Kurveforløbene for alle grupper ligner en afspejling af, at der inden for storbyen findes 2 befolkningsgrupper, en gruppe med et traditionelt livssyn, der vælger arbejdsplads tæt på hjemmet eller bosætter sig tæt på arbejdspladsen, og en anden gruppe - det moderne storby menneske - der har hele regionen - eller mere - som sit opland og søger en arbejdsplads i en stor radius fra hjemmet. Den sidste gruppe er årsag til stadig stigende pendlingsafstande.

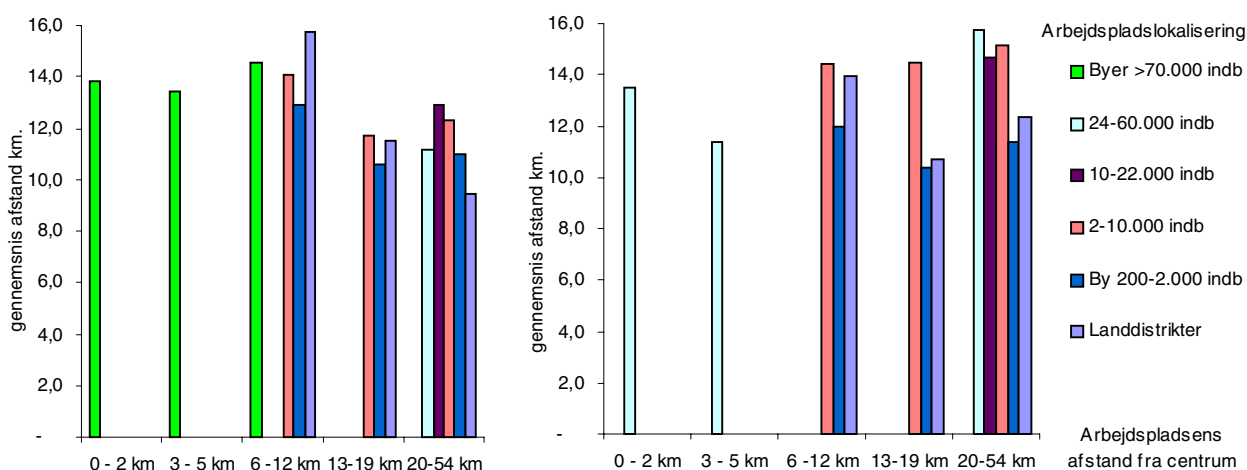
I Figur 3-24 ses også relativt store niveauforskelle mellem attraktionerne for de forskellige erhvervsgrupper. Forskellene er et udtryk for et forskelligt udbud af arbejdspladser i Hovedstadsregionen i forhold til antallet af arbejdstagere i den pågældende gruppe. Udbuddet er størst for faglærte, selvstændige og delvis højere funktionærer. Derimod er det lavt for mellem og lavere funktionærer.

3.4 Lokalisering i og omkring de store provinsbyer

For arbejdspladser i de store og mellemstore provinsbyers opland er der meget lille variation i afstanden mellem arbejdsplads og bolig afhængig af om arbejdspladsen ligger i den centrale del af byen eller mere perifert, jf. Figur 3-25.

Afstande i de største provinsbyer

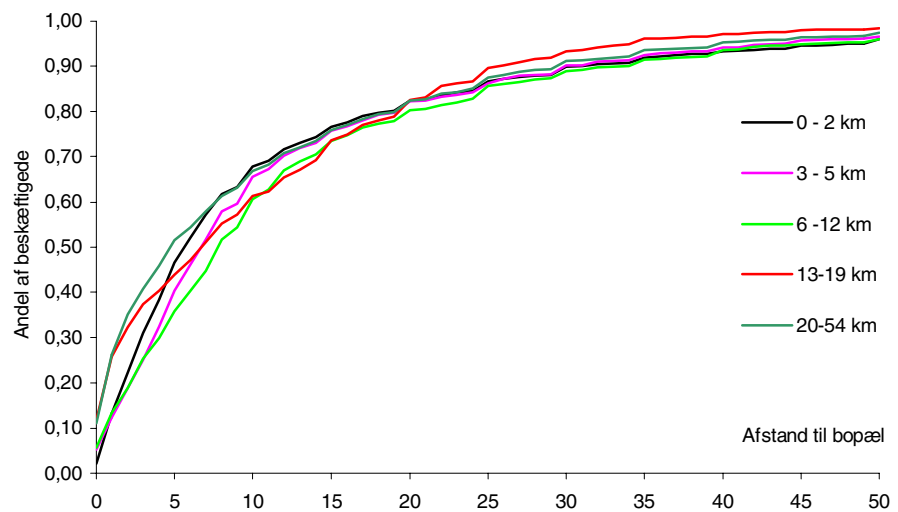
I de største byer er der 3 lokaliseringsmuligheder inden for byen. Arbejdspladser lokaliseret i de indre bydele har en lidt kortere afstand end arbejdspladser i de mest centrale dele, men forskellen er meget lille. Figur 3-26 viser, at afstandsfordelingen af de beskæftigedes boliger er meget ens for de 2 lokaliseringsmuligheder. Beskæftigede i de centrale arbejdspladser, der bor i byen, har lidt kortere afstande end de, der arbejder i de mellemste bydele og bor i byen. Det er meget naturligt i forhold til fordelingen af de bosiddende omkring arbejdspladsen for en central kontra en mindre central lokaliseringsmulighed, jf. også de teoretiske overvejelser i afsnit 1.2.2. Oplandet uden for byen er derimod utrolig ens. Når de centrale bydele alligevel har en ganske lidt større gennemsnitsafstand skyldes det nogle få personer med lang afstand til arbejdspladser i centrum.



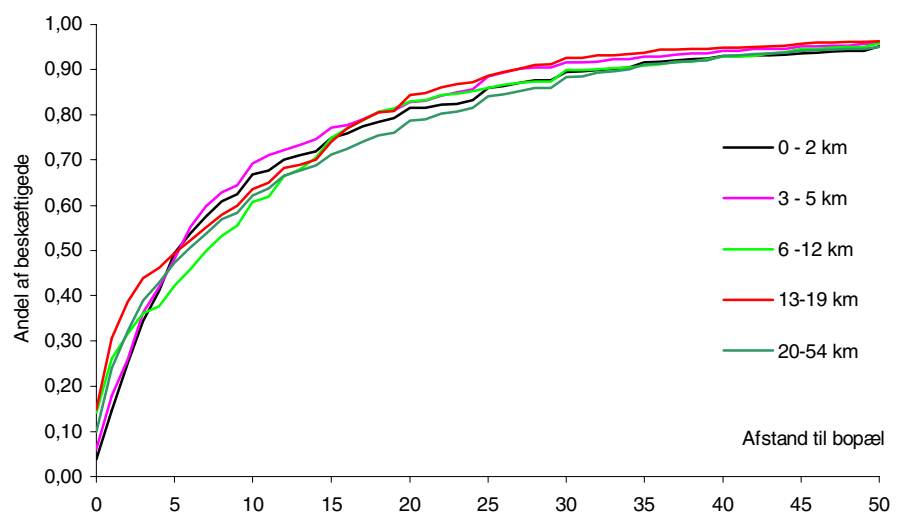
Figur 3-25 Den gennemsnitlige afstand fra arbejdspladser til boliger afhængig af i hvilket afstandsbånd fra byens centrum arbejdspladsen er beliggende, og inden for dette, i hvilken byklasse. Vises for arbejdspladser i og omkring de 4 største byer (til venstre) og for arbejdspladser i og omkring byer mellem 35 og 65.000 indbyggere (til højre).

Arbejdspladser i mindre byer og på landet uden for selve byen har omtrent samme afstand fra arbejdspladsen til boligerne som arbejdspladser i de perifere dele af byen. Afstanden er kun en smule længere end til arbejdspladser i de centrale bydele. Arbejdspladser, der ligger i byerne mere end 13 km fra den store by, har kortere afstande, og disse svarer meget godt til gennemsnittet for de respektive byklasser. Arbejdspladserne 13-19 km fra byen henter færre beskæftigede fra afstande på 10-15 km, men flere i lidt længere afstande, der typisk er afstanden til den store by. Derimod trækker de meget lidt på det fjerne opland. Disse byer er således præget af at ligge i den store bys opland. Men dog ikke i en sådan grad, at gennemsnitsafstandene bliver voldsomt store.

Byer uden for de 19 km har et opland, der helt svarer til andre mindre byer med mange fra lokalområdet og nogle fjernt fra. Disse byers arbejdspladser har således kun i meget beskednen grad deres opland i den store by.



Figur 3-26 Akkumuleret afstandsfordeling til de ansattes bopæl for arbejdspladser i og omkring de 4 største byer. Vises afhængig af arbejdspladsens afstand til byens centrum.



Figur 3-27 Akkumuleret afstandsfordeling til de ansattes bopæl for arbejdspladser i og omkring byer på 35-65.000 indbyggere. Vises afhængig af arbejdspladsens afstand til byens centrum.

Afstande i byer på 35-65.000 indbyggere

For arbejdspladser lokaliseret i byer på 35-65.000 indbyggere skelnes kun mellem arbejdspladser i de centrale dele af byen inden for 2 km fra centrum og arbejdspladser mere end 2 km fra centrum. De centralt placerede arbejdspladser har samme gennemsnitsafstand som for den tilsvarende placering i de store byer og i øvrigt som byklassen som helhed. De mere perifere arbejdspladser i byen har derimod lidt mindre afstande. Forskellen skyldes, jf. Figur 3-27 at de centrale arbejdspladser har et større opland uden for byen end de øvrige arbejdspladser. Dette træk fandtes ikke i de største byer, der tilsyneladende hviler mere i sig selv.

Arbejdspladser i byerne omkring de store provinsbyer har lidt længere afstande end for de respektive byklasser som helhed. Dette gælder dog ikke arbejdspladser på landet og i landsbyerne. For arbejdspladserne i byerne 6-12 km væk skyldes de længere afstande, at de trækker på arbejdskraft fra den store by. Dette gælder også byerne 13-19 km væk, men de har dog et større lokalt opland. Selv arbejdspladserne 20-54 har en fordeling af de beskæftigedes bopæl, der tyder på, at de henter en del beskæftigede i den store by - eller andre store byer længere væk

Men uanset at man i de to figurer kan aflæse nogle tendenser til forskellig struktur i oplandet omkring de største provinsbyer og de øvrige store byer, er resultatet nogle relativt små forskelle i fordeling og i gennemsnitlige rejseafstande. Og variationen er specielt mindre end mellem forskellige lokaliseringer i København.

3.5 Afstandens betydning for transportadfærden

Hidtil er afstand benyttet som udtryk for, om miljøbelastningen fra en lokalisering er større eller mindre. Men afstanden til boligen er ikke nødvendigvis et udtryk for et stort transportarbejde. Vi skal derfor belyse sammenhængen mellem bolig-arbejdsafstanden og den daglige transport i forbindelse med arbejde.

Tabel 3-7 Afstandsfordelingens betydning for hvor mange ture, der rejses, og hvor mange bolig-arbejdssteds-kæder disse ture er fordelt på.

Afstand bolig-arbejde	kæder/dag	ture/dag	ture/kæde
0-2 km	0,585	1,360	2,33
3-5 km	0,563	1,360	2,41
6-12 km	0,561	1,360	2,43
13-19 km	0,554	1,356	2,45
20-54 km	0,524	1,260	2,40
>55 km	0,447	0,998	2,23

Ved opgørelsen af transportarbejdet ses både på de direkte bolig-arbejdsstedsrejser og på turkæder, hvor der på vejen til eller fra arbejdet udføres forskellige ærinder - dog bortset fra eventuelle erhvervsture. Tabel 3-7 viser, at de, der bor nærmest på deres arbejde, gennemfører 0,585 turkæder daglig, hvori der indgår arbejde. De erhvervsaktive - herunder også studerende - tager således kun på arbejde/uddannelse godt og vel hver anden dag i gennemsnit regnet over alle ugens 7 dage. Antallet er imidlertid faldende med afstanden, således at de, der bor mere end 55 km fra arbejdet kun tager på arbejde 0,447 gange pr. uge.

Tabellen viser også hvor mange ture, der udføres på disse bolig-arbejdsstedsturkæder og hvor mange ture, der udføres pr. turkæde. En tur er en rejse fra et mål til et andet. Antallet af ture pr. turkæde er derfor også antallet af mål pr. turkæde. Antallet ligger mellem 2,23

og 2,45, dvs. de beskæftigede og uddannelsessøgende på deres arbejdstur i gennemsnit besøger mellem 0,23 og 0,45 andre mål end arbejdet og hjemmet.

Det fremgår, at personer, der bor 0-2 km fra deres arbejde ikke udfører så mange ærinder på vejen som folk der bor lidt længere væk. Dette hænger naturligt sammen med, at der ikke er behov for sådanne kombinationer, man kan lige så godt tage direkte til eller fra arbejdet, og så tænke på andre ærinder senere. Hvis folk derimod bor længere væk vælger de oftere at kombinere arbejdsturen med andre ærinder. Og dette sker oftere jo længere man bor væk, men vel at mærke kun ud til et arbejde, der ligger 13-19 km væk. Ligger det endnu længere væk, falder antallet af ærinder igen, fordi man vanskeliggere kan nå så meget på vejen. Over 55 km er man helt nede på det halve antal ekstraærinder af de, der bor 13-19 km væk.

Tabel 3-8 viser forholdet mellem den kørte afstand og den beregnede afstand og er dermed et udtryk for omvejskørslen til ærinder på bolig-arbejdsstedsrejsen. På de helt korte afstande er tallet for stort, bl.a. fordi der heri også indgår de, der arbejder hjemme og derfor ikke rejser på arbejde, men bidrager til at gøre gennemsnitsafstanden meget lille.

Tabel 3-8 Gennemsnitlige antal kilometer på bolig-arbejdsturkæden divideret med den gennemsnitlige afstand mellem bolig og arbejde. Forholdet vises afhængig af, hvilken byregion arbejdspladsen ligger i. (Tal i parentes er fejlbehæftede, jf. tekst)

Afstand bolig-arbejde	Hovedstadsregionen	Største byer	Store byer
0-2 km	(4,47)	(4,27)	(4,55)
3-5 km	1,79	2,05	2,00
6-12 km	1,66	1,74	1,74
13-19 km	1,56	1,52	1,50
20-54 km	1,44	1,46	1,44
>55 km	1,24	1,17	1,13

Selv om man ser bort fra folk med arbejde på 0-2 km viser tabellen en klar tendens til en kortere gennemsnitlig omvejskørsel jo længere fra arbejdspladsen folk bor. Denne er lidt kortere i Hovedstaden end i de øvrige byregioner, når arbejdspladsen ligger inden for den tætte by, men ellers den samme i alle regioner.

Det kan således konkluderes, at jo længere folk bor fra deres arbejde des sjældnere rejser de på arbejde, og des kortere er deres omvejskørsel på vej til og fra arbejde. Afstanden til arbejde er derfor ikke et direkte udtryk for hvor meget transportarbejde, der udføres i forbindelse med arbejde. Transportarbejdet stiger lidt mindre med afstanden. Men det stiger, jf Tabel 3-9, der også viser at der ikke spares på andre fritidsture, fordi der er langt til arbejde. Tværtimod er der en tendens til, at de, der har valgt arbejde langt væk generelt er mere mobile og rejser lidt mere i deres fritid end andre. Eksempelvis kompenserer de andre dage for det, de ikke når direkte på bolig-arbejdsturen.

Tabel 3-9 Dagligt transportarbejde km til arbejde, fritid og erhverv afhængig af afstanden mellem bolig og arbejde

Afstand bolig-arbejde	Arbejdsturkæder	Fritidsformål	Erhvervsformål
0-2 km	3,84	18,52	3,15
3-5 km	6,07	17,82	3,32
6-12 km	11,43	19,08	3,95
13-19 km	18,42	21,73	4,73
20-54 km	31,46	21,99	7,25
>55 km	64,26	22,91	18,04

Tabel 3-9 viser også, at de, der bor mere end 55 km fra deres arbejde har væsentlig længere erhvervsture end de øvrige. Det viser sig, at de også har 50% flere erhvervsturkæder end folk med kortere til arbejde. Erhvervsture er dels ture mellem skiftende arbejdspladser og dels ture, som den interviewede kalder erhverv, f.eks. til møde eller kundebesøg. Nogle af de, der bor langt fra deres arbejde, er således folk med løsere tilknytning til selve arbejdspladsens adresse, som repræsentanter og montører samt håndværkere m.v. med skiftende arbejdspladser. En del er antagelig også typiske højindkomstgrupper, med mange møder og forretningsbesøg uden for firmaet.

Summen af antallet af turkæder til arbejde og erhverv er dog faldende med stigende afstand til arbejdspladsen, så erhvervsture er ikke den fulde forklaring på, at folk, der bor langt fra deres arbejde, har færre ture på arbejde. Der er samlet en tendens til, at man tager sjældnere af sted på arbejde, når man bor langt væk, eller man har mulighed for at vælge en fjernere bopæl, når man kun har deltidsarbejde. Men den lavere rejsefrekvens kompenserer ikke for den længere afstand, så det gennemsnitlige transportarbejde stiger med afstanden til arbejde.

3.6 Transportmiddelfordeling og miljøbelastning

Det er imidlertid ikke kun selve rejseafstanden, der har betydning for den genererede bolig-arbejdssteds trafiks miljøbelastning. Transportmiddelfordelingen har i høj grad også betydning. Mest miljøbelastende er bilførere, mens bilpassagerer ikke i sig selv giver tilskud til miljøbelastningen, hvis bilens fører kører under alle omstændigheder. Let trafik er slet ikke forurenende, mens kollektiv trafik i sig selv er en miljøbelastning, men det marginale tillæg for de enkelte nye passagerer er relativt beskedent. I den videre diskussion skelnes mellem CO₂ udslip og anden form for miljøbelastning, fordi CO₂ udslippet alene hænger sammen med trafikarbejdet, mens effekten af ulykker, støj og andre luftemissioner afhænger af, hvor trafikken kører.

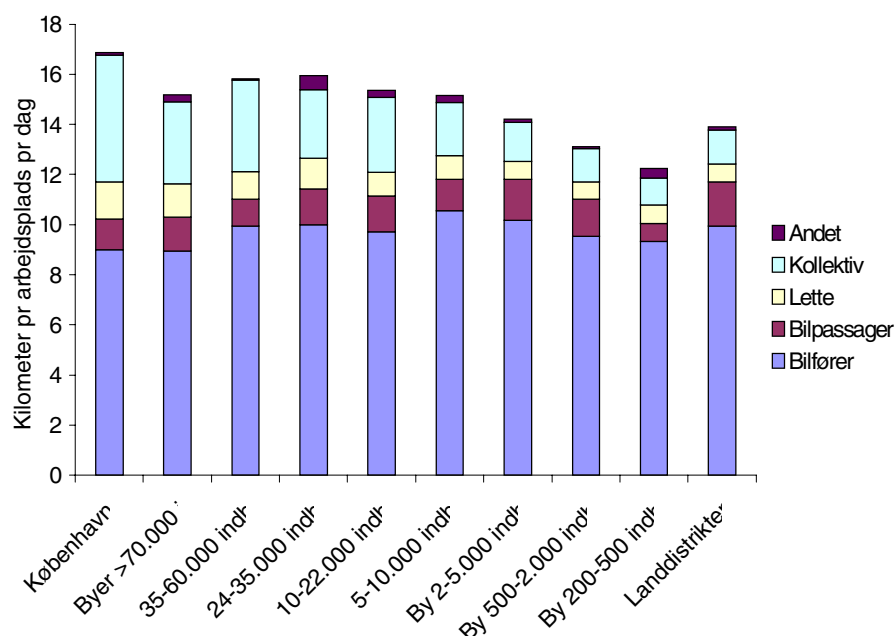
I afsnit 3.2.3 påvises det, at længere afstande til arbejde også fører til flere biler pr. person i husstanden, dvs. til større sandsynlighed for at husstanden har bil, og til at den har flere biler, hvis der er flere voks-

ne i husstanden. Det må formodes at flere biler som gennemsnit også betyder at en større del af transporten gennemføres i bil.

Nedenfor benyttes samme systematik som er benyttet ovenfor, idet betydningen af arbejdspladsens lokalisering i forskellige bystørrelser belyses først og dernæst betydningen af placeringen inden for byerne.

3.6.1 Bymønsterets betydning

For byer under 35.000 indbyggere er transportarbejdet pr. arbejdsplads pr. dag til alle bolig-arbejdsstedsrejser¹³ faldende med bystørrelsen, så det mindste transportarbejde ses for byerne på mellem 500 og 2.000 indbyggere, jf. Figur 3-28. Landdistrikterne ligger på højde med byerne på 2-5.000 indbyggere. Transportarbejdets størrelse for de enkelte bygrupper er fint i overensstemmelse med den gennemsnitlige afstand mellem arbejdsplads og bolig.

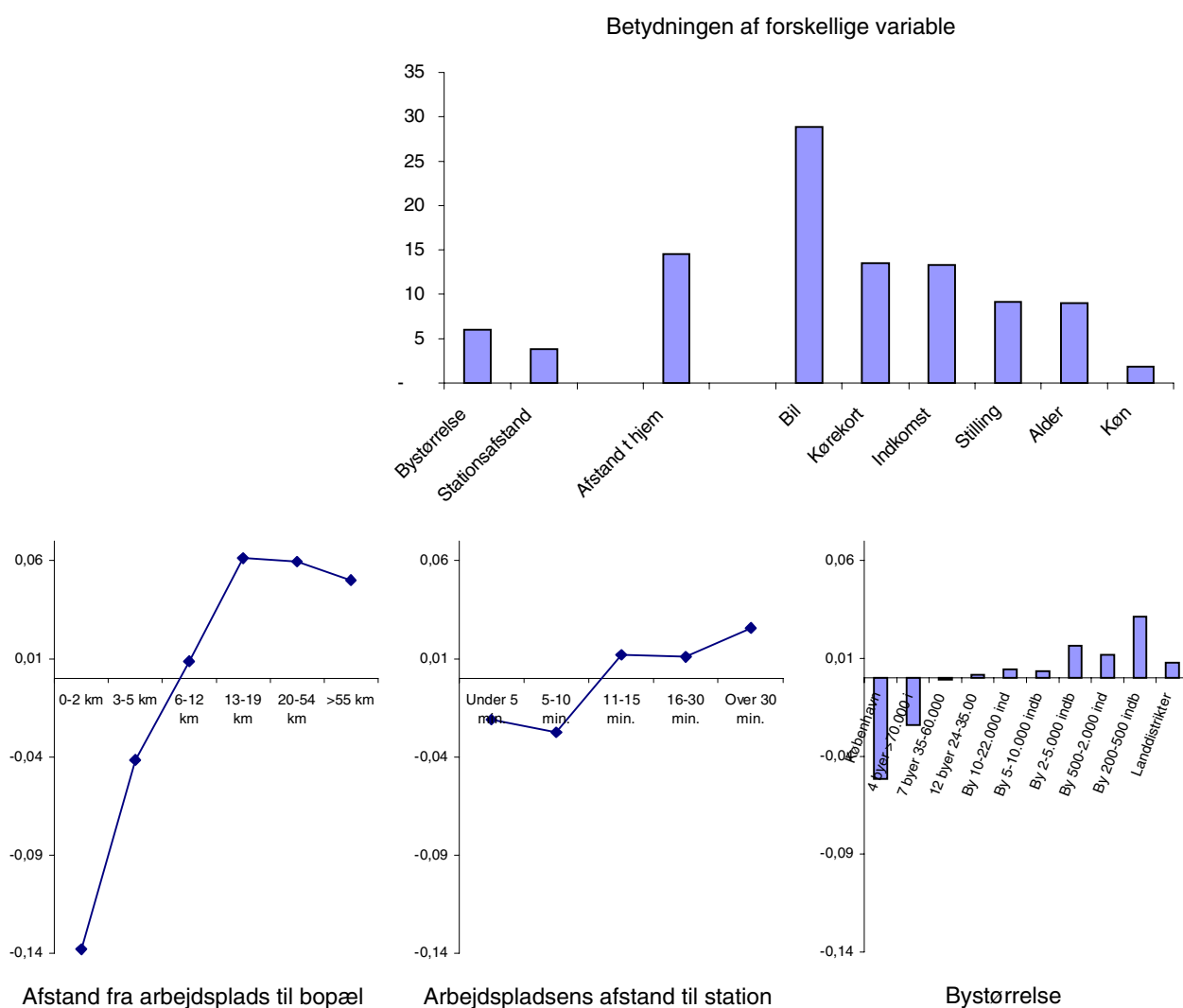


Figur 3-28 Det daglige transportarbejde pr. arbejdsplads fordelt på transportmidler for forskellige byklasser.

Transportarbejdet i bil som fører er derimod meget tæt på det samme i alle bystørrelser under 70.000 indbyggere. Dette bestyrker konklusionen om, at man ved arbejdspladslokalisering ud fra en miljømæssig betragtning ikke skal fokusere på, hvilken bystørrelse de ligger i. Forskellen mellem byklassernes transportarbejde pr. arbejdsplads ligger primært i andelen, der benytter kollektiv trafik. Denne er stigende med bystørrelsen, hvilket er i overensstemmelse med, at den kollektive trafikbetjening er bedre jo større byen er (Christensen, 2000).

¹³ Der regnes med alle turkæder, hvori der indgår en arbejdstur, herunder uddannelse. Dog minus turkæder, hvor der også er erhverv, da disse trækkes ud for sig. Det betyder, at ture, hvor der handles eller dyrkes fritidsinteresser på vejen tæller med til bolig-arbejdsstedsrejsen. De blandede turformål udgør lidt under halvdelen af transportarbejdet.

En conjoint-analyse viser, hvordan forskellige faktorer påvirker andelen, der kører bil til arbejde, jf. Figur 3-29.



Figur 3-29 Conjoint-analyse af forskellige faktorerets betydning for den andel, der kører i bil som fører til arbejde. Der vises øverst de forskellige parameterværdiers indflydelse på bilandelen, og nederst hvor meget de enkelte variabelværdier påvirker bilandelen. I de 3 sidstnævnte figurer er den lodrette skala, der angiver nytteværdien, ens for alle figurer.

De to forhold, som har med arbejdspladsens lokalisering at gøre, bystørrelsen og arbejdspladsens placering i forhold til stationen, har kun en relativt lille betydning. Jo mindre by, jo større bilandel. Det kollektive serviceniveau ved arbejdspladsen - beregnet som tidsforbruget med kollektiv trafik i forhold til tidsforbruget i bil på ture fra arbejdspladsen¹⁴ - har også været søgt inddraget. Men serviceniveauet er for tæt korreleret med bystørrelsen til at begge variable kan indgå samtidig.

Ikke uventet er den vigtigste faktor for, hvor meget der bruges bil til arbejde, antallet af biler pr. voksen i husstanden. Den næstvigtigste faktor, som dog kun har halvt så stor virkning på andelen af km i bil,

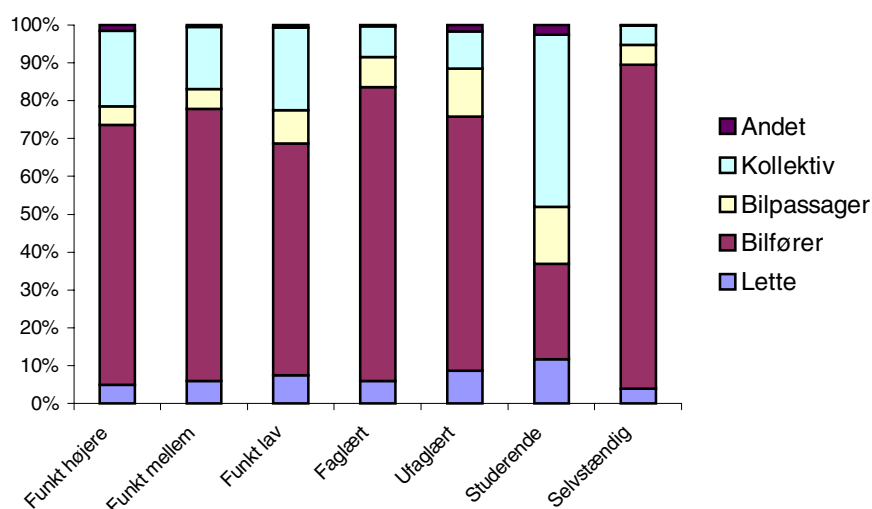
¹⁴ Tidsforholdet beregnes i en geografisk model, der benytter køreplaner til at udregne køre-vente og skiftetid på en kollektiv rejse mellem 2 zoner, se nærmere i Christensen (2000) og Thorlacius (1998).

er, hvor langt den ansatte bor fra arbejdspladsen. Andelen stiger med afstanden, dog kun op til 12 km, hvorfra bilbenyttelsen synes uafhængig af afstanden.

Herudover har en række socioøkonomiske forhold indvirkning på andelen af km, det køres i bil som fører til arbejde. Vigtigst er indkomst og hvorvidt personen har kørekort. De er lige vigtige og ligger i betydning på linie med afstanden mellem arbejde og hjem. Jo højere indkomst, jo større bilanvendelse.

Også alder, køn og stilling har indflydelse. Unge under 20 har naturligvis lav bilandel, mens ældre bidrager til en forhøjet gennemsnitsandel. Af stillingskategorierne bidrager selvstændige og faglærte med høj bilandel og studerende samt i særlig grad højere funktionærer med særlig lav bilandel. Endelig fører mænd oftere bil end kvinder - men effekten er ganske lille efter at alle de øvrige kønsspecifikke forhold som lavere indkomst, kortere afstand til arbejde og lavere kørekorthold er skilt fra.

Det er lidt overraskende, at ældre har højere bilandel end yngre grupper, men da det kun er erhvervsaktive ældre, der indgår, og andre forhold som manglende kørekort og lavere indkomst er skilt fra, er det nok ikke så mærkeligt, eftersom alternativet til bil også er cykel, som ældre anvender i væsentlig mindre omfang end yngre.



Figur 3-30 Transportmiddelfordeling på arbejdsrejser for forskellige stillingsgrupper.

Mere overraskende er det, at højere funktionærer har den klart laveste bilandel. Figur 3-30 viser, at højere funktionærer har en bilbenyttelse, der ligger tæt på gennemsnittet. Når høj indkomst, stor bildekning i husstanden og lange rejseafstande, som er eller må antages at være aktuelle for højere funktionærer, skilles fra som selvstændigt forklarende variable, er resultatet, at selve stillingsbetegnelsen fører til lav bilanvendelse. For de øvrige stillingsgrupper er conjoint-analysen bedre i overensstemmelse med den faktiske bilanvendelse, jf. Figur 3-30. Således har især de selvstændige, men også de faglærte, en høj bilandel, og de studerendes er lav også ud over, hvad der kan forklares i alder og indkomst. Dette skyldes også, at

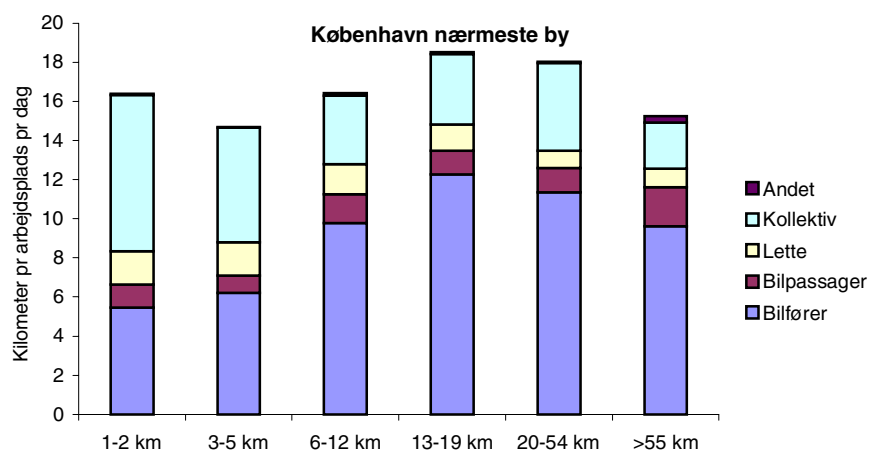
antallet af biler i husstanden ikke er nogen god indikator for de hjemmeboende studerendes mulighed for at benytte bil.

Forhold, der har med bystrukturen at gøre, har således relativt lille indflydelse på transportmiddelvalget, langt større betydning har de socioøkonomiske forhold. Det primære er imidlertid, at det gennemlokalisering også af arbejdspladser er muligt at påvirke trafikarbejdet i bil. Inden der drages konklusioner på dette spørgsmål, skal betydningen af lokaliseringen inden for byen imidlertid belyses.

Transportmiddelfordelingen i Hovedstadsregionen

3.6.2 Betydningen af placeringen i byen

Transportmiddelfordelingen varierer tilsyneladende mere med lokaliseringen internt i byerne end mellem byerne. Figur 3-31, viser at specielt for arbejdspladser i Københavns centrum er kollektivandelen stor. Men også for arbejdspladser 3-5 km fra centrum er den væsentlig større end i den øvrige Hovedstadsregion.

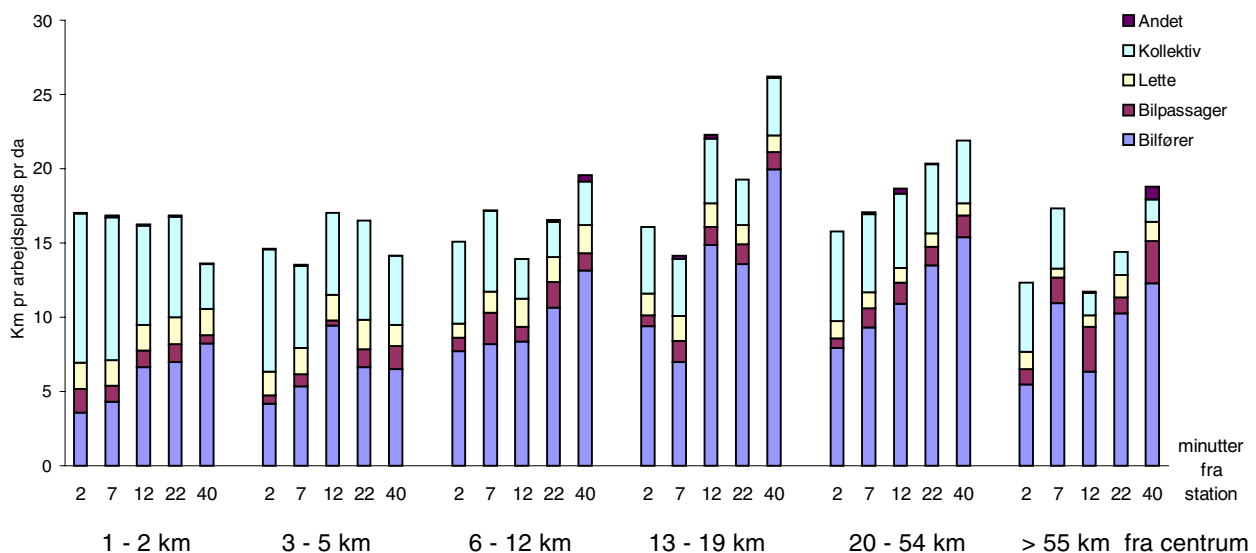


Figur 3-31 Det daglige transportarbejde pr. arbejdsplads fordelt på transportmidler for arbejdspladser i og omkring København afhængig af deres afstand til centrum.

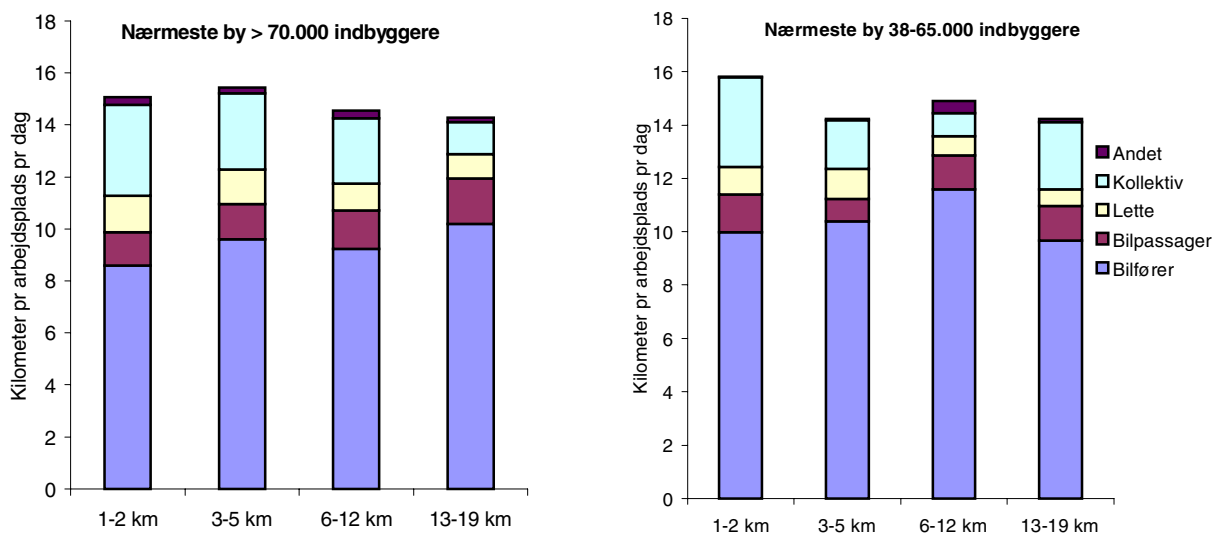
Tilsvarende udføres der langt mindre transportarbejde i bil til arbejdspladser i disse bydele. Det største trafikarbejde i bil udføres til arbejdspladser i Københavns ydre forstæder 13-19 km fra Centrum, hvor også det længste transportarbejde observeres.

Betydningen af stationsnær lokalisering i Hovedstaden

Også afstanden fra arbejdspladsen til nærmeste station har betydning i Hovedstadsområdet. Figur 3-32 viser for arbejdspladser placeret på forskellig afstand fra centrum, hvordan transportarbejdet fordeles sig på transportmidler afhængig af gangtiden fra arbejdsplads til station. Det mindste transportarbejde i bil ses for arbejdspladser tæt ved stationer i centrum, hvor der genereres 4 km biltrafik pr. arbejdsplads. I de ydre omegnskommuner 13-19 km fra centrum genererer en arbejdsplads langt fra en station 18 km biltrafik pr. dag. I de indre omegnskommuner skaber en arbejdsplads langt fra en station 12 km biltrafik, mens en stationsnær skaber 7 km.



Figur 3-32 Det daglige transportarbejde pr. arbejdsplads fordelt på transportmidler for arbejdspladser i og omkring København afhængig af deres afstand til centrum. Yderligere er for hver afstand vist søjler for arbejdspladsens gangtid til nærmeste station.



Figur 3-33 Det daglige transportarbejde pr. arbejdsplads fordelt på transportmidler for arbejdspladser i og omkring de store og mellemstore provinsbyer afhængig af deres afstand til centrum.

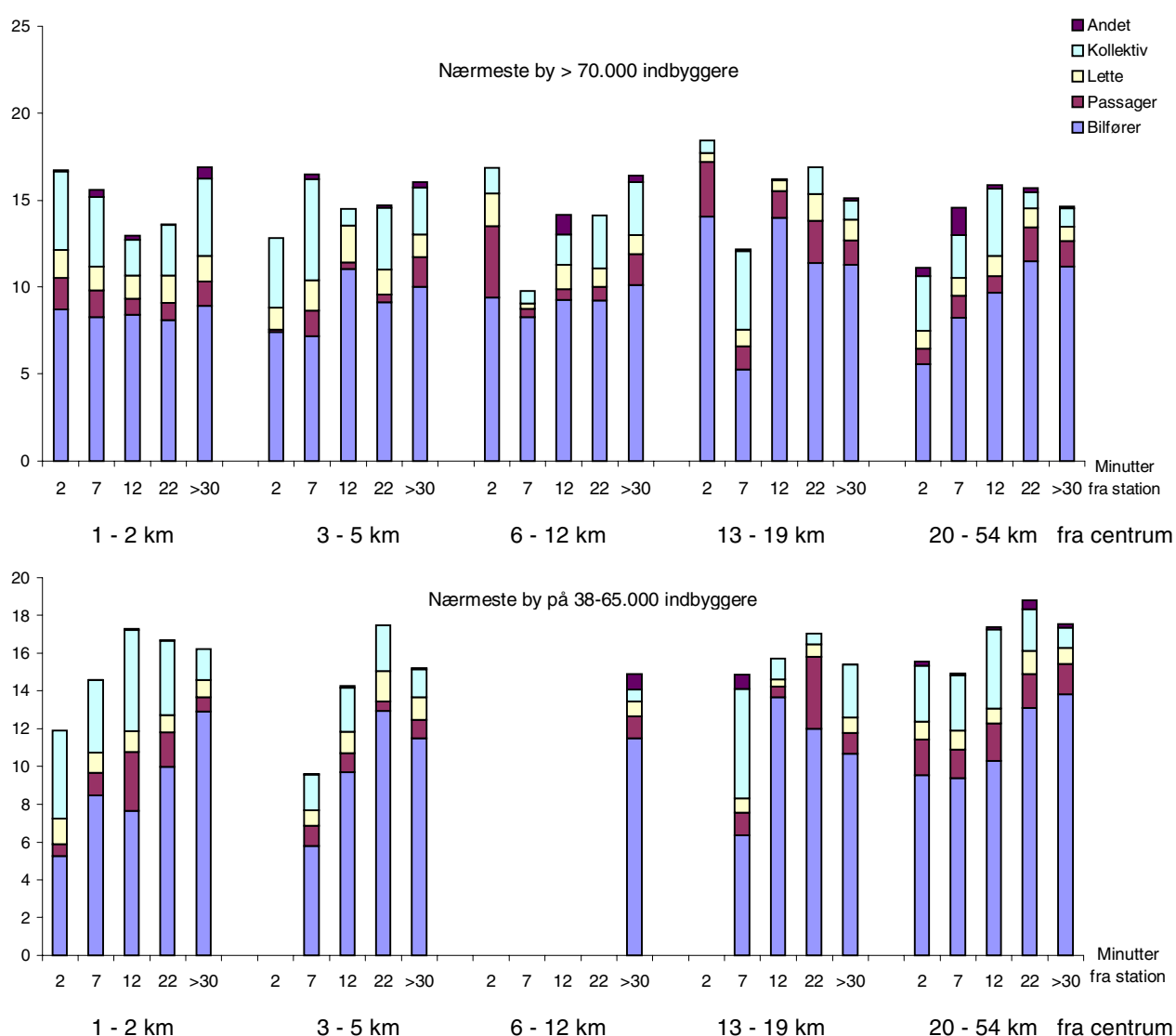
Transportmiddelfordeling i provinsen

For arbejdspladser i de store provinsbyer genfindes billedet fra København, om end i mindre målestok, jf. Figur 3-33. Transportarbejdet i bil til centralt placerede arbejdspladser er mindre end i de øvrige dele af byen og kollektivandelen er større. Forskellene er dog meget små

Endelig er med Figur 3-34 også belyst betydningen af stationsnærhed i provinsen. I byerne under 70.000 indbyggere findes kun én station i hver by, Banegården. Denne ligger typisk i udkanten af bymidten et stykke fra middelalderbyens centrum. Arbejdspladser såvel 0-2 km fra centrum som 3-5 km fra centrum kan derfor ligge tæt på stationen, men også et godt stykke derfra. Figuren viser, at hvis arbejdspladserne ligger tæt på stationen benyttes også mere kollektiv

trafik og mindre bil. Men dette kan også hænge sammen med, at arbejdspladserne ligger centralt med dårligere parkeringsmuligheder. Det bemærkes, at samtidig er rejseafstanden kort, hvilket ikke kan hænge sammen med brug af tog. Byernes Banegård er imidlertid ofte også et knudepunkt for såvel bybusser som regionalbusser, så derfor er stationsnærhed udtryk for generel god kollektiv trafikbetjening. Og denne har tilsyneladende effekt på transportmiddelvalget.

Figuren viser også, at for arbejdspladser mere end 12 km fra byens centrum påvirker det også transportmiddelvalget at ligge tæt på en station. Her er der tale om placering i midten af de mindre stationsbyer og for nogles vedkommende også lidt større byer i de "næste" købstæder. Denne lokalisering påvirker igen transportmiddelvalget lidt, men igen er det nok lige så meget regionalbusser som tog.



Figur 3-34 Det daglige transportarbejde pr. arbejdsplads fordelt på transportmidler for arbejdspladser i og omkring de store provinsbyer afhængig af deres afstand til centrum. Yderligere er for hver afstand vist søjler for arbejdspladsens gangtid til nærmeste station.

For de store byers vedkommende er der ikke så klart et mønster. Det skyldes antagelig, at der i såvel Århus som Odense og Esbjerg ud over Banegården findes små stationer på nærbanerne. Disse udgør slet ikke det samme trafikknudepunkt som Banegårdene og giver derfor ikke det samme "udslag" på transportmiddelvalget. Skal man i de store byer se effekten af lokalisering tæt på et højklasset kollektiv trafikknudepunkt er det nødvendigt at udpege adresser omkring selve banegården, hvilket ikke er muligt med det udtræk af TU, der analyseres på her.

Tabel 3-10 Parameterestimerne ved dels en lineær regression på logaritmen til km i bil som fører til arbejde for de, der rejser i bil til arbejde, og dels en logistisk regression på sandsynligheden for ikke at benytte bil til arbejde, hvis der rejses. For den daglige rejselængde er angivet den gennemsnitlige afstand med de valgte basisværdier for variablene i analysen, samt hvor meget gennemsnitsrejselængden påvirkes, når variabelværdierne ændres. $R^2=0,108$.

	Bilkm, hvis rejse i bil	Sandsynlighed for ikke at rejse i bil
Konstant	0,55 km	12,09
Hverdag	17%	-1,86
Afstand til centrum for bilejere, 0-29 km	41%	-0,40
Afstand til centrum for bilejere, 30-100 km	-23%	-0,02
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 0-29 km	183%	-0,51
Antal arbejdstagere pr. bosiddende erhvervsaktiv	19%	-0,08
Landdistrikt	21%	0,15
Købstad	-18%	0,09
0-5 min til station	-23%	0,30
5-10 min til station	-9%	0,10
Bilejer	100%	0,92
Antal biler pr. 16-74 årige	27%	-0,89
Kørekort	251%	-3,19
Indkomst logaritmen af 100.000 kr	14%	-0,43
Bor i hus	22%	-0,13
Selvstændig	-19%	0,34
Højere funktionær	31%	0,14
Faglært	23%	-0,25
Mellem funktionær	15%	0,08
Kvinde	-9%	0,26
Alder i 2. Potens	-0,009%	0,00006

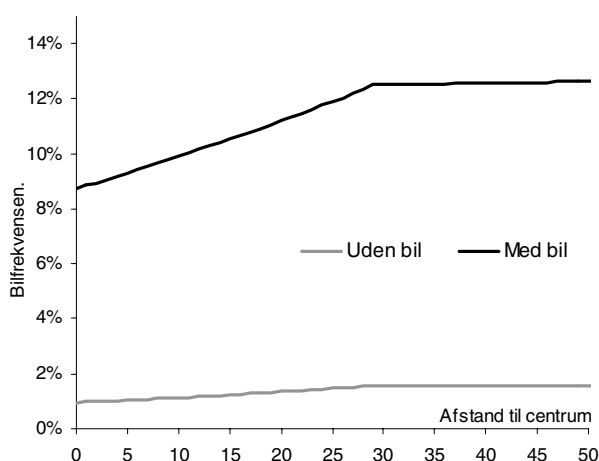
Regressionsanalyse af bilbrug i Hovedstaden

I afsnit 3.3.3 blev påvist, at central placering og stationsnær placering mv. har betydning for den samlede afstand mellem bolig og arbejde i Hovedstaden. Som i afsnittet om boliglokalisering skal denne analyse suppleres med en analyse af hvilke forhold, der har betydning for rejselængden i bil mellem bolig og arbejde. Regressionsanalysens resultater fremgår af Tabel 3-10. Den omfatter dels en lineær regression på km-afstanden og dels en logistisk regression på sandsynlig-

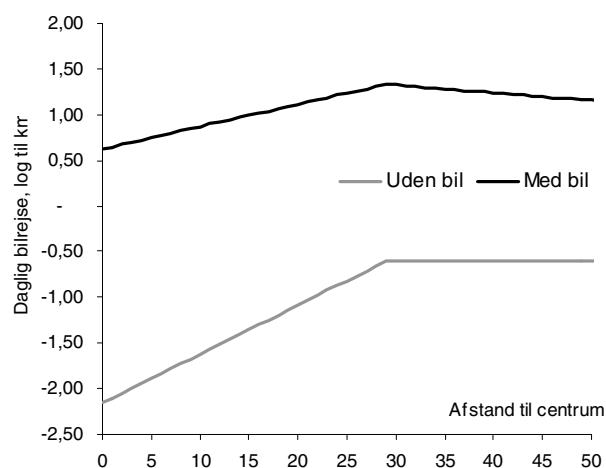
heden for ikke at rejse. R^2 værdien er kun 0,11, men relativt få observationer giver en stor spredning. Om parameterestimaterne og fortolkningen af Tabel 3-10 se nærmere i afsnit 2.2.4.

Rejselængden i bil øges, jo mere arbejdspladsen lokaliseres væk fra centrum - dog inden for en afstand på 29 km. Dette gælder både bilejere og ikke-bilejere. Uden for de 29 km falder bilejernes rejselængde i bil igen, mens ikke-bilejere ikke påvirkes signifikant på længere afstande. Der er dog heller ikke ret mange observationer for ikke-bilejere, der fører en bil på de lange afstande. Sandsynligheden for at foretage en bilrejse øges samtidig med større afstand fra centrum.

I forhold til den samlede afstand mellem bolig og arbejde, vender billedet, så rejselængden i bil som fører øges selv om rejseafstanden bliver kortere. Den samlede afstand er ifølge afsnit 3.3.3 signifikant højere for arbejdspladser i centrum, i forhold til hvad afstanden tilsi-ger, mens afstanden er kortere i resten af centralkommunerne. Denne effekt forsvinder imidlertid helt for antallet af km i bil som fører. I centrum er der for få parkeringspladser til antallet af ansatte mv., hvilket holder biltrafikken nede selv om afstanden er lang. Og omvendt er der god p-dækning i brokvartererne, så biltrafikken bliver ekstra høj, den kortere afstand taget i betragtning.

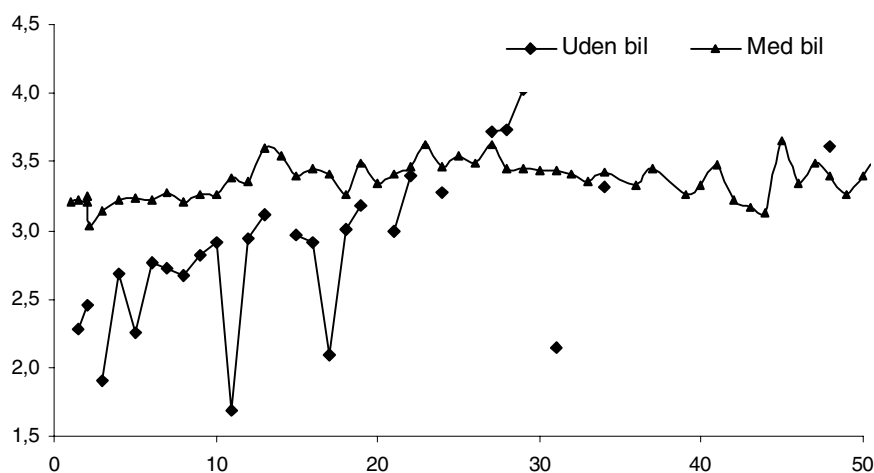


Figur 3-35 Sandsynligheden for at køre i bil som fører til arbejde. Estimerede værdier for bilejere og ikke-bilejere, renset for indflydelse fra socioøkonomiske variable.



Figur 3-36 Gennemsnitlig rejselængde i bil som fører til arbejde. Estimerede værdier for bilejere og ikke-bilejere, renset for indflydelse fra socioøkonomiske variable.

Ud fra et miljøsynspunkt kan det således også betale sig at etablere arbejdspladser centralt, men med dårlig parkeringsdækning. Den gennemsnitlige bilrejselængde bliver 3 gange så stor for bilejere ved en placering 29 km fra centrum frem for i centrum. For ikke-bilejere bliver biltrafikarbejdet næsten 5 gange så stort, men der er kun meget få ikke-bilejere, der kører i bil som fører til arbejde. Forskellen skyldes såvel flere som længere bilrejser med afstanden, se også Figur 3-35 og Figur 3-36.



Figur 3-37 Estimeret gennemsnitlig rejselængde i bil som fører til arbejde, vist for bilejere og ikke-bilejere

Hvis en arbejdsplads ligger inden for 10 minutters gangtid fra en station reduceres biltrafikarbejdet til arbejde. Hvis arbejdspladsen ligger 5-10 minutter fra stationen, er reduktionen 17%, og ligger den 0-5 minutter fra, er besparelsen 41% eller tæt ved en halvering. Hvis en arbejdsplads placeres i en kommune med kun halvt så mange arbejdspladser som bosiddende beskæftigede spares 12% på biltrafikken til arbejde. Dette er som alt andet kun en gennemsnitsforskel. Tages hensyn til erhvervs sammensætningen i kommunen kan der opnås større fordel.

En placering i en købstad sparer 24% på biltrafikarbejdet på vej til arbejde. Mens en placering på landet fører til et forøget biltrafikarbejde på 6%. Det er langt mindre end afstandsforøgelsen. Til gengæld er det fordelagtigt af hensyn til biltrafikarbejdet at placere en arbejdsplads i en købstad. Det samme gælder ikke for den samlede afstand, der øges.

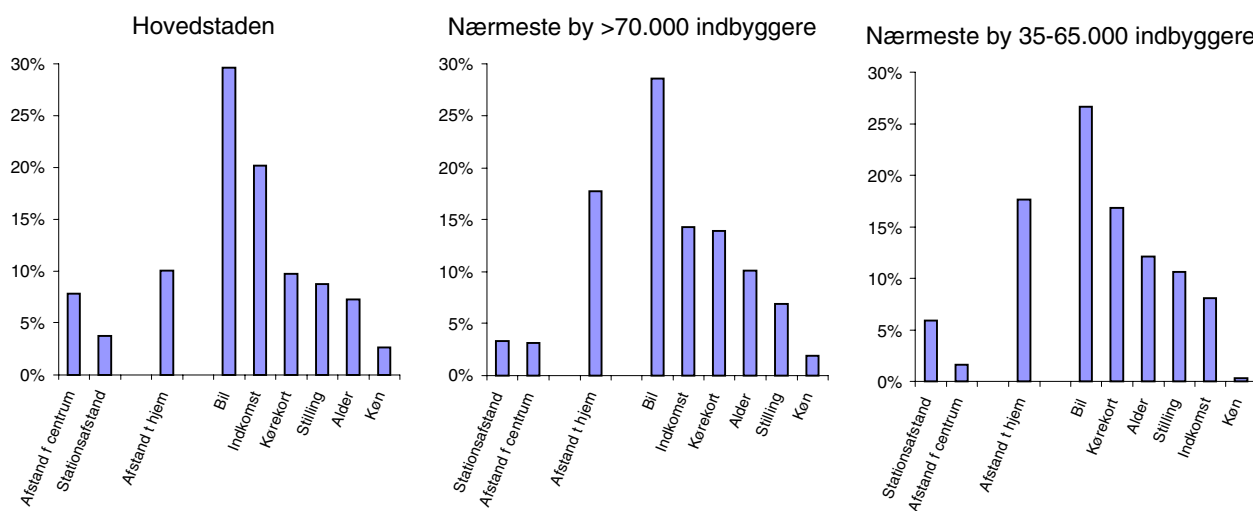
Som det fremgår af figurerne Figur 3-32 og Figur 3-34 er det ikke kun antallet af kilometer, der tilbagelægges i bil, men også andelen af kilometer i bil, og hvordan den øvrige trafik er fordelt på transportmidler, der påvirkes. En komplet analyse af effekten på transportens miljøbelastning kan derfor kun udføres ved hjælp af en logistisk trafikmodel, hvor såvel rejselængden som valget mellem alle transportmidler inddrages. En sådan analyse ligger ikke inden for dette arbejdes rammer. En alternativ analyse kunne bestå i en direkte analyse på CO₂ belastningen, men da rejsernes CO₂ udslip kun foreligger i TU-data for perioden til og med 1997, er det opgivet at gennemføre en lineær regressionsanalyse på CO₂ udslippet, fordi antallet af observationer bliver for lille.

Conjoint-analyse af betydende faktorer for bilbrug

Der er ikke gennemført lineære regressionsanalyser for provinsbyerne. I stedet vises resultatet af en conjoint-analyse af andelen, der anvender bil, for hver af byklasserne for at belyse, om der er forskel mellem bygrupperne på, hvordan anvendelsen af bil til arbejde påvirkes af forskellige faktorer. Conjoint-analysen giver ikke som den lineære regressionsanalyse nogle præcise tal for forskelle. Og frem

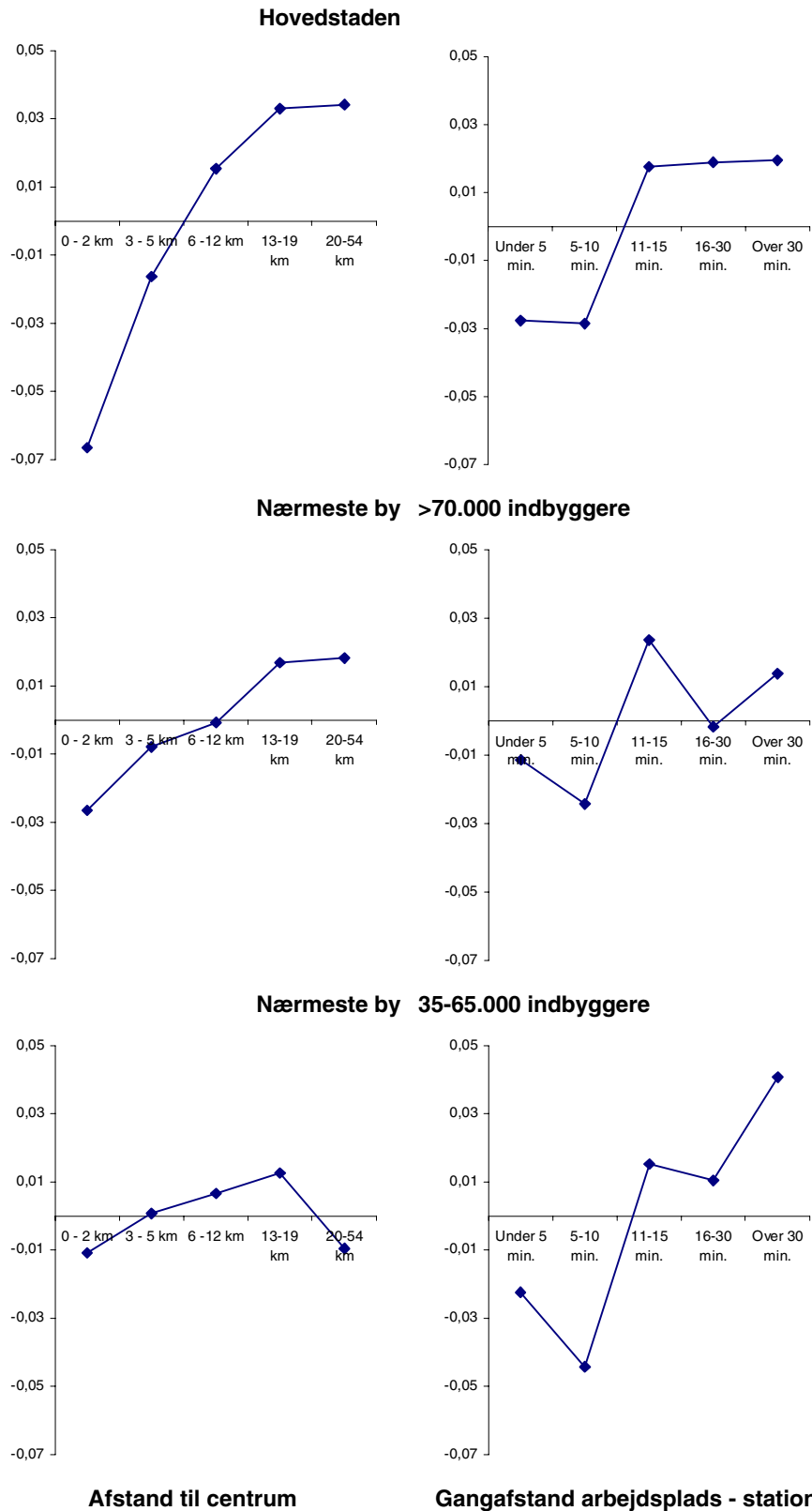
for alt omfatter den ikke en signifikansanalyse af de faktorer, der inddrages. Den giver dermed kun informationer om relationer og tendenser, som kan anvendes i andre mere præcise statistiske analyser. Resultaterne præsenteres derfor kun for at give et indtryk af, om forhold som stationsnærhed og centerafstand/tæthed har effekt på valget af bil frem for andre transportmidler.

Resultaterne vises for de tre byklasser ved siden af hinanden. Det skal dog bemærkes, at man ikke kan sammenligne talstørrelser indbyrdes for de enkelte figurer, da analysernes alene viser procentafvigelser fra 0, dvs. at der er lige meget over som under 0 i hver figur. Hvis en variabelværdi derfor giver stort udslag til én side, skal andre variabelværdier have større udslag den anden vej. Sammenligner man så de to variable mellem figurerne, ser det ud som om den pågældende variabelværdi har større indflydelse på fordelingen i den første bygruppe end i de øvrige, hvilket ikke behøver at være tilfældet. Det man kan sammenligne mellem byklasserne er snarere kurveforløb.



Figur 3-38 Conjoint-analyse af forskellige faktors betydning for den andel af transportarbejdet til arbejde, der tilbagelægges i bil som fører. Der vises fordelingen af forskellige variables betydning for bilandelen i tre bygrupper. I alle tre figurer summer de enkelte søjlers højde sammen til 100%.

I Figur 3-38 vises de enkelte faktors betydning for bilandelen størrelse. Det overordnede indtryk af fordelingerne er, at de svarer til de i Figur 3-29 viste. Bilejerskabet i husstanden har størst betydning og de faktorer, der har med lokaliseringen at gøre, har ret lille betydning. Imidlertid er der også nogle forskelle og ligheder mellem figurerne, der er værd at bemærke. Først og fremmest har antallet af biler pr. voksen i husstanden stort set samme betydning. Den ligger en smule lavere i de mindste af provinsbyerne, hvor kørekort til gengæld har større indflydelse. Der er antagelig tale om noget større samvarians mellem bilejerskab og kørekort i disse byer i forhold til de store, hvorved fordelingen mellem de to variable falder lidt forskelligt ud. Bilholdets store betydning for transportmiddelvalget viser klart, at øget bilejerskab også fører til større brug af bil på bolig-arbejdsstedsrejser.



Figur 3-39 Conjoint-analyse af forskellige faktors betydning for den andel af transportarbejdet til arbejde, der tilbagelægges i bil som fører. Der vises hvordan de lokalisingsrelaterede variabelværdier påvirker bilandelen. Den lodrette skala, der angiver nytteværdien, er ens for alle figurer.

Dernæst viser figuren, at de to forhold, der har med lokalisering at gøre, nemlig arbejdspladsens placering i byen/regionen og i forhold til en station tilsammen har større indflydelse på bilandelen i Hovedstaden end i provinsen. Lokaliseringen har mindst indflydelse i de største provinsbyer, hvilket er i overensstemmelse med analyserne i Figur 3-34. I de mindste provinsbyer har stationsafstanden større indflydelse end placeringen i byen/regionen, hvilket svarer til Figur 3-34. I Hovedstaden har omvendt placeringen i regionen større indflydelse end stationsnærhed. Dette svarer også meget godt til, hvad man kan se af Figur 3-32. Erfaringen fra analysen i de største provinsbyer kan imidlertid pege på, at der også i Hovedstaden kan være forskel på effekten af en stationsnær placering. Nogle stationer er bedre trafikknudepunkter, og vil give større udslag på transportmiddelvalget end andre. En belysning af dette kræver imidlertid mere dybtgående analyser end de aktuelle data muliggør. Endelig har afstanden mindre betydning for andelen, der kører i bil til arbejde i Hovedstaden end i de øvrige byer. Dette er antagelig et udtryk for den gode kollektive trafikbetjening i Hovedstaden, hvor toget kan være konkurrencedygtigt med bil på lange afstande.

Figur 3-39 viser, hvordan de to lokaliseringsrelaterede variables enkelte værdier påvirker andelen, der kører i bil. I alle regioner betyder central arbejdspladsplacering mindre bilandel. Omkring 12 km fra bymidten synes bilandelen i alle regioner imidlertid at nå et maksimum, hvor lokaliseringen ikke længere påvirker bilandelen i nedad. De 12 km fra bymidten er for langt ud fra byernes befolkningskoncentrationer på cykel, og busbetjeningen er for dårlig for hovedparten af de ansatte.

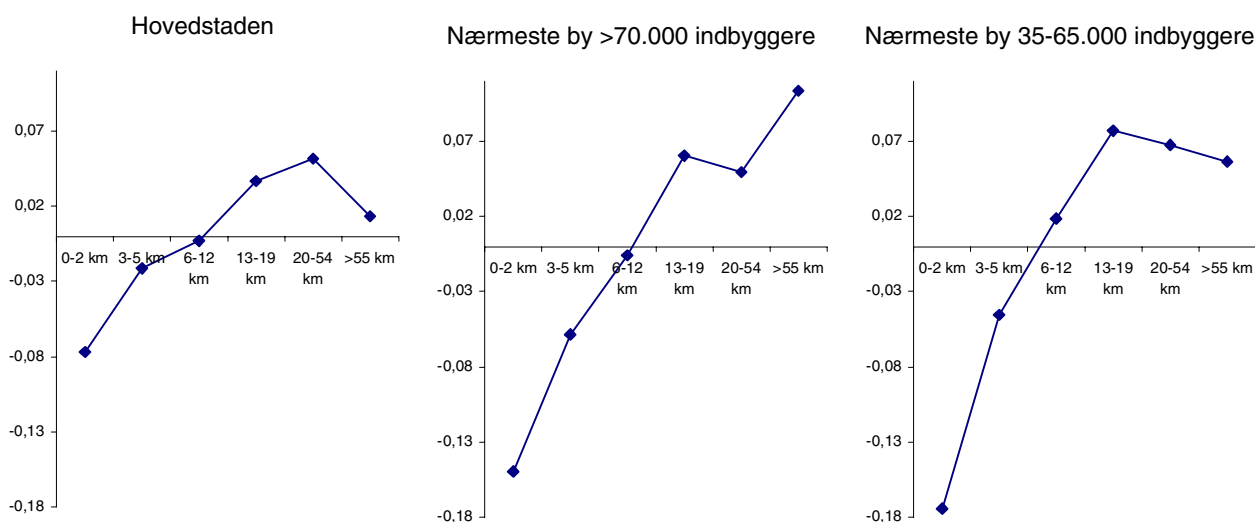
En stationsnær placering af arbejdspladserne reducerer bilandelen. Det synes som om en gangafstand på op til 10 minutter fra en station er ok. Er afstanden længere benytter folk oftere bil. Der er også en tendens til at 5-10 minutters gang fra stationen giver lavere bilandel end under 5 minutter. Det kan være en tilfældighed, men kan også skyldes de mange parkeringspladser, der i mange byer findes ved stationen. 10 minutters gangtid svarer til ca. de 800 meter, som DSB også har fundet, som en acceptabel gangafstand omkring S-togsstationer (Ege Jørgensen, 1991).

De to sæt af værdier for afstand fra centrum og stationsnærhed ligner meget hinanden for byerne indbyrdes. Værdien for stationsnærhed er dog præget af den diskuterede usikkerhed for de største provinsbyer. Påvirkningen af bilandelen for arbejdspladser mere end 20 km fra centrum af de mellemstore byer synes at ligge lavt, men her er der antagelig tale om arbejdspladser i mange omliggende byer, hvor lokaliseringen i disse byer præger transportmiddelvalget.

En væsentlig forskel mellem de tre conjoint-analyser er, at R^2 værdien er højere i Hovedstaden (0,33) end i provinsbyerne, og lavest i de største provinsbyer (0,28 mod 0,29 i mindre byer). Den højere R^2 værdi viser, at der er større forklaring i de anvendte variable i Hovedstaden end i provinsen. Da mønsteret i de socioøkonomiske variables påvirkning af bilandelen er nogenlunde ens for de tre regioner, er der grund til at antage, at der er mere påvirkning fra de lokaliseringsmæssige forhold i Hovedstaden end i provinsen. Dette gælder

de to omtalte variable samt den tredje lokaliseringsvariabel, afstanden til de ansattes bolig. Dette stemmer også med, at den laveste R^2 værdi findes i de største provinsbyer.

De beskæftigedes afstand til deres arbejde påvirker transportmiddelvalget relativt meget, jf. Figur 3-40. I Hovedstaden, hvor den kollektive trafikbetjening er langt bedre end i provinsen er påvirkningen væsentlig mindre. For Hovedstaden bemærkes et fald i bilandelen ved afstande over 55 km, hvilket kan skyldes en god trafikbetjening med tog ud på Sjælland. Noget tilsvarende ses ikke for provinsbyerne, hvor bilandelen ikke ændrer sig så meget over 13 km. Forskellene her skyldes utvivlsomt usikkerhed pga, at de er relativt få beskæftigede, der bor så langt væk.



Figur 3-40 Conjoint-analyse af forskellige faktoreres betydning for den andel af transportarbejdet til arbejde, der tilbagelægges i bil som fører. Der vises hvordan de beskæftigedes afstand til arbejdspladsen påvirker bilandelen. Den lodrette skala, der angiver nytteværdien, er ens for de tre figurer for hver region.

3.7 Konklusion og sammenfatning

Der kan drages to former for konklusioner på analyserne, nogle erkendelsesmæssige og nogle lokaliseringsanvisende.

3.7.1 Erkendelsesmæssige konklusioner

Afstand til boliger

Afstanden fra arbejdspladserne til de ansattes bopæl varierer meget lidt med hvilken bystørrelse arbejdspladsen er lokaliseret i. Dog genererer arbejdspladser i Hovedstaden lidt længere rejser end de øvrige byers arbejdspladser. Arbejdspladser i landsbyer og andre småbyer genererer lidt kortere rejser end arbejdspladser i provinsbyerne, men dette skyldes først og fremmest erhvervs sammensætningen på småbyernes arbejdspladser, hvor flere arbejder på egen gård, værksted mv. Tendensen er dermed lige modsat boliglokaliseringen.

Forskellig lokalisering af arbejdspladserne inden for byerne fører heller ikke til væsentlig forskellig afstand til boligerne. Dog er der i såvel Hovedstaden som i provinsen en tendens til, at arbejdspladser i centrum trækker på et lidt større opland end arbejdspladser i de tæt-

te byområder mere end 2 km fra centrum. Arbejdspladser i de ydre forstadsområder mere end 6 km fra centrum trækker omvendt på et opland, der er lidt større end cityområdet opland. Forskellene er større i Hovedstaden end i provinsen, men tendenserne er uklare i en lineær regressionsanalyse.

Attraktion til arbejdspladserne

Den relativt ensartede afstandsfordeling mellem byklasserne afspejler i virkeligheden langt større forskelle i strukturen. Der er generelt meget stor spredningen i afstanden mellem bolig og arbejdsplads. Halvdelen bor ganske vist inden for 6-8 km fra arbejdspladsen, men 5% af de beskæftigede bor mere end 50 km væk. I de mindre byer er tiltrækningen til lokale virksomheder væsentlig større end i byer over 20.000 indbyggere. Og jo større by, jo mindre andel af arbejdstagerne fra de nære omgivelser tiltrækkes til en lokal arbejdsplads.

Attraktionen til arbejdspladserne følger - som det normalt antages - nogenlunde en eksponentialfordeling. Hovedstaden afviger dog klart fra en eksponentialfordeling. Uanset hvor i Hovedstaden arbejdspladsen er lokaliseret falder attraktionen mindre med afstanden end eksponentialfordelingen tilsiger. Der er således en væsentlig overattraktion til lokale arbejdspladser inden for 5 km fra, og derefter er attraktionen lav, og falder kun ganske svagt med afstanden. Alle erhvervsgrupper udviser samme attraktionsmønster i Hovedstaden som for gennemsnittet. Der er således ikke tale om at nogle erhvervsgrupper er meget afstandsfølsomme, mens andre ikke er. Der er snarere tale om, at der inden for alle erhvervsgrupper er en gruppe, der vælger arbejde så tæt på hjemmet som muligt, og en anden, storbyorienteret gruppe, der har hele Hovedstaden eller mere som sit opland og søger arbejde i hele oplandet.

Det viser sig også, at personer, der bor meget langt fra deres arbejde/uddannelse også i deres øvrige rejseaktivitet har et større opland med længere daglig rejse til andre formål end folk med arbejde tættere på.

Der er en væsentlig større afstandsvariation mellem erhvervsgrupperne end mellem bygrupperne. Den mest rejsende gruppe, de højere funktionærer, har næsten dobbelt så langt til arbejde i gennemsnit som de mindst rejsende lønmodtagere, og fire gange så langt som de selvstændige, der rejser mindst og kortest. Højindkomstgrupper rejser længere end lavindkomstgrupper - også ud over hvad der ligger i stillingskategorierne. Og kvinder prioriterer et arbejde tæt på hjemmet højere end mænd.

Transportmiddelvalg

Transportmiddelvalget er væsentlig mere lokaliseringsafhængigt end rejseafstanden. Tre lokaliseringsmæssige forhold har betydning for transportmiddelvalget, bystørrelsen, arbejdspladsens afstand til nærmeste store bys centrum samt stationsafstanden.

For byer under 35.000 indbyggere er andelen af km, der køres i bil til arbejde større jo mindre by, arbejdspladsen ligger i. Dette passer godt med, at den kollektive trafikbetjening falder med bystørrelsen. Forskellen opvejer den kortere afstand til boligerne med det resultat, at der for alle bystørrelser i gennemsnit tilbagelægges lige mange kilometer i bil som fører på pendlingsturene.

En central og en stationsnær arbejdsplads fører derimod til mindre antal km i bil og mere trafik med kollektiv trafik og på cykel. I Hovedstaden har afstanden til centrum større betydning for andelen, der kører i bil. Om arbejdspladsen ligger inden for 5 minutters gang fra en station, mellem 5 og 10 minutters gang fra stationen eller mere er ligeledes vigtigt, og giver betydelig effekt.

I provinsen har stationsafstanden større betydning end afstanden til centrum. I de mellemstore byer er der tydelig effekt af stationsnærhed. Her har Banegården som trafikknudepunkt for både busser og tog stor betydning. I de største byer er effekten af stationsnærhed derimod meget ulden, antagelig fordi der er mange småstationer på nærbaner, der ikke tjener som trafikknudepunkt.

Jo længere folk bor fra deres arbejde, jo større er bilejerskabet i husstanden. Og jo større er tilbøjeligheden til at vælge bil til arbejde. Flere biler og længere afstande fører begge dele til en større andel bilkilometer.

En række socioøkonomiske forhold har ligeledes betydning for andelen, der kører i bil til arbejde, ikke mindst den beskæftigedes indkomst, dvs. der er størst tilbøjelighed til at personen med husstandens højeste indkomst bruger bilen. Det er også denne person, der arbejder længst væk. Køn betyder herudover mindre, mens alder betyder lidt. Og stilling virker snarest modsat, idet de højere funktionærer har den laveste bilbenyttelse, når der er taget hensyn til en højere indkomst.

3.7.2 Lokaliseringsmæssige konklusioner

Selv om bilejerskab, kørekort og socioøkonomiske forhold har større betydning end de lokalisingsmæssige forhold, kan det ikke konkluderes, at bystrukturen ikke har betydning, eller kun har en ligegyldig effekt. Folk med en given socioøkonomisk profil bor nemlig spredt i regionen, så den lokalisingsmæssige effekt kommer oven i den socioøkonomiske, og viser sig med en betydelig effekt på det faktiske trafikarbejde afhængig af arbejdspladsens lokalisering. Og med den måde, den socioøkonomiske effekt slår igennem på bilbenyttelsen, er det ikke muligt gennem en arbejdsmarkeds- eller lokaliseringspolitik at påvirke den socioøkonomiske effekt på rejseafstand og bilbrug.

Man kan f.eks. ikke nøjes med at lave arbejdspladser for kvinder, unge og lavindkomstgrupper, der er de grupper, der rejser kortest. Derimod kan man gennem en lokaliseringspolitik placere de givne arbejdspladser, så de skaber de korteste rejser med mindst brug af bil til arbejde. Yderligere kan man ud fra en nærmere kendskab til lokalområdernes befolkningssammensætning søge at fremme lokalisering af arbejdspladser, der i højere grad modsvarer befolkningssammensætningen. F.eks. kan man gennem anvendelsesbestemmelserne fremme industri, lager og byggevirksomhed, hvor der bor mange faglærte og ufaglærte arbejdere og servicerehverv, hvor der bor flere højere funktionærer. Dette medvirker ganske vist til at fremme segregeringen i byregionen, og afvises derfor af ikke-miljømæssige årsager.

Bolig-arbejdsstedsbalance

Analyserne viser, at arbejdspladsunderskud skaber længere samlede rejseafstande. Hvis virksomhederne findes i de mindre byer, tyder analyserne også på, at de lokale og folk i det nære opland lader sig ansætte der. Det er derfor fordelagtigt at skabe bedre bolig-arbejdsstedsbalance i de mindre byer.

Imidlertid skal man være eget forsigtig med, hvilke former for virksomheder, der placeres i de mindre byer. Virksomhederne må ikke være eller forventes at blive for store, og de bør genspejle befolkningens erhvervs sammensætning. Især arbejdspladser, der retter sig imod en ikke specialiseret arbejdskraft, f.eks. faglærte (antagelig især de traditionelle håndværkerfag) og mellemfunktionærer, samt først og fremmest ufaglærte har interesse. Specialiserede arbejdspladser og især arbejdspladser, der beskæftiger højere funktionærer, bør der vises tilbageholdenhed med i de mindre samfund, fordi denne arbejdskraft er langt mere specialiseret og er vant til at rejse langt. Nedlæggelse af centralskoler og flytning af elever og lærere til skoler i de større byer kan være eksempler på tiltag, der øger rejseafstandene.

Arbejdspladsoverskud i en by fører ikke i samme grad til lange afstande. Ganske vist er antallet af kilometer til arbejdspladserne i byen med arbejdspladsoverskud større end til andre byer, men de, der bor i byen med arbejdspladsoverskud har i gennemsnit kortere rejse, hvilket opvejer de længere arbejdsrejser til byen.

Men det er klart, at det er en øvre grænse for hvor stort arbejdspladsoverskuddet må være. Størrelsen eller den forventede størrelse på en virksomhed, og hvilke krav den stiller til de ansattes specialisering, er afgørende for, hvor den kan placeres miljømæssigt fornuftigt. Roskilde er et eksempel på, at et arbejdspladsoverskud med stor skævhed i erhvervs sammensætning fører til store gennemsnitlige bolig-arbejdsstedsrejser.

Bystørrelse

Bystørrelsen har kun lille betydning for den miljømæssige effekt af en lokaliseringspolitik, når man i øvrigt har taget højde for bolig-arbejdsstedsbalance. Der køres lige mange kilometer i bil til arbejdspladser i store og små byer.

Placering i byen

Placeringen af arbejdspladser inden for byerne har stor betydning for den miljømæssige effekt af arbejdspladsen. Arbejdspladser i centrum har større opland end arbejdspladser i den øvrige tætte by uden for city. Effekten heraf er meget beskeden i provinsbyerne, men væsentlig i Hovedstaden.

Men vigtigere for miljøbelastningen end afstanden er transportmiddelvalget. Jo mere centralt en arbejdsplads kan lokaliseres, des mindre er den CO₂ emission, den giver anledning til, fordi biltrafikarbejdet bliver mindre. En placering inden for 10 minutters gang (ca. 800 meter) fra en station, der udgør et stort trafikknudepunkt i den kollektive trafik, fører ligeledes til en væsentligt lavere biltrafik og dermed mindre CO₂ emission.

Den centrale stationsnære placering giver størst effekt i Hovedstadsområdet, hvor forskellen er fra 4 km biltrafik pr. arbejdsplads ved en stationsnær central placering til 18 km ved en ikke-stationsnær perifer placering i forstæderne. I de mellemstore byer er spændet mellem en stationsnær placering fra 5-6 km bilkørsel ved en stationsnær placering til 12-14 km for en lokalisering langt fra en station. En regressionsanalyse på biltrafikarbejdet viser, at det gennemsnitlige biltrafikarbejde for bilejere tredobles, hvis en arbejdsplads ligger 30 km fra centrum frem for i centrum. Hvis den ligger stationsnært reduceres biltrafikarbejdet, fx. 40% hvis gangafstanden højst er 5 minutter.

Den lokaliseringsmæssige anbefaling for virksomheder med mange ansatte pr. m² vil være, at disse bør lokaliseres så centralt som muligt og tæt på en station. Stationsnærhedsprincippet, som gælder for planlægning af virksomhedslokalisering i Hovedstaden, er derfor vigtigt at fastholde for at reducere trafikens miljøbelastning.

4 Centerstruktur

I dette kapitel behandles betydningen af centerstrukturen for omfanget af trafikken og dens miljøbelastning. I afsnit 2.1.4 blev det påvist, at ærindetrafikken pr. kilometer udgør den mest miljøbelastende del af transporten på grund af transportmiddelsammensætningen. Desuden er den den vigtigste årsag til et større transportarbejde for beboere i mindre byer og på landet. Det er derfor af væsentlig betydning at få mere indsigt i centerstrukturens effekt på ærindetrafikken og trafikken generelt.

Kapitlet bygger på en analyse af dele af ærindetrafikken, idet Transportvaneundersøgelsens ærindetrafik også omfatter formålet "at hente og bringe", som ikke har noget med centerstrukturen at gøre.

Der tages i denne rapport kun hul på problemstillingen, idet kun effekten af centerstrukturen i relation til bymønsteret behandles. Effekten af centerstrukturen internt i byerne tages ikke op. I afsnittet om bymønsteret behandles ikke alene adfærd i byer af forskellig størrelse, der belyses også indbyrdes forskelle på byerne i en given størrelse, specielt hvad angår omfanget af centerfaciliteter og effekten heraf.

4.1 Problemstilling og metode

Omfanget af og målene for den centerrettede trafik er i højere grad end bolig-arbejdsstedstrafikken underlagt nogle markedsmæssige vilkår, hvor udbud af varer og tjenesteydelser styrer efterspørgslen og dermed trafikken. Valg af arbejdsplads bestemmes af både arbejdsgiveren og dennes behov for kvalifikationsstrukturer og af arbejdstagerens ønsker og kvalifikationer. Yderligere gælder valget for lang tid ad gangen. Brugen af centerfunktioner besluttet derimod i det væsentligste fra dag til dag og bestemmes af, hvilke typer varer forbrugerne efterspørger på det givne tidspunkt, og hvilket udbud af varer af den pågældende karakter der findes forskellige steder.

En given vareefterspørgsel kan imidlertid dækkes på mange forskellige måder, og udbuddet af varer og tjenesteydelser og disses karakter, udbydernes service og kundernes holdninger m.v. bestemmer, hvor der handles, hvilke serviceydelser der benyttes osv. Eller sagt på en anden måde, udbydernes af centerfunktionerne skal lokke kunder og klienter til sig ved et attraktivt udbud. Kundetilstrømningen og den deraf følgende trafik afhænger derfor primært af centerfunktionens kvaliteter. Den afhænger selvfølgelig også af kunderne, men kun af disses mobilitet og præferencer, og ikke som for arbejdspladserne også af deres kvalifikationer.

4.1.1 Teori om centerfunktioner

Centerets attraktion antages normalt at afhænge af dets størrelse. Et stort center vil ofte have et bredere udbud end et mindre. Butikker og andre servicefunktioner på et højt specialiseringsniveau besøges

*Centertrafik er
markedsreguleret*

Centerhierarki

sjældent af den enkelte kunde og kræver derfor et stort opland for at kunne eksistere. Disse butikker kan derfor kun eksistere i et stort center. Det er påvist, at byerne repræsenterer et centerhierarki, hvor et stort center har flere specialbutikker og andre specialistfunktioner end et mindre center. Yderligere er det påvist, at butikstyperne også udgør et hierarki, så en butik af en given type findes i et center af en given størrelse samt i stort set alle centre på et højere niveau i hierarkiet. I denne servicecenterteori, der bygger på Christallers central place teori, indgår, at byerne danner et mønster, hvor byerne på et lavere hierarkisk niveau indplacerer sig omtrent midt imellem centrene på et højere niveau. Teorien er gennem tiden nuanceret, bl.a. ud fra nogle dynamiske forudsætninger, hvor centrenes oplandskrav til stadighed er under forandring, så oplandsstørrelserne ændres. Teorien er beskrevet og diskuteret i Illeris et. al. (1966). Basalt set danner servicecenterteorien fortsat et illustrativt billede på en forståelse af centerudviklingen, som er egnet som udgangspunkt for her-værende analyser.

Et element i teorien er, at et center på et højt hierarkisk niveau må forventes at tiltrække flere kunder og besøgende end et mindre, samt tiltrække kunder fra et større geografisk område. Kunderne fra de ydre dele af oplandet vil hver især dog komme sjældnere, fordi de kun vil komme efter specialfunktionerne, mens de mere dagligdags forbrug som regel søges dækket lokalt eller i mindre, men nærmere liggende byer. Alt i alt vil disse fjernere kunder repræsentere flere kunder pr. dag, samtidig med at de lokale kunder sjældnere vil forlade byen.

Det er forventeligt, at der i en stor by er flere kunder end i en mindre. Dette betyder i sig selv, at den har mulighed for flere specialiserede centerfunktioner end en mindre by. Hvis tankegangen om det hierarkiserede centersystem holder, vil det medføre, at den store by får flere besøgende end det kan forventes i forhold til dens størrelse, dvs. flere kunder pr. indbygger end mindre byer. Yderligere skulle kunderne til en stor by komme længere fra end til en lille, dvs. den har et større opland.

Det må antages, at nogle byer i en given størrelse ligger på et højere hierarkisk niveau end andre byer i samme størrelse og derfor tiltrækker flere kunder end de øvrige byer i samme størrelse. Hvis nogle byer har en større attraktion end andre, og derfor tiltrækker relativt flere kunder end andre, må det antages, at de omgivende byer har færre kunder i forhold til deres størrelse. Problemstillinger knyttet til centre i forskellige styrke og deres indflydelse på oplandet er genstand for en indgående analyse i Fog og Vesterholt (1986).

Centerstruktur internt i byerne

Også internt i byerne sker der en hierarkisering af centerfunktionerne. Tidligere havde man et meget tæt og differentieret net af centre på forskellige niveauer i byerne: et lokalt dagligvarecenter i boligområderne, bydelscentre med et bredere udbud af butikker i hver bydel samt et stort center i bykernen med alle byens specialforretninger. Butikkerne i boligområderne er i dag stort set forsvundet. Bydelscentre er i nogle byer fortsat opretholdt, men det bredere sortiment af butikker er ofte indskrænket til et supermarked eller lavprisbutik og evt. enkelte andre butikker. Men bydelscenteret kan også være for-

svundet og afløst af en storbutik i et industriområde. Centrene i bykernerne findes fortsat, men kan have fået skarp konkurrence fra et nyt center med lavprisvarehus og andre storbutikker i byernes udkant.

Trafikale konsekvenser

Jo færre lokale butikker der findes i en by, des flere må bevæge sig langt for at skaffe den daglige vareforsyning. Og denne tur foregår oftest i bil, i modsætning til indkøb i et lokalt center inden for f.eks. 400 meter fra boligen, hvor mange kunder kan gå eller benytter cykel. Et storcenter i byens udkant vil - som det er påvist i afsnit 1.2.2 - yderligere øge transportarbejdet i forhold til en koncentration i bymidten, alene fordi kunderne i byen i gennemsnit har længere til centeret.

Den øgede bilisme har fremmet denne proces, fordi kunderne er blevet mere villige til at rejse længere til centerfunktionerne, hvis de derved får noget bedre. Det kan være større vareudbud, lavere pris eller bedre kvalitet. Dette har detailhandelen og andre udbydere af centerfunktioner udnyttet til bl.a. koncentration i centre og udbud af store lavpriscentre, som igen har forstærket nedlæggelsen af små butikker og decentrale mindre servicefunktioner.

Ud fra en miljøsynsvinkel vil det ideelle være så lille et opland som muligt for de enkelte centre, og til gengæld en stor dækning af efterspørgslen inden for oplandet. Ud fra en konkurrencemæssig synsvinkel tilstræbes derimod så stor en omsætning som muligt, og denne skaffes gerne ved et så stort opland som muligt, hvilket bedst opnås ved koncentration, så de enkelte enheder understøtter hinanden, eller gennem udbud i store centerenheder.

Hierarkisering, specialisering og arbejdsdeling mellem byer og centre fører alt i alt til et større transportarbejde og miljøbelastning. Gennem koncentration af centerfunktionerne og nedlæggelse af mindre centre samt nærbutikker og andre mindre centerfunktioner er transportarbejdet og miljøbelastningen til indkøb til stadighed øget. I USA er centerudviklingen, bilismen og den centerstruktur dette fører med sig, løbet længere end i Europa, og her er transportarbejdet til ærinder 2,5 gange større end i Danmark og andre europæiske lande (Schipper et. al., 1995)

Men hvor meget større transportarbejde forskelle i centerstruktur fører til, skal rent foreløbigt søges belyst gennem analyserne. Noget endeligt svar kan dog ikke findes med denne rapport, fordi nogle af de skitserede problemstillinger ikke tages op, dels af tidsmæssige grunde, dels fordi datagrundlaget ikke er optimalt til belysning af problemstillingen.

4.1.2 Metode

Måling af centerstyrke

Et centers placering i centerhierakiet ifølge servicecenterteorien måles bl.a. på grundlag af en opgørelse af hvilke typer servicefunktioner, der findes i hver by og derefter rangordning af byerne og centerfunktionerne med en skalogramteknik (se Illeris et. al., 1966). Dette

kræver en tidskrævende indsamlingsteknik, som sjældent står til rådighed for praktiske planlæggere og for herværende analyser¹⁵.

Det er i stedet nødvendigt at benytte en generelt beskrivende landsdækkende datakilde. Hertil findes 3 datatyper, omsætningstal, antallet af beskæftigede og butiksarealet, der alle kun kan fås områdevis, er delvis fejlbehæftede og alle er meget grove mål for et centers styrke. Det er her valgt at benytte antal beskæftigede, da data fra Danmarks Statistik om antal arbejdspladser fordelt på brancher var til rådighed.

Antallet af arbejdspladser findes i Danmarks Statistik på en meget fin inddeling på underbrancher, der muliggør identificering af centerhvervene. Underbrancherne har dog måttet sammenlægges til større branchegrupper for at kunne få antal arbejdspladser leveret for hver enkelt by. Følgende branchegrupper anvendes for serviceerhvervene:

- Handel1: detailhandel med udvalgsvarer som beklædning, boligudstyr og husholdningsapparater, apoteker, autoværksteder etc.
- Handel3: detailhandel med dagligvarer som supermarked, varehus og specialforretning med fødevarer
- Serviceerhverv i byer: Bank, læge etc.

I beregningerne anvendes antallet af arbejdspladser i disse 3 brancher pr. indbygger. Antallet af arbejdspladser er angivet pr. 1.1.1997 for zoner og byer ned til 500 indbyggere eller arbejdspladser. Landsbyerne under 500 indbyggere indgår i antallet for landdistriktet der i øvrigt er opdelt på kommuner. Landdistrikt og små landsbyer slås derfor sammen i visse af analyserne. Indbyggertallet er ligeledes angivet pr. 1.1. 1997.

Måling af opland

Det andet begreb, der indgår i afsnittets analyser er byernes opland. Efter central place teorien går en bys opland i princippet ud til midtpunktet mellem nabocentre på samme niveau i hierarkiet. Byer inden for dette område tilhører dermed det overordnede centers opland. I herværende analyse fastlægges oplandet ikke på denne måde.

I stedet undersøges det, om der kan afgrænses nogle klare oplandsgrænser, samt om der kan identificeres forskellige oplandsgrænser for byer af forskellig størrelse, og ud fra hvor velforsynet byen er med centeraktiviteter. Til beskrivelse af oplandsstørrelsen benyttes både fordelingen af rejselængden og fordelingen af afstanden fra kunderne til centerbyen. Når begge mål inddrages skyldes det, at begge mål er problematiske og derfor ikke kan anvendes entydigt. Problemerne med målene vil blive diskuteret.

Hvor meget en by genererer af transport henholdsvis trafik måles som transportarbejdet/trafikarbejdet til den pågældende centerby divideret med antallet af bosiddende 16-74 årige i byen. I kapitel 4.3 benyttes dog trafikarbejdet pr. indbygger i alle aldersgrupper.

¹⁵ Stockmann-Gruppen A/S har et register over supermarkeder mv. med butiksareal og omsætningsgruppe, der opdateres årligt. Dette vil kunne danne grundlag for en alternativ/supplerende registrering.

4.1.3 Hvad er centertrafik

Analysen af centertrafikken omfatter ikke al den trafik, der i kapitlet om boliger blev betegnet som ærindetrafik, idet denne også omfatter aktiviteten "hente og bringe". Hente og bringe har en ganske anden karakter end de øvrige ærinde-aktiviteter, og vil derfor ikke blive behandlet i dette afsnit.

Typer af centerrettede aktiviteter

I TU interviewene bliver de aktiviteter, der i denne analyse henregnes til centeraktiviteter rubriceret under tre kategorier:

- Indkøb
- Ærinde i bank, posthus, bibliotek, bilværksted el.lign.
- Ærinde hos læge, tandlæge, advokat, socialkontor, sygehus mv.

Rent lokalisingsmæssigt må de fleste af disse aktiviteter betegnes som centerrettede. Bilværksteder og sygehuse henregnes ganske vist normalt ikke til centerprægede aktiviteter, men da de hver især er i gruppe med andre aktiviteter, som er centeraktiviteter, medtages alle tre former for trafik her.

Antallet af beskæftigede inden for den offentlig forvaltning og sygehusvæsenet medregnes dog ikke i antallet af ansatte inden for centerfunktionerne, da det ville give alt for store skævheder i forhold til det lille antal besøg, der trods alt er tale om. Derimod medtages alle beskæftigede inden for finanssektoren, hvilket skaber nogle problemer i de byer eller byzoner, der har hovedsæder og store regionalkontorer for finans- og forsikringsvirksomheder. Det har imidlertid ikke været muligt at skille finansvirksomheder fra læger og bankfilialer.

Transport til centeraktiviteter

I alt repræsenterer de centerrettede aktiviteter et transportarbejde på knap 7 km pr. person pr. dag, jf. Tabel 4-1, svarende til 20% af det samlede transportarbejde. Ca. 80% af turene eller 70% af transportarbejdet omfatter kun indkøb og yderligere 5% er indkøb kombineret med bank eller læge. Besøg i bank, posthus eller bibliotek eller på tankstation udgør de 10%. Lægebesøg o.lign. udgør endelig 7% af turene og 12% af transportarbejdet. Ture, der i det daglige opfattes som centerrettede, dvs. til indkøb, bank og posthus m.v., udgør således også hovedparten af de behandlede ture.

Tabel 4-1 Transportarbejde, antal turkæder og tidsforbrug pr. person pr. dag til centerrettede formål fordelt på formål.

	Transportarbejde pr. person km		Antal turkæder pr. person antal		Tidsforbrug pr. person Min	
Indkøb	4,74	70%	0,297	79%	8,05	72%
Læge o.lign.	0,84	12%	0,027	7%	1,21	11%
Bank mv.	0,75	11%	0,034	9%	1,15	10%
Kombinationer med indkøb	0,42	6%	0,017	5%	0,76	7%
Læge + bank	0,04	1%	0,001	0%	0,06	1%
I alt	6,79	100%	0,376	100%	11,24	100%

Forholdet mellem antallet af ture og de tilbagelagte kilometer viser, at læger og tandlæger kræver længst rejse pr. aktivitet og indkøb kortest rejse. Den umiddelbare fortolkning af dette er, at posthuse, biblioteker og banker er mere centraliserede end butikker, og læger og tandlæger mv. er mest centraliserede. Det kan dog også skyldes, at der blot er færre af disse funktioner, men at de ikke behøver at være centraliseret til større byer og stærkere centre. Lange gennemsnitsrejser til læger, tandlæger mv. kan også skyldes, at en del mennesker vælger eller fastholder en læge eller tandlæge langt væk, fordi de kender denne og har mere tillid til denne end en evt. tilfældig nærmere liggende. Det samme gør sig næppe i samme grad gældende for banker, posthuse og tankstationer, hvor de fleste må formodes at vælge den lokale filial. Figur 2-15 viste imidlertid, at transportarbejdet til både banker mv. og læger mv. stiger jo mindre by interviewpersonen bor i, hvilket tyder på, at der er tale om centralisering af servicefunktionerne i større byer.

Kombination med andre aktiviteter

I afsnit 2.1.4 blev det påvist, at ærindeture oftere blev kombineret med andre aktiviteter end andre former for aktivitet. Af Tabel 4-1 fremgår det, at kun på 5% af turene og 7% af transportarbejdet blandes de forskellige centerformål indbyrdes. Normalt vælger man enten at gå på indkøb eller til lægen osv. Derimod blandes de centerrettede aktiviteter ofte med andre former for aktivitet. 70% af de turkæder, hvori der indgår centerrettede aktiviteter, er rene centerture, jf. Tabel 4-2. Men disse repræsenterer kun knap halvdelen af transportarbejdet. Rene centerrettede turkæder udgør således højst 10% af transportarbejdet.

Tabel 4-2 Fordelingen af centerrettede turkæder og transportarbejde på dels centerformålet og dels om turkæden er en ren centertur eller kombineret med andre rejseformål.

	Indkøb	Læge o.lign.	Bank mv.	Kombinationer	I alt
Turkæder					
Ren centertur	57%	5%	6%	3%	71%
Center - arbejde mv.	12%	1%	2%	1%	16%
Center - fritid	8%	1%	1%	1%	10%
Center - hente	2%	0%	0%	0%	3%
I alt	79%	7%	9%	5%	100%
Transportarbejde					
Ren centertur	33%	7%	4%	3%	46%
Center - arbejde mv.	20%	3%	5%	2%	30%
Center - fritid	14%	3%	2%	1%	20%
Center - hente	3%	0%	0%	0%	4%
I alt	70%	12%	11%	7%	100%

Kun 57% af turkæderne til centerrettede aktiviteter er rene indkøbsture, dvs. rettet mod detailhandelen. Disse indkøbsture repræsenterer endda kun 1/3 af det centerrettede transportarbejde, eller 2,22 km pr. person pr. dag.

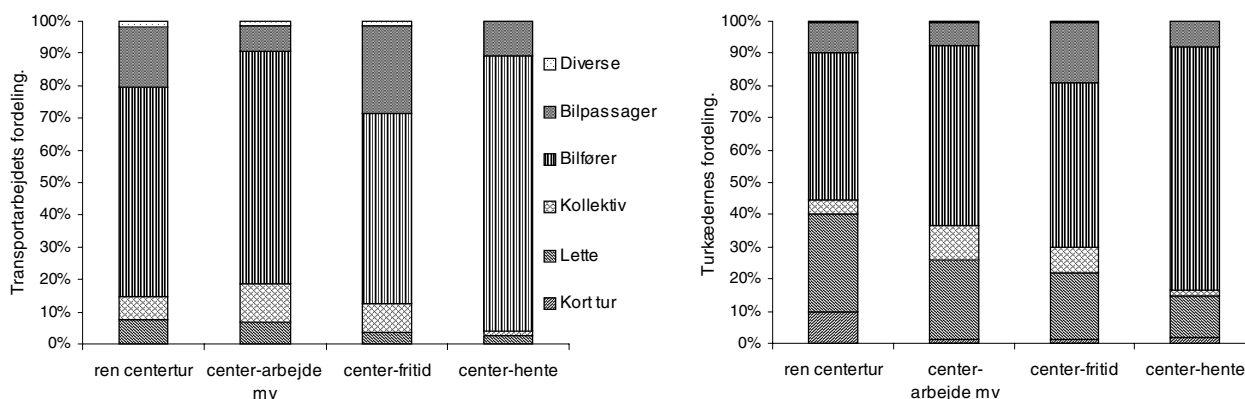
Kombinationer med arbejde eller uddannelse udgør den væsentligste kombinerede aktivitet med 16% af de centerrettede ture og 30% af transportarbejdet. Fritid er noget mindre almindeligt at kombinere med. Og hente-bringe er en relativt sjælden kombination - den kan i tabellen dog også gemme sig bag kombinationer med arbejde, hvor hente/bringe er en 3. aktivitet i kæden.

De forskellige former for turkombinationer fordeler sig stort set ens på de forskellige centerformål. Dog går de rene centerture oftere til indkøb (81% af turkæderne), mens turkombinationer med arbejde eller fritid en smule oftere kombineres med at gå i banken eller på posthuset. Dette kan meget vel hænge sammen med en større centralisering inden for banksektoren og posthuse, som for nogle mennesker vanskeliggør mulighederne for at komme i bank eller på posthus lokalt eller sammen med indkøb.

Hertil kommer, at der i denne kategori også gemmer sig "bilværksted", som antagelig i en del tilfælde benyttes til rubricering af tankbesøg, som jo må være en relativt almindelig aktivitet på de ofte lange arbejds- og fritidsture - en kombineret turkæde er på 33 km i gennemsnit. Hvor interviewereren har placeret formålet, hvis der kun er købt benzin, er ikke klart ud fra interviewskemaet, så en del af besøgene, der er rubriceret under kategorien bilværksted, er antagelig også køb af benzin eller kombinerede køb af benzin og diverse kioskvare. En betydelig del af kombinationen centerfunktion-fritid kan antagelig henregnes til køb af benzin og kioskvare på en fritidstur.

Transportmiddelfordeling

Transportmiddelfordelingen for de rene centerrettede ture afviger lidt fra de kombinerede ture, idet der er flere korte ture samt gang- og cykelture, Figur 4-1. Til gengæld er der færre kollektiv ture og ture i bil. Dette skyldes først og fremmest kortere afstande, en ren center-turkæde er således på små 12 km i gennemsnit, og halvdelen af turene er under 4 km. Hente-bringe kombinationen er med 25 km i gennemsnit den korteste af de kombinerede turkæder, men den foregår næsten udelukkende i bil.



Figur 4-1 Fordelingen af transportarbejde (til venstre) og turkæder (til højre) på transportmidler for rene centerrettede turkæder og for forskellige kombinationer med andre formål.

4.2 Betydningen af bystørrelse

I dette afsnit behandles betydningen af centerfunktionernes lokalisering i forskellig bystørrelse. Indledningsvis belyses fordelingen på underformål for alle turkæder, men herefter skelnes ikke mellem indkøb og de øvrige centeraktiviteter. Bortset fra analysen af underformål ses kun på de rene centerture, idet de kombinerede ture antages primært at være styret af behovet for at gennemføre det andet turformål.

Fordeling på formål

Omkring 79% af turkæderne går til indkøb, jf. Tabel 4-3. Det er tæt på den samme andel i alle byklasser. Andelen er dog lidt større til de mindste landsbyer, hvilket stemmer godt med, at der i de små byer sjældent findes hverken læge eller bank. Den største afvigelse fra den umiddelbart forventelige og ret ensartede fordeling er dog, at 17% af centerturene på landet går til gruppen bank mv. Imidlertid findes som omtalt også bilværksteder i denne gruppe, og tankstationer ligger oftere på landet end andre former for butikker, så det forstærker forventningen om at en del ture til bilværksted antagelig er benzinkøb. Transportarbejdet til bank og bilværksted mv. udgør også 17% af det centerrettede transportarbejde på landet. Den relativt ens fordeling af turene på underformål bekræfter, at der ikke er grund til i beskrivelsen i resten af kapitlet at skelne mellem de faktiske centerformål.

Tabel 4-3 Centerrettede turkæders fordeling på centerformål vist afhængig af, hvilken bystørrelse centeret ligger i.

	Indkøb	Læge o. lign.	Bank mv.	Kombinationer
Hovedstaden	80%	8%	7%	6%
Byer >70.000 indb	78%	9%	8%	6%
35-65.000 indb	78%	8%	8%	5%
24-35.000 indb	78%	8%	8%	6%
10-24.000 indb	79%	9%	7%	5%
5-10.000 indb	78%	11%	6%	5%
By 2-5.000 indb	80%	10%	5%	4%
By 500-2.000 indb	80%	10%	7%	3%
By 200-500 indb	83%	8%	6%	3%
Landdistrikter	75%	17%	7%	1%
Alle	79%	9%	7%	5%

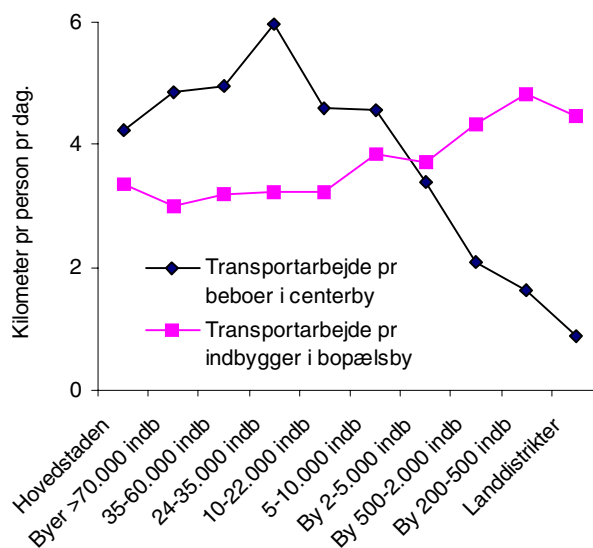
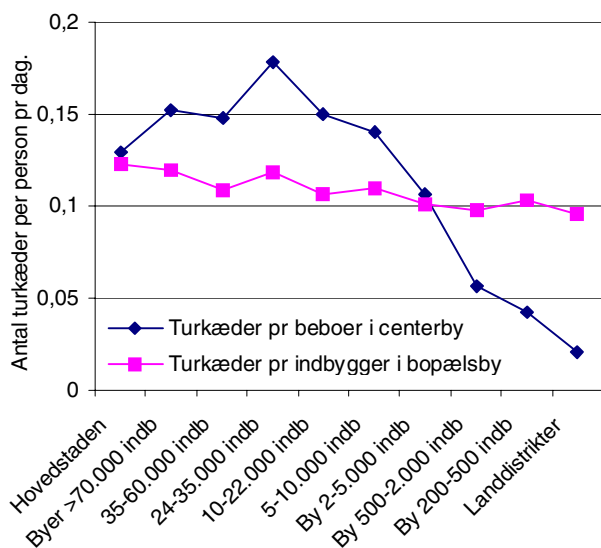
De rene centerture udgør som anført tidligere 71% af alle center-turkæder. For butikker o. lign. på landet og i landsbyerne er det 75-80% af alle besøg, der alene er centerture, mens det i København og de største byer kun er 68%, jf. Tabel 4-4. Forskellen skyldes vel primært, at der ikke findes så mange alternative tilbud på landet og i landsbyerne, som man kan kombinere med. Behovet for at købe ind, gå i banken eller til lægen forekommer, når man er i byen på arbejde eller til fritidsaktiviteter. Købes ind på landet er det oftest et mål i sig selv.

En undtagelse udgør dog optankning på fritidsturen, men den forekommer åbenbart alligevel så sjældent, at det ikke forrykker fordelingen mere end, at det er mindst almindeligt på landet at kombinere centerfunktioner med andre gøremål.

4.2.1 Trafik i forskellige byklasser

I kapitlet om boliglokalisering blev der taget udgangspunkt i beboernes lokalisering i byklasser, mens dette kapitel behandler transporten ud fra centerfunktionernes og dermed transportmålenes lokalisering. Indledningsvis sammenlignes de to tilgange.

Som beskrevet i kapitel 2 stiger transportarbejdet pr. beboer i bopælsbyen til centerfunktioner (uanset hvor disse ligger) med faldende bystørrelse i bopælsbyen, men vel at mærke kun for byer under 10.000 indbyggere, jf. Figur 4-3. Derimod falder antallet af turkæder svagt, jf. Figur 4-2. Dette betyder, at den gennemsnitlige turlængde stiger mere end transportarbejdet. Det skal bemærkes at der, som nævnt i indledningen til afsnittet 4.2, kun er tale om rene centerture.



Figur 4-2 Antallet af turkæder til centerfunktioner pr. indbygger i bopælsbyen henholdsvis turkæder genereret af centerfunktioner pr. beboer i centerbyen

Figur 4-3 Transportarbejde til centerfunktioner pr. indbygger i bopælsbyen henholdsvis transportarbejde til et center pr. beboer i centerbyen

Ser man derimod på trafikken målt fra centerbyen, dvs. trafikken til centerbyen uanset hvor de besøgende bor divideret med antallet af beboere i centerbyen, er forholdet væsentlig anderledes. Antallet af turkæder og transportarbejde pr. indbygger i centerbyen er højest for byerne på 22-36.000 indbyggere. For byerne under 10.000 indbyggere ligger antallet af turkæder og transportarbejde pr. indbyggere i centerbyen under niveauet i de større byer, og det falder stærkt med faldende centerstørrelse. Også i Københavnsområdet ligger antallet af ture og transportarbejde væsentlig under niveauet i købstæderne. Byerne over 5.000 indbyggere tiltrækker væsentlig mere centerrettet trafik end beboerne i byerne giver anledning til.

Beboerne i de mindre byer benytter således deres egne centerfunktioner sjældnere og kører hellere langt til de større byer - også uden at

have andre ærinder der. Derfor genererer en butik i de mindre byer langt mindre transportarbejde end butikker i de større byer. Den gennemsnitlige turlængde til centerfunktionerne i de mindre byer er da også betydelig kortere end til de større byer, jf. Figur 4-4. Selv byerne på 10-24.000 indbyggere har korte gennemsnitlige turlængder i forhold til de store byer. Den umiddelbare konklusion på denne baggrund kunne være, at disse byer i mindre udstrækning fungerer som opland for de mindre byer omkring dem end de store byer. Som det senere skal påvises er dette imidlertid en fejlslutning.

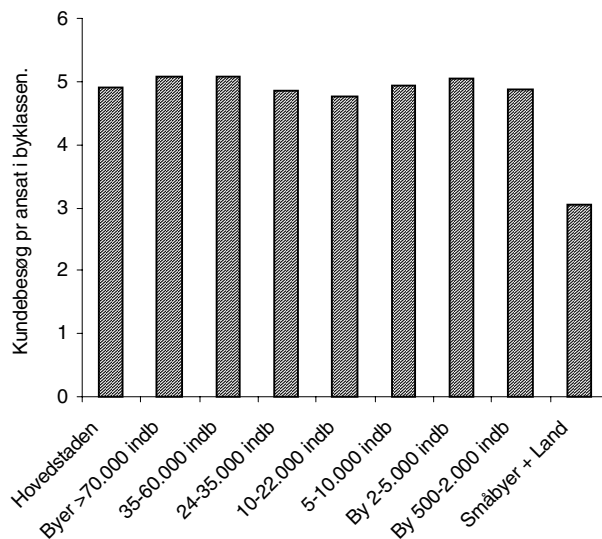
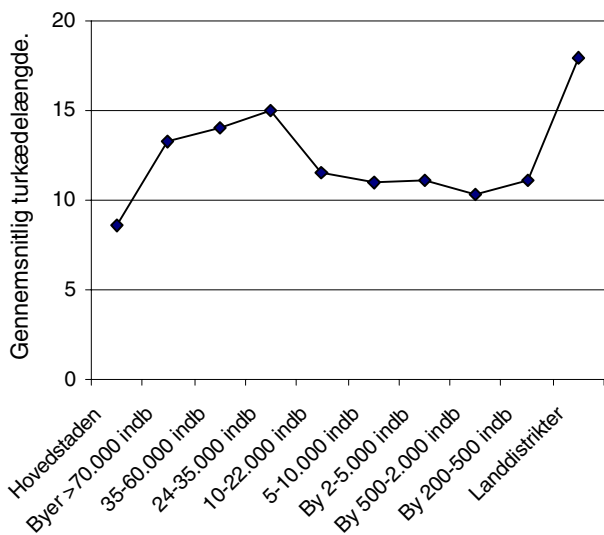
I København, hvor butiksnettet er mere spredt og uden provinsbyernes klare center i bykernerne, er den gennemsnitlige turkædelængde kortere end i de øvrige byer. Hovedstadens butikker mv. har dermed et særlig lille opland. Landbutikkerne har omvendt et særlig stort opland, hvilket tyder på mange tilfældige kunder udenfor det egentlige opland. Dette kan i en vis udstrækning også skyldes fejlregistrering af kombinerede turkæder, der er registreret som rene centerture. Man kan forestille sig, at folk, der kører en fritidstur uden noget mål, men tanker eller handler lidt i en butik undervejs, ikke bliver registreret for at køre tur, men kun for indkøb. En tur, der egentlig er en kombineret turkæde, bliver altså registreret som en ren centertur til et fjerntliggende center.

Når beboerne i de mindre byer ikke kun benytter deres egne centerfunktioner, skyldes det naturligvis bl.a., at udbuddet er alt for lille til at dække alle fornødenheder - end sige et bredt udbud af udvalgsvarer og specialiserede centerfunktioner. Figur 4-5 viser således, at bortset fra på landet genererer en ansat i centererhvervet lige mange turkæder uanset hvilken bystørrelse, den ligger i. De færre kunder i de mindre byer modsvarer altså også færre ansatte, og dermed må der forventes et mindre sortiment.

Centerfunktioner på landet har derimod en lavere effektivitet forstået som antal kunder pr. ansat end centerfunktioner i gennemsnit. Hvis omsætningen er proportional med antallet af besøg er indtjeningsmulighederne på landet også lavt. Yderligere er antallet af aktiviteter pr. turkæde mindre på landet og byerne under 500 indbyggere end i de øvrige byer, hvilket yderligere forstærker indtrykket af få kunder i forhold til bemanningen. Dog er der som tidligere omtalt flere kombinationer med andre aktiviteter, som ikke medtælles her.

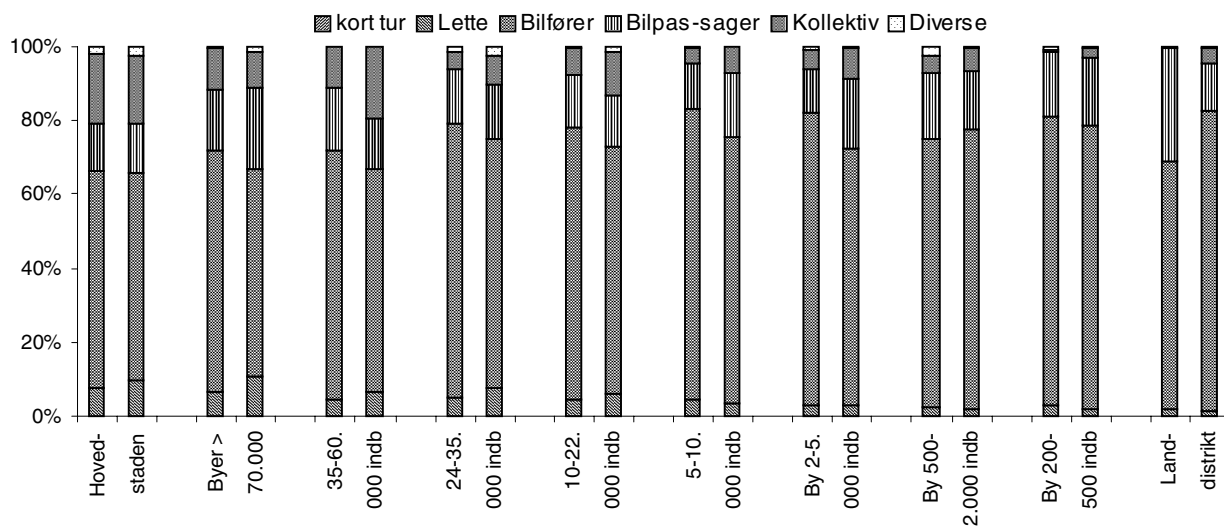
Transportmiddelfordeling

Transportmiddelfordelingen er en smule forskellig afhængig af, om man betragter de ture, en centerfunktion genererer, eller de centerture beboerne i en bestemt bystørrelse genererer, jf. Figur 4-6. Men uanset hvilken tilgang, der benyttes, er den dominerende transportform bil som fører. Centerfunktioner skaber en større andel biltrafik end beboerne i den pågældende bystørrelse for alle byer ned til 2.000 indbyggere. I de større byer ned til 10.000 indbyggere er der mere gang- og cykeltrafik end i de mindre byer, og det er især beboerne, der skaber denne.



Figur 4-4 Den gennemsnitlige turlængde til centre i forskellige bystørrelse. Vedr. bystørrelse se s. 23

Figur 4-5 Antal turkæder til byer i forskellig bystørrelse pr. ansat i den pågældende bystørrelse.



Figur 4-6 Transportarbejds fordeling på transportmidler for centerture i hver byklasse. Venstre søjle: Ture genereret af en centerfunktion. Højre søjle: Ture genereret af en beboer.

4.2.2 Centrenes opland

Som beskrevet i afsnit 4.1.1 antages et centers opland at afhænge af byens størrelse og de enkelte centres hierarkiske niveau. I dette afsnit skal det belyses, om der findes nogle klare forskelle mellem de enkelte bystørrelses centeroplände. Imidlertid er det et spørgsmål, hvordan man skal måle oplandet. Det er valgt at benytte forskellige metoder til at belyse oplandsstørrelser på, og diskutere hvad der skal forstås ved opland. Som analysegrundlag er ovenfor taget udgangspunkt i rejselængden. Nedenfor analyseres den GIS beregnede afstand mellem centeret og den besøgendes udgangszone.

I tekstboksen omkring Tabel 3-1 er det påvist, at hverken afstande eller rejselængder er ideelle mål. Afstanden er problematisk, fordi den især på korte afstande er et groft mål for den faktiske afstand, og på de længere afstande kan være fejlbehæftet, fordi der er angivet forkerte zoner. Hertil kommer tilsyneladende en vis fejl ved opmåling i GIS. Der argumenteres derfor for, at de angivne afstande er at

foretrække. Imidlertid er de af interviewpersonerne opgivne afstande ikke så gode for centerafstandene som afstanden til arbejdspladsen, fordi der her kun opereres med rejselængder, der kan omfatte omvejskørsel, når flere formål kombineres. Der kan derfor ikke udpeges nogen entydigt bedste metode.

Kunders afstand fra center

Den gennemsnitlige afstand fra centeret til turkædens startpunkt er for en ren centertur 6,6km, jf. Tabel 4-4. Afstanden fra butikker mv. i Hovedstaden er dog kun godt 4 km, mens den på landet og i landsbyerne er over 10 km. I alle byerne helt ned til 2.000 indbyggere varierer gennemsnitsafstanden meget lidt omkring de 6,6 km. Dog bemærkes for byklasserne 24-65.000 indbyggere en smule længere afstand på de rene centerture. Også for de turkæder, hvor centerformål kombineres med andre formål, er variationen for byerne over 2.000 indbyggere forholdsvis beskeden. Selv for Hovedstaden er afvigelsen fra gennemsnittet på 9,9 km beskeden.

Tabel 4-4 For hver bystørrelse er den gennemsnitlige afstand mellem centerfunktionen og turens start for dels rene center turkæder og dels turkæder med en kombination med andre formål angivet. Desuden angives hvor stor en andel af alle turkæder, der er rene centerrettede turkæder.

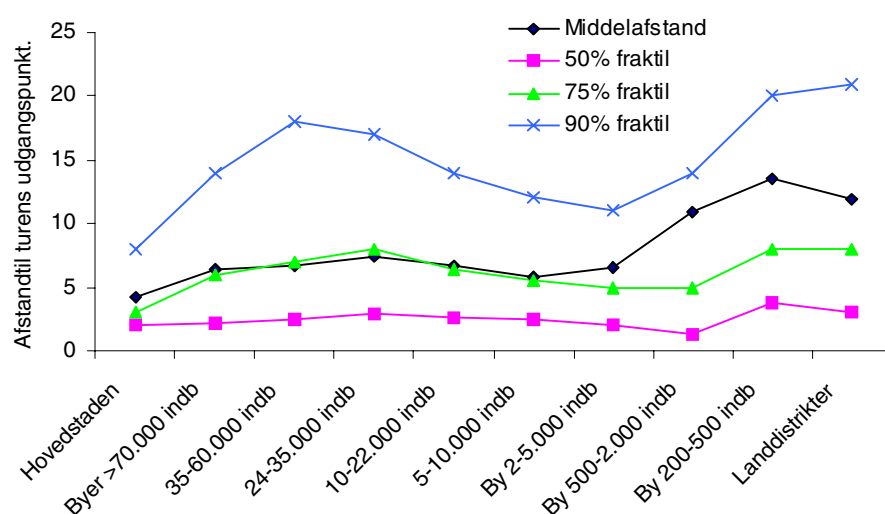
	Gennemsnitlig afstand center / startzone		
	Andel rene center-turkæder	Rene center-turkæder	Kombinerede kæder
Hovedstaden	68%	4,2	8,8
Byer >70.000 indb	68%	6,4	9,7
35-65.000 indb	71%	6,7	8,9
24-35.000 indb	69%	7,4	9,5
10-24.000 indb	72%	6,7	8,7
5-10.000 indb	71%	5,8	10,5
By 2-5.000 indb	74%	6,5	7,6
By 500-2.000 indb	75%	10,9	17,2
By 200-500 indb	77%	13,6	30,6
Landdistrikter	79%	11,9	14,8
Alle	71%	6,6	9,9

Der synes at gå et klart skel mellem byer over 2.000 indbyggere og småbyer og landdistrikter, jf. også Figur 4-7. Halvdelen af kunderne til byernes centerfunktioner kommer fra et opland på højst 2 km, dvs. det er interne ture i den zone, butikken ligger i¹⁶. 75% af turkæderne kommer endda fra et opland på omkring 6 km, hvilket for alle byklasser under 35.000 indbyggere, hvor byen ikke er underdelt i zoner, stort set svarer til gennemsnitsafstanden fra det nærmeste landdistrikt til byen. For mange provinsbyer rækker 75% fraktilen således lige uden for selve byen og omfatter byens nærmeste landdistrikter og landsbyer. Heller ikke for 75% fraktilens vedkommende er

¹⁶ Da den mindste opløsning i den geografiske placering er zoner, kan afstanden, hvorfra halvdelen kommer, være både mere eller mindre end 2 km. I mange byer er det antagelig mindre end 2 km.

der forskel på byerne. I Hovedstaden er oplandet for centeraktiviteterne noget mindre end i provinsbyerne.

For butikker i landsbyer og landdistrikter afviger mønsteret fra byerne, idet halvdelen af kunderne kommer fra et opland på 3-4 km, der repræsenterer landsbyen og det tilhørende landdistrikt, dvs. der hvor folk ifølge interviewet oplyser, at den nærmeste by er den pågældende landsby. Dette er ikke overraskende, fordi der i de små landsbyer sjældent kan bo tilstrækkelig mange indbyggere, til at en butik kan klare sig med landsbyen som opland. Når butikken - eller hvad det nu er for en centerfunktion, der er tale om - overhovedet eksisterer, er det, fordi den tiltrækker kunder fra det omliggende landdistrikt. Imidlertid rækker 75% fraktilen væsentlig længere ud end 50% fraktilen for byernes centre gør, hvilket ikke skulle være tilfældet, hvis central place teorien skulle gælde, for da burde findes et nyt center på samme niveau i nabo småbyerne.



Figur 4-7 Den gennemsnitlige afstand fra centerbyen til turens udgangspunkt samt median og 75% og 90% fraktilen. Vist for forskellige bystørrelser.

Når oplandsgrænsen kun rækker omkring 6 km ud synes 75% fraktilen ikke at repræsentere de store byers grænse, når den kun rækker omkring 6 km ud. Efter teorien, skulle grænsen ligge nærmere midtpunktet mellem byerne, der for de større byer typisk vil være 12-15 km, jf. også Figur 3-2. I stedet betragtes 90% fraktilen.

For 90% fraktilen ses en klar variation mellem byerne. Her viser det sig, at oplandet til butikker og andre centerfunktioner i de store provinsbyer rækker væsentlig længere ud end for både de mindre byer og for Hovedstadens centre. Mest markant er 90% fraktilen for byerne på 24-65.000 indbyggere, der ligger 16-17 km fra bymidterne. I de største byer er oplandet uden for selve byen befolkningsmæssigt begrænset i forhold til selve byen (jf. Figur 3-2), så her når 90% fraktilen ikke så langt ud, men derfor kan oplandet godt række længere ud i regionen. Tilsyneladende har de mindre købstæder under 24.000 indbyggere ikke så stort et opland. Deres naturlige centeroplånd synes begrænset af tiltrækningen fra de større byers centre.

For landsbyer og landdistrikter rækker 90% fraktilen endda meget langt væk - længere end for de store byer. Dette medvirker til en stor gennemsnitlige afstand for landdistrikter, landsbyer og andre småbyer end for de øvrige byer.

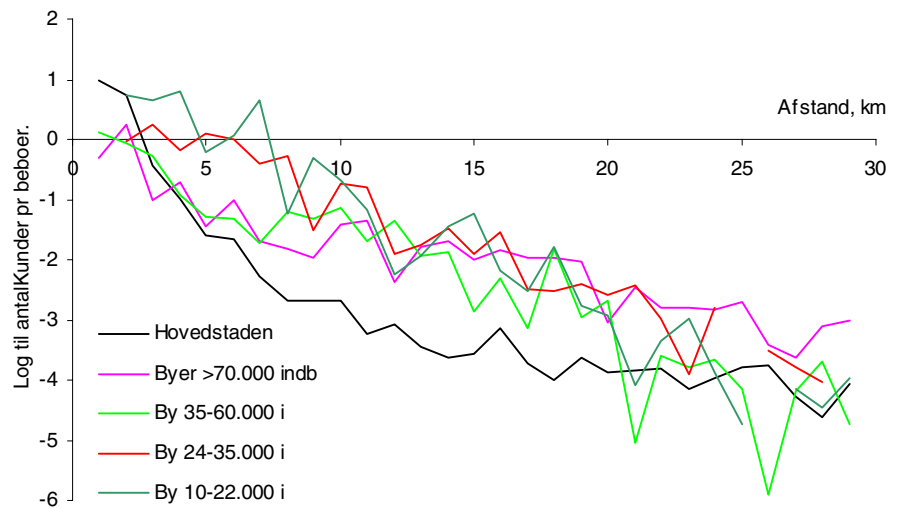
Den store forskel på placeringen af de forskellige bystørrelsers fraktiler, hænger antagelig sammen med centerets funktion. Dagligvareindkøb er den form for centerfunktion, der anvendes hyppigst og samtidig den, man oftest søger tæt på hjemmet. Brug af udvalgsvarerhandel - typiske bykernefunktioner - og besøg hos lægen er en væsentlig sjældnere foreteelse, og vil for de fleste repræsentere mindre end 25%, ja mindre end 10% af centerbesøgene. Derfor kan et lille opland til en by, når det gælder 90% fraktilen, meget vel betyde, at centeret stort set kun har dagligvarebutikker og ingen specialiserede centerfunktioner, mens en 90% fraktil, der går mere end 15 km væk, typisk repræsenterer centrets specialiserede centerfunktioner.

For landsbyer og landdistrikter er der ikke særlig god overensstemmelse mellem Figur 4-7 og Figur 4-4, der viser, at indbyggere i de mindre byer har en kortere middelrejselængde end de større. Det skyldes antagelig en fejl i den anvendte afstand på interne ture i landsbyerne henholdsvis mellem landsby og landdistrikt, der er ansat ud fra et gennemsnit for byklassen. Landsbybutikkernes opland er altså ikke helt så stort, som Figur 4-7's gennemsnitlige rejselængde giver indtryk af. Imidlertid er 90% fraktilen en klar indikation på, at landsbyer og andre småbyer ikke indgår i en hierarkisk centerstruktur. Centerfunktionerne i disse byer eksisterer antagelig, enten fordi funktionen har overlevet fra en ældre tid og klarer sig på lav omsætning understøttet af tilfældigt forbigående kunder, eller fordi den er kendt i et stort opland for nogle særlige kvaliteter, som tiltrækker kunderne til trods for lokaliseringen uden for de centre, den burde have ligget i efter teorien. Hertil kommer specielt benzintanke, der kan drage fordel af at ligge langt fra andre byer, gerne ved større veje.

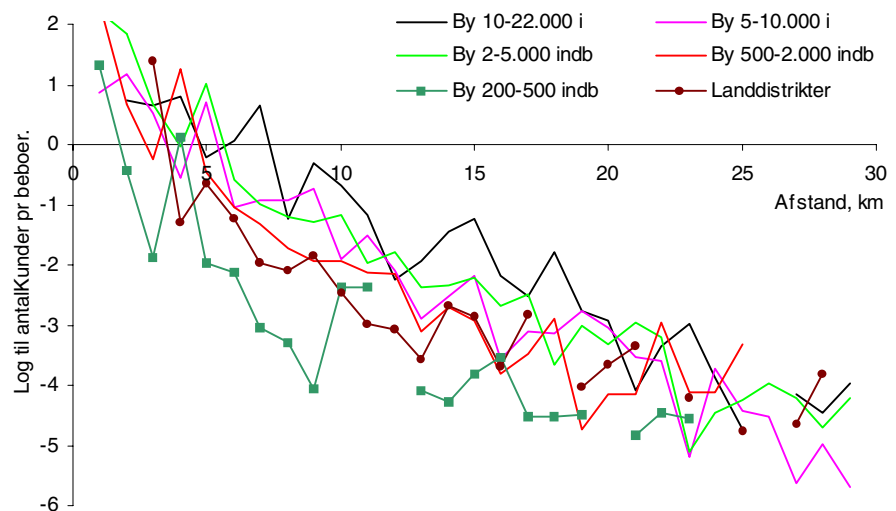
Centrenes attraktion

Forskellen på de enkelte centres opland kan som det bl.a. blev nævnt i forbindelse med de store byer over 70.000 indbyggere skyldes forskel mellem, hvor mange beboere, der bor i forskellig afstand fra centeret. I Figur 4-8 vises derfor, hvor mange kunder der kommer fra en bestemt afstand sammenholdt med hvor mange, der bor i hvert afstandsbånd. Dette antal, som i kurverne er vist ved logaritmen, betegnes centerets attraktion.

På de helt korte afstande er attraktionen til de københavnske centre høj i forhold til de større byer med knap tre daglige kundebesøg pr. indbygger mellem 16 og 74 år. I de store provinsbyer er antallet kun omkring 1 kunde pr. indbygger. Til gengæld falder attraktionen hurtigere med afstanden i København end i de store provinsbyer. Det skyldes antagelig dels, at centerfunktioner i dele af regionen ligger tæt, så der snart kommer en ny butik, bank osv., og dels at mange københavnere ikke har bil og derfor er mere tilbøjelige til at handle tæt på hjemmet. Kurven bekræfter, at københavnske centre som gennemsnit har et meget lille opland, men at der alligevel kommer kunder fra fjernere steder i regionen. Billedet minder om attraktionen til arbejdspladserne.



Figur 4-8 Logaritmen (e) til antallet af kunder, der kommer fra forskellig afstand pr. indbygger i det pågældende afstandsbånd. Vist for hver byklasse med store byer. Vedr. bystørrelse se s. 23



Figur 4-9 Logaritmen (e) til antallet af kunder, der kommer fra forskellig afstand pr. indbygger i det pågældende afstandsbånd. Vist for hver byklasse af byer under 20.000 indbyggere. Huller i kurverne betyder, at der ikke kommer kunder fra den pågældende afstand.

For byerne over 70.000 indbyggere er attraktionen kun svagt faldende med afstanden fra 5-6 km fra byområdet til op til 20 km fra. Her har disse byers centre altså en væsentlig indflydelse, så oplandet strækker sig alligevel mere end 30 km ud i overensstemmelse med at disse byer må forventes at ligge på et højere hierarkisk niveau end de øvrige provnsbyer

De store provnsbyer over 35.000 indbyggere har en attraktionskurve, der følger de største byer tæt indtil ca. 20 km fra byen. Herefter falder attraktionen, og oplandsgrænsen synes nået - i det mindste for byerne som gennemsnit.

Byerne på 10-24.000 indbyggere har den højeste attraktion målt i forhold til antallet af indbyggere på alle afstande ud til næsten 10 km, og holder sig i overkanten op til 20 km fra centeret. Dette er ikke

helt til at forvente ud fra det ovenfor beskrevne vedr. afstanden, men skyldes altså færre beboere omkring byerne. Der synes på denne baggrund ikke grund til at konkludere, at byerne på 10-24.000 indbyggere i mindre grad end de større byer fungerer som center for de omkringliggende byer. Deres attraktion ophører som for de store byer omkring 20 km fra centrum.

Byerne på 24-35.000 indbyggere har som de største byer en relativt lav attraktion på de korte afstande, men har den samme attraktion helt ud til 5-6 km fra bymidten. Yderligere synes der heller ikke at være så stort et fald i attraktionen ved de 20 km som for de øvrige byer. Tilsyneladende fortsætter byerne med at udøve en vis attraktion helt ud til 30 km. Kurveforløbet bekræfter de forrige analyser i, at disse byer har en særlig status som centerbyer. De holder tilsyneladende bedre på deres egne indbyggere, og de tiltrækker kunder fra et større opland.

Figur 4-9 viser de tilsvarende attraktioner for byerne under 10.000 indbyggere (til sammenligning er medtaget byklassen 10-24.000 indbyggere). Det fremgår, at på de korte afstande op til 5-6 km er attraktionen til byerne større end for de store byer. Målt i forhold til befolkningsmængden benyttes alle centre altså intensivt af de nærmest boende.

Uden for de korteste afstande på 2-4 km er attraktionen til butikker i de små landsbyer og landdistrikterne derimod lav, og mere end 10 km fra byen/butikken er kundetilstrømningen tilfældig. For centerfunktioner i de store landsbyer forsvinder attraktionen også uden for ca. 5 km.

Byerne på 2-10.000 indbyggere har derimod en relativt høj attraktion ud til 10-15 km fra byerne. Dog er attraktionen ikke på højde med byerne på 10-20.000 indbyggere - især ikke fordi man skal være opmærksom på de logaritmiske skala, der betyder, at en forskel på 1 enhed svarer til en forskel i attraktionen på 2,7 gange. Byerne på 2-10.000 indbyggere virker dermed som centre for et noget mere begrænset opland, idet beboerne uden for 5-6 km fra byen primært overtages af andre byers centre. Byerne er dermed på et lavere niveau i det beskrevne centerhieraki.

En regressionsanalyse på de logaritmiske attraktionsfunktioner viser, at sammenhængen ikke er lineær, idet residualerne ikke fordeler sig tilfældigt. Kun for byerne over 70.000 indbyggere kan en lineær sammenhæng klart accepteres. For byklasserne på 5-20.000 gælder den lineære sammenhæng tilnærmelsesvis. I Hovedstaden er der tale om en meget krum kurve. Det bemærkes, at kurvernes form svarer til hvad der blev konstateret også for attraktionen til arbejdspladser i kapitel 3.

Definition af oplandsstørrelse

De forskellige metoder til at beskrive centeraktivitetens opland giver ikke nogen klar indikation af, hvilket mål, det vil være relevant at benytte. Analyserne af attraktionerne viser, at det vil være bedre at anvende disse frem for en afstandsfraktal for kundetilstrømningen, fordi attraktionen også tager hensyn til indbyggertallet i de forskellige afstande.

Attraktionerne i Figur 4-8 og Figur 4-9 viser imidlertid, at der ikke er noget bestemt sted, hvor attraktionen falder brat, og der derfor kan siges at være en oplandsgrænse. Diskussionen viser blot et omtrentligt sted.

Hvis man vil have et mere præcist mål, kunne vælges en oplandsgrænse, hvor antallet af besøg pr. indbygger kommer under et bestemt niveau pr. indbygger. Vælges niveauet, hvor logaritmen til antal kunder pr. indbygger er minus 3 svarende til en attraktionen 0,05 kundebesøg pr. indbygger fremgår oplandsgrænsen af Tabel 4-5.

Tabel 4-5 Oplandsstørrelse, hvis oplandsgrænsen fastsættes til 0,05 turkæder pr. indbygger. I 4 byer kommer niveauet ned under dette niveau, så det forreste tal angiver 1. passage, og det 2.niveau stedet, hvor kundetilstrømning definitivt er under 0.05.

Bystørrelse	Afstand
Hovedstaden	11
Byer > 70.000 indbyggere	20-26
By 35-65.000 indbyggere	21
By 24-35.000 indbyggere	23-26
By 10-24.000 indbyggere	21
By 5-10.000 indbyggere	16-20
By 2-5.000 indbyggere	18
By 500-2.000 indbyggere	13-16
By 200-500 indbyggere	7
Landdistrikter	12

Med dette valg af metode til fastlæggelse af oplandsstørrelse er oplandet stort set den samme for de største byer og for byerne på 24-35.000 indbyggere. For de øvrige store byer er niveauet lidt lavere. Fra 10.000 indbyggere falder det , men først fra under 2.000 indbyggere er der tale om et klart lavere niveau. Alle byer synes at have et ganske stort opland, der rækker længere end til den nærmeste by, og ud over midtpunktet til næste by af samme størrelse.

4.3 Betydningen af centrenes styrke

Det hidtil skrevne har alene vedrørt byerne inden for en byklasse som gennemsnit. I dette afsnit skal belyses effekten af, at byer i samme størrelse kan have forskellig centerstyrke. Politisk har det i mange år været diskuteret, om et stærkt eller stort center i én by vil trække kunder og altså opland fra andre byer. En sådan skævvridning formodes at føre til et større transportarbejde - især i bil. I dette afsnit søges denne problemstilling belyst.

Centerstyrken i byklasser

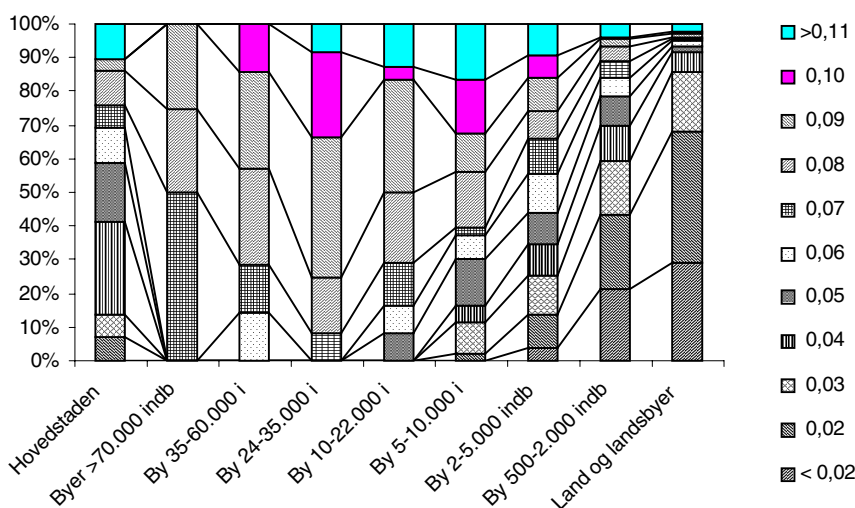
Antallet af beskæftigede pr. indbygger anvendes som beskrevet som et udtryk for centrenes styrke. Dette antal er som gennemsnit størst for byerne mellem 24-35.000 indbyggere, og lidt lavere for de øvrige byklasser mellem 5 og 65.000 indbyggere, jf. Tabel 4-6. I de største

byer er antallet af beskæftigede noget lavere og på niveau med byerne på 2-5.000 indbyggere. Hovedstaden har færre beskæftigede, mens landsbyerne har meget få ansatte pr. indbygger.

Table 4-6 Det gennemsnitlige antal centeransatte pr. indbygger i de enkelte byklasser.

Bystørrelse	Gennemsnitligt antal ansatte pr. indbygger
Hovedstaden	0,069
Byer > 70.000 indbyggere	0,077
By 35-65.000 indbyggere	0,083
By 24-35.000 indbyggere	0,092
By 10-24.000 indbyggere	0,087
By 5-10.000 indbyggere	0,085
By 2-5.000 indbyggere	0,075
By 500-2.000 indbyggere	0,052
By 200-500 indbyggere	0,029
Landdistrikter	0,028
Alle	0,074

Indbyrdes er der også en stor spredning mellem byerne, hvor de mest velforsynede byer når op på 0,23 centerbeskæftigede pr. indbygger, jf. Figur 4-10. Over 90% af kommunernes landdistrikter og små landsbyer, 70% af de store landsbyer og 40% af Hovedstads-kommunerne har imidlertid under 0,05 centeransatte pr. indbygger, hvilket ingen af byerne over 10.000 indbyggere har. Ingen af byerne på 24-35.000 indbyggere har under 0,07 centeransatte pr. indbygger mens 1/3 har 0,1 eller mere.

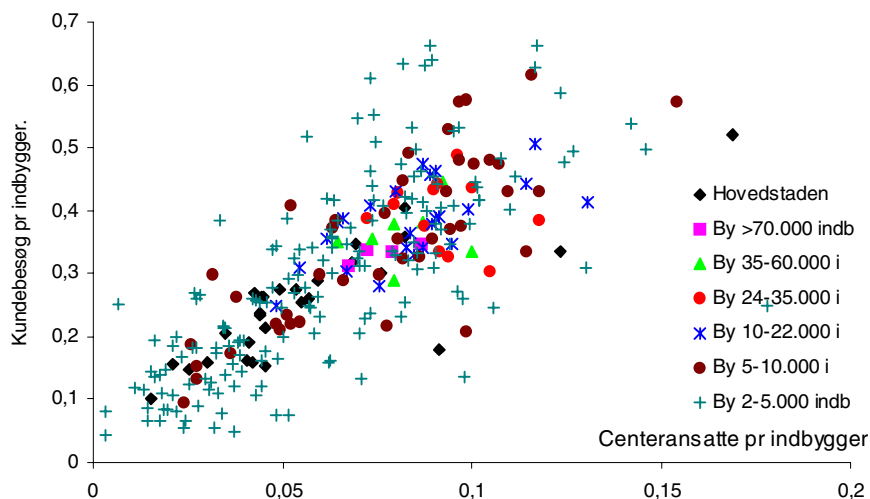


Figur 4-10 Fordelingen af byerne inden for hver byklasse på antallet af ansatte i centerhverv pr. indbygger. Vedr. bystørrelse se s. 23

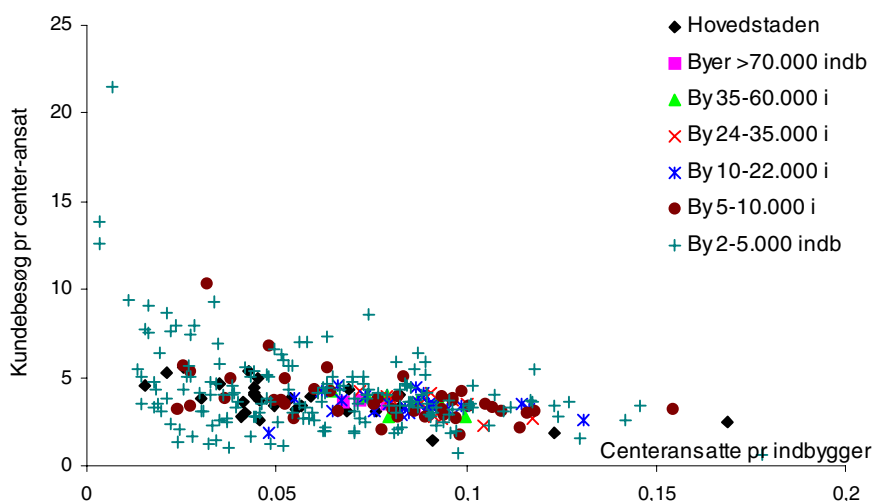
4.3.1 Centerstyrkens betydning for kundetilstrømningen

Antallet af arbejdspladser pr. indbygger i centerbyen har afgørende betydning for, hvor mange kundebesøg byen får, jf. Figur 4-11, der viser, at antallet af besøg stiger med antallet af ansatte pr. indbygger.

Figur 4-12 viser at kundetilstrømningen falder - dog relativt svagt - med antallet af ansatte pr. indbygger. Hvis omsætning og indtjening er proportional med antallet af besøg, stiger omsætningen og indtjeningen således med antallet af ansatte. Derimod falder indtjeningen pr. ansat ved flere ansatte. Der er således grænser for, hvornår den marginalt ekstra ansatte kan indtjene sig.



Figur 4-11 Antallet af ture til centerbyen pr. indbygger i centerbyen afhængig af antallet af centeransatte pr. indbygger. Vist for forskellig bystørrelse.



Figur 4-12 Antallet af ture til centerbyen pr. ansat i centererhverv i centerbyen afhængig af antallet af centeransatte pr. indbygger.

Kunder pr. indbygger

En regressionsanalyse kan give lidt mere konkret bud på de statistiske sammenhænge. Som grundlag for regressionen er valgt en ligning, hvor antallet af kundebesøg pr. indbygger er proportional med antallet af beskæftigede pr. indbygger, og hvor proportionalitetsfak-

toren er forskellig for byklasserne indbyrdes. Hermed skal antallet af kunder pr. ansat være omvendt proportionalt med antallet af ansatte pr. indbygger, idet

$$\frac{Kunder}{Ansatte} = \frac{Kunder}{Indbygger} / \frac{Ansatte}{Indbygger} \quad (4-2)$$

Det viser sig, at regressionslinierne for antal kundebesøg pr. indbygger bliver en smule bedre, hvis der ganges med logaritmen til antallet af ansatte pr. indbygger. Det betyder, at antallet af kunder pr. indbygger bøjer let af med et stigende antal ansatte pr. indbygger, hvilket er rimelig forventeligt, se Figur 4-13. Der er ikke tale om, at der nås et mætningspunkt, men at en marginal forøgelse i antallet af beskæftigede får mindre og mindre effekt på kundetilstrømningen.

I analysen er ikke medtaget småbyer og landsbyer under 2.000 indbyggere. Forklaringsgraden er rimelig god med $R^2=0,60$. Valget af forskellig hældning og/eller niveau for kurven for de enkelte byklasser samt øvrige parametre er signifikant på 5% niveau for alle byklasser undtagen hældningen for kurven for byerne på 35.000-65.000 indbyggere. Residualen er ikke helt normalfordelt, idet der er en vis autokorrelation. Regressionsligningen for antal turkæder pr. indbygger er vist i (4-3)¹⁷. Regressionen er udført på alle byklasser samtidig. En regressionsligning for hver byklasse for sig har derimod en meget lav forklaringsgrad og parametrene er ikke signifikante.

$$\begin{aligned} \text{Kunder/Indbygger} = & \quad (4-3) \\ & -1.362 * \text{Anspi} * \ln(\text{Anspi}) + 0.106 - 0.059 * u_{11} + 0.230 * u_{43} - 0.077 * u_{50} \\ & + (0.523 * u_{30} - 0.262 * u_{42} - 2.542 * u_{43} + 1.153 * u_{50}) * \text{Anspi} \end{aligned}$$

Hvor

Anspi = Ansatte pr. indbygger

Dummy for byklasse = 0, 1:

u11 Hovedstadskommune

u30 By > 70.000 indbyggere

u42 By 35-65.000 indbyggere

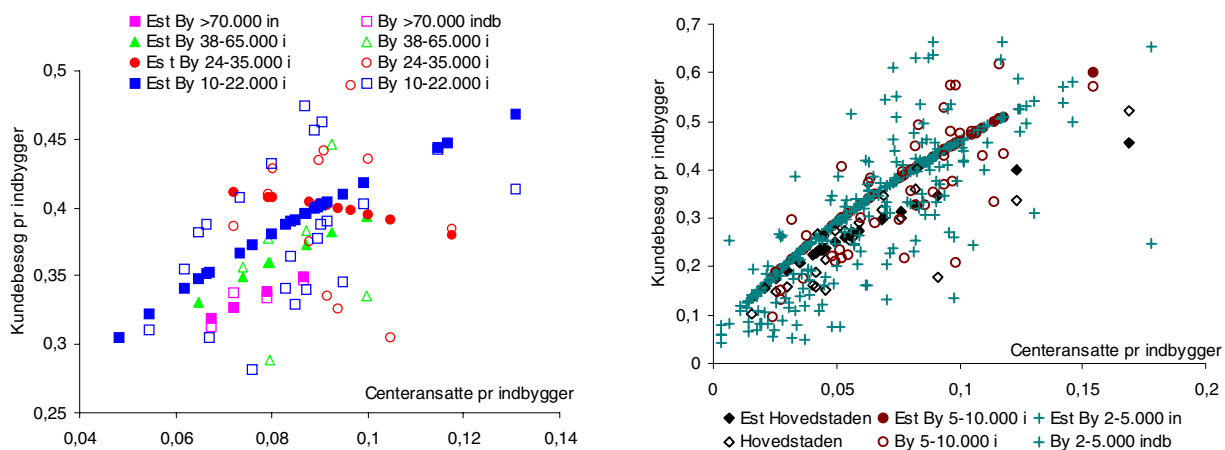
u43 By 24-35.000 indbyggere

u44 By 10-24.000 indbyggere

u50 By 5-10.000 indbyggere

Figur 4-13 tyder på, at krumningen på kurven skulle være større for især Hovedstaden, hvilket de valgte variable ikke tager højde for. Dette er rimelig plausibelt, da der netop i Hovedstadsområdet er nye centre og et stort udvalg i detailhandel i mange kommuner, så det er vanskeligere for en kommune i Hovedstaden at få mange flere kunder fra nabokommuner, selv om den har et stort udbud.

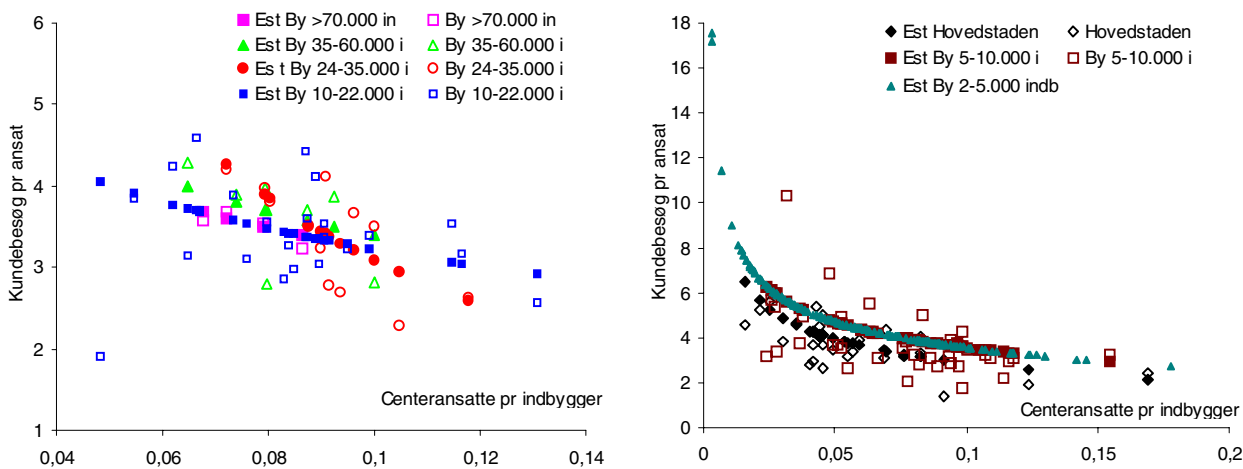
¹⁷ Den lineære regressionsanalyse udføres på byer som gennemsnit. og ikke på individdata. R^2 værdien skal derfor være forholdsvis høj. De eneste forklarende variable, der indgår, ud over antal ansatte pr. indbygger er dummier for bystørrelsen. Når der i denne eller de følgende ligninger mangler dummier for nogle af byklasserne, skyldes det at disse ikke er signifikante. Hældningen og/eller konstanten for den pågældende byklasse falder dermed sammen med de resterende byklasser til et gennemsnit.



Figur 4-13 Kundebesøg pr. indbygger afhængig af antal beskæftigede inden for centerhverv pr. indbygger. De udfyldte punkter, der danner kurver, er den estimerede værdi, mens de åbne punkter, der kun er vist for byer over 10.000 indbyggere, er de observerede værdier. $R^2=0,60$.

For byklasserne 24-35.000 og 35.000-65.000 indbyggere er spredningen i kundetilstrømningen mellem de enkelte byer meget stor. Som nævnt er hældningen for de største af disse byer ikke signifikant, dvs. kundetilstrømningen følger en referencelinie, der er fælles for flere andre bygrupper. For byklassen 24-35.000 indbyggere falder det estimerede antal kunder med flere ansatte pr. indbygger. For de største byer over 70.000 indbyggere stiger antallet af kunder også ret svagt med stigende antal beskæftigede pr. indbygger, men her er spredningen meget lille. Niveautet er lavere end i øvrige store byer.

Det kan derfor konkluderes, at for de store byer over 24.000 indbyggere er det primært byens størrelse og det deraf følgende store antal beskæftigede, som selvfølgelig fører til et stærkt specialiseret udvalg i centerfunktioner, der bevirker, at antallet af kunder er stort. Byerne på 24-35.000 indbyggere har flest ansatte pr. indbygger i centerhvervene, og er den mest kundetiltrækkende byklasse. Men også den, hvor det tilsyneladende har mindst effekt på kundetilstrømningen at øge centeraktiviteterne yderligere.



Figur 4-14 Kundebesøg pr. ansat afhængig af antal beskæftigede inden for centerhverv pr. indbygger. De udfyldte punkter, der danner kurverne, er den estimerede værdi, mens de åbne punkter, der kun er vist for byer over 5.000 indbyggere, er de observerede værdier. $R^2=0,40$.

For byklasserne under 24.000 indbyggere er antallet af turkæder og dermed centerets kundegrundlag klart stigende med stigende antal ansatte pr. indbygger. Det samme gælder kommunerne i Hovedstaden. Antallet af kunder pr. indbygger kan blive væsentlig større end til de større byer. For byerne på 10-24.000 indbyggere ligger det estimerede antal kunder pr. indbygger endda højere end til de større byer for alle niveauer i ansatte pr. indbygger - bortset fra byerne på 24-35.000 indbyggere.

Generelt kan det konkluderes, at de store byer ikke har flere kunde-
besøg end deres størrelse tilsiger. Kommunerne i Hovedstaden har
omvendt færre besøg. En by med et stærkt center får flere kunder
end et svagt center. Dette gælder især for byer under 20.000 indbyg-
gere. For de store byer er kundetilstrømning pr. indbygger nogen-
lunde ens uanset antallet af kunder i centererhverv i byen, men
spredningen er stor.

Kunder pr. ansat

Antallet af kunder pr. ansat i centererhverv er estimeret, så den pas-
ser med kurverne for antal kunder pr. indbygger, jf. (4-2). R^2 værdien
er dog kun 0,40. Regressionsligningen er vist i (4-4).

$$\begin{aligned} \text{Kunder pr. ansat} = & \hspace{15em} (4-4) \\ & -1.152 \cdot \ln(\text{Anspi}) + 0.570 - 0.606 \cdot u_{11} - 2.230 \cdot u_{43} \\ & + (0.026 \cdot u_{11} + 0.017 \cdot u_{42} + 0.209 \cdot u_{43} + 0.035 \cdot u_{50}) / \text{Anspi} \end{aligned}$$

Estimaterne, der fremgår af Figur 4-14, er som forventet faldende
med stigende antal ansatte pr. kunde i alle byklasser. Forskellen
mellem faldet er relativt lille mellem byklasserne. Dog skiller byklas-
sen 24-35.000 indbyggere sig ud med et væsentlig større fald i kun-
detilstrømningen pr. ansat ved stigende antal centeransatte pr. ind-
bygger.

Hvis der er en direkte sammenhæng mellem antallet af kunder og
omsætningen i centeret viser analyserne, at det set som gennemsnit
ikke kan betale sig at øge antallet af ansatte, fordi dækningsbidraget
og dermed indtjeningen dermed vil falde. Spredningen er stor, så set
fra en enkelt by, er det ikke givet, at det forholder sig således. Men
sandsynligheden taler for, at det ikke kan betale sig. Og specielt for
byerne på 24-35.000 indbyggere, tyder kurven på, at antallet af be-
skæftigede og dermed generelt centerdannelsen i flere byer er pres-
set højere op end omsætningen kan bære. Konkurrencen er antagelig
meget hård.

Det skal imidlertid pointeres, at antallet af ansatte ikke er det bedste
udtryk for et centers styrke. Eksempelvis har lavprisvarehuse og
store supermarkeder et langt færre beskæftigede pr. omsat krone
end de mindre butikker. Detailhandelens sammensætning på typer
af virksomheder er derfor også vigtig, men kan ikke aflæses af de
data, som det er muligt at fremskaffe til dette projekt.

Yderligere er kundetilstrømning og omsætning heller ikke synonym-
er. Hvis flere beskæftigede giver større omsætning pr. kunde, kan
en forøgelse alligevel betale sig. Når byerne generelt har færre kun

der pr. ansatte kunne det netop hænge sammen med, at flere ansatte pr. indbygger betyder større repræsentation af handel med højværdivarer, der kan have større indtjening pr. kunde og dermed måske også pr. ansat.

Dette gælder måske i de mindre byer, og især de, der har relativt få ansatte pr. indbygger. Her er der utvivlsom tale om mere basale forretninger med overvægt på fødevarer. En forøgelse af butiksanallet med flere forretninger med udvalgsvarer vil have højere omsætning pr. ansat og kunne derfor måske alligevel betale sig, selv om kundetilstrømningen ikke af den grund bliver væsentlig øget.

Herværende analyser giver derfor kun et meget groft billede af nogle tendenser, og kan ikke anvendes til en generel konklusion.

Politiske konsekvenser

De viste sammenhænge mellem centerstyrke og kundetilstrømning forklarer meget godt det politiske spil, der ofte ses omkring centerudvidelser i provinsbyerne. Flere ansatte pr. indbygger giver mere beskæftigelse og dermed bedre skattegrundlag til kommunen. Omsætningen pr. indbygger stiger samtidig, så i det omfang virksomhederne er hjemmehørende i kommunen, stiger kommunens indtægter også ad denne vej. Kommunerne har derfor en klar interesse i vækst i byens detailhandel.

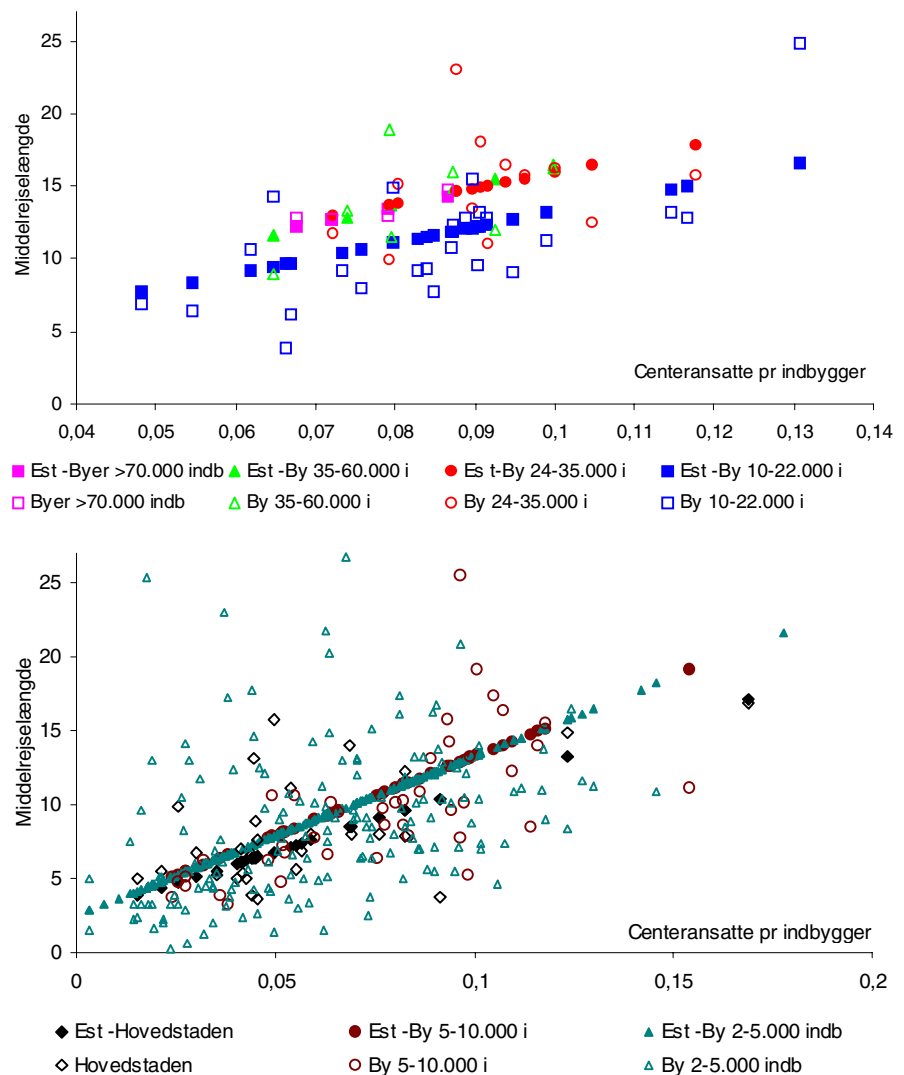
Når der sker en større udvidelse af detailhandelen, f.eks. med et stort nyt center, lavprisvarerhus etc. fører den øgede indtjening ikke til en tilsvarende øget omsætning pr. ansat. Imidlertid er omsætningen pr. ansat aldrig ligeligt fordelt. De statistiske opgørelser i herværende analyse er jo kun gennemsnitsbetragtninger for hele byer. I virkeligheden sker der normalt en omfordeling, så det nyetablerede center får en større del af omsætningsfremgangen end de eksisterende butikker mv. Når den samlede omsætning pr. ansat går ned, kan det således ramme den eksisterende detailhandel hårdt. Centerets investorer har derfor en interesse i nyetableringen, mens den eksisterende detailhandel gennemgående har grund til at være imod. Kommunens interesser er derfor i den sidste ende afhængig af, hvor hårdt udvidelserne rammer den eksisterende detailhandel, der oftere er hjemmehørende i kommunen end de nye centres butikker.

Centeropland

Endelig skal det belyses, om den øgede kundetilstrømning ved flere ansatte pr. indbyggere også fører til et større opland. Der er afprøvet tre mål for oplandsstørrelsen, den gennemsnitlige rejselængde, den gennemsnitlige afstand fra centeret til kundernes bopæl samt 90% fraktilen for afstanden til bopælen. Alle tre regressionsanalyser har små R^2 værdier, 0,24, 0,16 og 0,15. Der er således stor spredning omkring de fundne kurver.

Analyserne viser, at målt på alle tre parametre vokser oplandet med øget centerstyrke. Der er dog en enkelt undtagelse, for de mindste af byerne på 2-5.000 falder 90% fraktilen. For de øvrige provinsbyer er væksten i oplandet med stigende centerbeskæftigelse stort set den samme (kurvens hældning). Oplandets størrelse er derimod forskelligt, men forskellen er ikke lige stor for alle analyser. Målt som middelrejselængde er oplandets størrelse for byerne over 24.000 indbyggere højere end for de mindre byer, jf. Figur 4-15. For 90% fraktilen

er det kun byerne på 35-65.000 indbyggere, der har en højere værdi. Og for gennemsnitsafstanden er der ikke forskel mellem niveauet for byerne. Derimod er oplandets størrelse altid mindre for Hovedstads-kommunerne end for provinsbyerne.



Figur 4-15 Middelrejselængden for rene centerrejser afhængig af antallet af arbejdspladser pr. indbygger i centerbyen. Med udfyldte symboler ses antal den estimerede regressionslinie og med åbne symboler de observerede værdier. $R^2 = 0,24$

4.3.2 Centerstyrkens betydning for transport- og trafikarbejdet

Antallet af tilstrømmende kunder og det dermed formodede omsætningsgrundlag betyder noget for detailhandelen og kommunernes økonomi. I miljøsammenhæng er det afgørende derimod det medfølgende øgede transportarbejde, der skabes af centerbyen og dets fordeling på transportmidler.

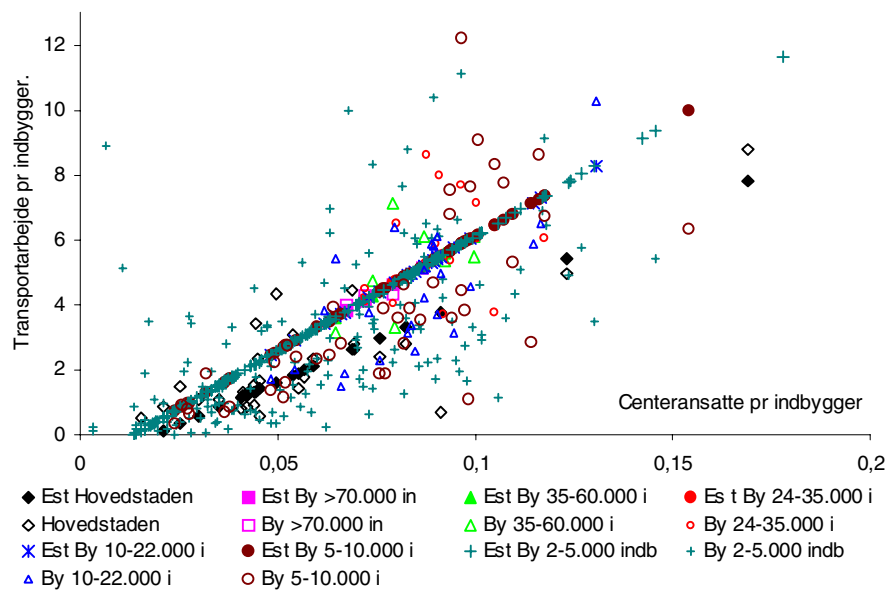
Transportarbejdet pr. indbygger

Transportarbejdet pr. indbygger i centerbyen er et produkt af antallet af ture pr. indbygger og den gennemsnitlige turlængde, der begge vokser med stigende antal ansatte i centerhvervene. Der er gennemført en lineær regression på transportarbejdet pr. indbygger i centerbyen. Resultatet er vist i (4-5). R^2 værdien på 0,44 er ikke forfærdelig

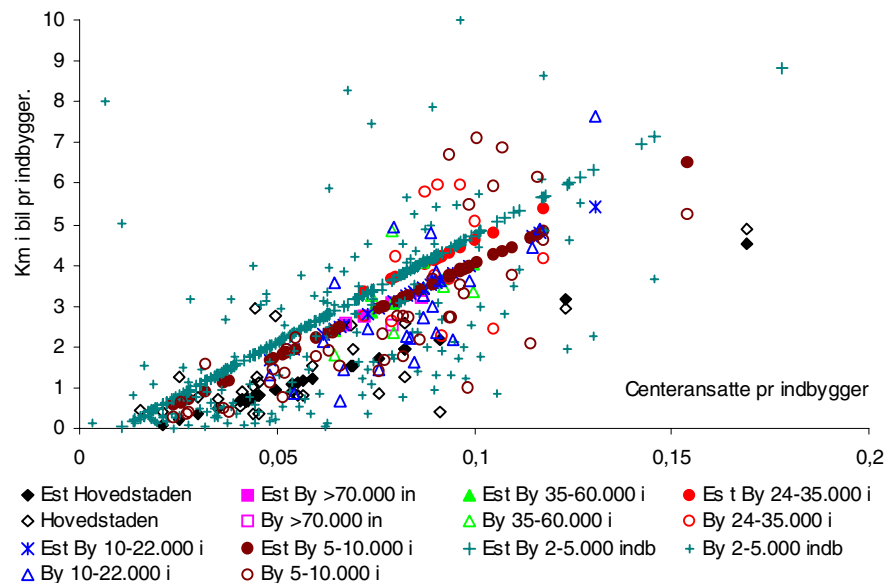
stor, men dog væsentlig bedre end R^2 værdien til gennemsnitsrejse-
længden.

Figur 4-16 viser, at der er en klar stigning i transportarbejdet med
voksende antal ansatte i centererhvervene pr. indbygger. Der er ikke
for nogen af provinsbyerne nogen signifikant forskel i sammenhængen
mellem transportarbejdet pr. indbygger og antallet af centeransatte
i byen. Kun Hovedstaden har en mindre vækst i transportar-
bejdet med flere centeransatte

$$\text{Km pr. indbygger} = (70,8 - 18,9 \cdot u_{11}) \cdot \text{Anspi} + 0,97 \quad (4-5)$$



Figur 4-16 Det samlede antal kilometer pr. indbygger i centerbyen til rene
centerture afhængig af antallet af centeransatte pr. indbygger. $R^2 = 0,44$



Figur 4-17 Det samlede antal kilometer i bil pr. indbygger i centerbyen til
rene centerture afhængig af antallet af centeransatte pr. indbygger. $R^2 = 0,46$

Resultatet betyder, at hvis en by øger beskæftigelsen i centererhvervene med 0,01 ansatte (for en by på 15.000 indbyggere er det 150 ekstra ansatte) vil kundernes samlede transportarbejde til denne by stige 0,71 km indbygger i den pågældende by¹⁸ (i byen på 15.000 indbyggere er det 10.600 km pr. dag). Hvis en Hovedstadskommune får en tilsvarende vækst, vil antallet af kilometer kun stige med 0,52 km pr. indbygger.

Trafikarbejde pr. indbygger

En stor del af transportarbejdet til centerfunktioner udføres i bil som fører, jf. Figur 4-6. Et stort transportarbejde betyder da også et stort trafikarbejde i bil og dermed miljøbelastning.

Regressionsligningen for trafikarbejdet i bil pr. indbygger fremgår af (4-6). R² værdien er 0,46 eller i overkanten af hvad den var for det samlede transportarbejde.

$$\text{Bil-km pr. indbygger} = (45,5 - 15,7 \cdot u_{11} + 7,16 \cdot u_{55}) \cdot \text{Anspi} + 0,57 \cdot u_{43} - 0,53 \quad (4-6)$$

Mønsteret minder om væksten i det samlede transportarbejde, jf. Figur 4-17. Der er mindre vækst i bil-km i Hovedstaden end i provinsbyerne med øget centerbeskæftigelse. Forskellen er mere markant ti trafikarbejdet. De små byer på 2-5.000 indbyggere skiller sig også ud med en større vækst end de øvrige byer.

Hvis beskæftigelsen i centererhvervene i de større provinsbyer vokser med 0,01 ansat pr. indbyggere vil antallet af bil-km vokse 0,46 km pr. indbygger. Ved den tilsvarende vækst i en Hovedstadskommune vil væksten være 0,30 km pr. indbygger. I en by med 15.000 indbyggere giver det 6.900 bil-km. I en tilsvarende Hovedstadskommune bliver væksten i bil 4.500 km.

4.4 Konklusion og sammenfatning

Når centertrafikken er taget op, skyldes det bl.a., at centertrafikken stiger mere med faldende bystørrelse end de øvrige rejseformål, og oftere foregår i bil. Bymønsteret har demed større indflydelse på miljøbelastningen for centertrafikken end for de øvrige turformål. Det skyldes også, at der i de senere år har været særlig stor interesse for centerstrukturens indflydelse på det samlede transportarbejde og trafikens miljøbelastning, men at det ikke i det hidtidige arbejde omkring store centre i Miljøministeriet har været muligt at få et udsagn om dette forhold. Endelig har det også spillet en rolle, at en sammenligning mellem lande viser at transportarbejdet til netop ærindeformål er meget større i USA end i Europa, hvilket kunne føre til en frygt for en betydelig stigning også her, efterhånden som omstrukturering i centerdannelsen udvikler sig.

¹⁸ Det skal bemærkes, at der her beregnes pr. indbygger i alt i byen, mens der i forbindelse med TU analyser normalt regnes med antal indbyggere på 16-74 år.

4.4.1 Erkendelsesmæssige konklusioner

Samlet trafik

Centerrettet trafik repræsenterer et transportarbejde på 7 km pr. person pr. dag, svarende til 20% af det samlede transportarbejde. Ca. 80% af turene og 70% af transportarbejdet går til indkøb. Resten er besøg i bank m.v., hos læge o.lign. eller kombinationer heraf. Godt halvdelen af transportarbejdet til centerformål er imidlertid ture, hvor centerbesøget kombineres med andre formål, 30% heraf med arbejde og 20% med fritidsture. Ca. 85% af det centerrettede transportarbejde foregår i bil, 2/3 endda bag rattet, selvom 40% af alle ture tilbagelægges til fods og på cykel og halvdelen er på under 4 km tur retur. Den egentlige centertrafik udgør dermed i dag en relativt lille, men miljøbelastende del af trafikken.

Bymønsterets betydning for transportarbejdet

Centerfunktionerne i byerne på 24-35.000 indbyggere tiltrækker flest centerrettede ture og genererer også mest transportarbejde. De øvrige provinsbyer over 10.000 indbyggere genererer lidt færre ture og lidt mindre transportarbejde. Byerne på 5-10.000 indbyggere følger umiddelbart efter. Alle disse byer tiltrækker væsentlig mere centerrettet trafik end beboerne i byerne giver anledning til. Der er derfor tale om egentlige centerbyer med byerne på 24-35.000 indbyggere som de mest dominerende. Hovedstadskommunerne tiltrækker som gennemsnit stort set samme mængde trafik - en ganske lille smule centerrettet trafik kommer til udefra. Men den mængde trafik, kommunerne som gennemsnit genererer pr. indbygger, er mindre end provinsbyernes.

Centerhierarki

I analyserne i kapitlet anvendes antallet af turkæder til centerformål i en by som mål for antallet af kunder i byen. Antallet af ansatte pr. indbygger anvendes som indikator på centerets vare- og serviceudbud. Hvis det er en god indikator, vil der være en rimelig tæt sammenhæng med det antal kunder, som byen tiltrækker. Jo større vare- og serviceudbud des flere kunder vil der være. Hvis udbuddet og kundetilstrømningen er tilstrækkelig stor er der yderligere også plads til en stor specialisering. Med baggrund i en central place- eller servicecenterteori, diskuteres det, om byerne kan inddeles i nogle hierarkiske niveauer af byer/centre med forskellig specialisering og opland.

Inden for den enkelte bystørrelse er der en spredning i antallet af ansatte i centererhvervene pr. indbygger, og i den trafik de genererer. En lineær regressionsanalyse på byerne over 5.000 indbyggere viser, at antallet af kunder pr. indbygger stiger, når antallet af ansatte pr. indbygger bliver større. Der er mellem de enkelte byklasser hverken den helt store forskel i forøgelsen i antallet af tiltrukne ture ved flere ansatte, eller i niveauet for antallet af kundebesøg pr. ansat.

Byernes oplandsstørrelse er tilsvarende stigende med antallet af beskæftigede pr. indbygger, men variationen er større end for kundeantallets vedkommende. Dette skyldes antagelig dels, at der ikke er et egnet enkelt mål for oplandsstørrelsen og dels, at oplandsstørrelsen i høj grad også afhænger af det geografiske område den enkelte by ligger i og dermed dens placering i forhold til andre større byer.

De enkelte byklasser

Byerne på 24-35.000 indbyggere har flere centeransatte pr. indbygger i gennemsnit end de øvrige byklasser, og tiltrækker også flere kun-

der i gennemsnit. Regressionslinien for antal kunder pr. indbygger falder med et stigende antal ansatte pr. indbygger. Byerne med flest ansatte pr. indbygger har dermed færre kundebesøg pr. indbygger end de øvrige store byer, mens de af byerne, der har færrest ansatte pr. indbygger har flere kundebesøg pr. indbygger. Byerne har en høj attraktion langt fra byen, helt op imod 30 km fra centrum.

De øvrige bygrupper over 10.000 indbyggere har indbyrdes nogenlunde lige mange ansatte pr. indbygger, men lidt færre end bygruppen på 24-35.000 indbyggere. Antallet af kunder pr. indbygger stiger stort set lige meget i de tre byklasser ved flere ansatte pr. indbygger. De største byer over 70.000 indbyggere har færrest kunder pr. ansat og de mindste af byerne på 10-24.000 indbyggere flest. Forskellene er dog ikke store.

Byerne over 70.000 indbyggere har et større opland end de øvrige byer. 20-30 km fra bycenteret har de en større attraktion end de øvrige byklasser. De 2 øvrige byklassers opland strækker sig kun 20-25 km ud i regionen fra byernes centrum.

Byerne på 24-35.000 indbyggere udgør tilsyneladende en særgruppe på et højere hierarkisk niveau end deres størrelse tilsiger. Deres opland strækker sig længere ud i regionen end de øvrige store byers. Kun de 4 største byer har et lige så stort eller måske lidt større opland. Mange ansatte i forhold til indbyggertallet og dermed antagelig et stort udbud af centerfunktioner har skabt en stor kundetilstrømning i forhold til byernes størrelse. Imidlertid synes analyserne at vise, at byerne har nået en absolut grænse for, hvad de kan tiltrække af kunder, så et større udbud synes generelt ikke at kunne øge kundetilstrømningen.

Disse byer kan udgøre en særlig gruppe af byer, der har specialiseret sig i centerfunktionen. Men forklaringen kan også ligge i den danske geografi. De store byer på 35.000-65.000 indbyggere er koncentreret i de tættest befolkede egne af landet, Østjylland fra Kolding til Randers og på Sjælland, især i Hovedstadsregionen (Næstved er eneste undtagelse). Byerne på 24-35.000 indbyggere ligger derimod i højere grad i Syd- Vest- og Nordjylland samt Falster, der er tyndere befolket, og hvor der er længere mellem de store byer. Kun 3 ligger i det tættere befolkede Vestsjælland og Fyn. Herved bliver byernes opland automatisk større, og behovet for specialiserede centerfunktioner også større end kundetilstrømningen egentlig kan bære. *Figur 3-2* synes at bekræfte dette forhold, idet der er mindst 5 km længere til de større bykoncentrationer fra byerne på 24-35.000 indbyggere end fra byerne på 35-65.000 indbyggere.

Ud fra teorien om et centerhierarki er det oplagt, at de største byer over 70.000 indbyggere må ligge på det højeste hierarkiske niveau, fordi bystørrelsen giver mulighed for at opnå en meget stor specialisering af centerfunktionerne. Herudover er der imidlertid ikke nogen grund til at mene, at de har et højere niveau. Det bemærkes også, at der inden for en afstand på mindst 30 km fra disse byer ikke findes nogen større bydannelser. Dette er i sig selv medvirkende til, at de største byer har et ekstra stort opland.

De mindste af byerne over 10.000 indbyggere har omvendt en meget høj attraktion helt ud til 20 km fra byernes centrum. Sammen med en stor tilstrømning af kunder målt i forhold til indbyggertallet er der derfor ingen grund til ikke at regne dem som fuldgyldige centerbyer med et stort opland.

Det kan generelt konkluderes, at alle de store byer har et opland, der strækker sig ud til de omgivende store byer. I den ydre del af oplandet er kundegrundlaget naturligvis lille, da hovedparten af de centerrettede besøg vil gå til den nærmeste by. Men den fjerne by får altså også ind imellem et besøg, f.eks. fordi byernes centerfunktioner supplerer hinanden, og fordi nogle beboer i den ene bys nærområde arbejder i den anden by, og derfor knytter sig mere til denne.

Byerne under 10.000 indbyggere ligger derimod på et klart lavere niveau i centerhierarkiet med færre kunder pr. indbygger og mindre attraktion ud i oplandet. Byerne mellem 2. og 10.000 indbyggere har dog en rimelig stor attraktion ud til 10-15 km fra centrum. Byerne over 5.000 indbyggere får lige så mange kundebesøg pr. ansat som de større byer.

De mindste byer og landsbyer har en stor attraktion i deres umiddelbare omgivelser, men derudover er den lav. Alligevel er gennemsnitsafstanden til kunderne for landsbyer og landbutikker m.v. meget stor, så de må tiltrække kunder fra et stort opland for at kunne eksistere.

4.4.2 Lokaliseringsmæssige konklusioner

Analysen på alle de større byer viser, at antallet af kundebesøg pr. ansat falder, hvis antallet af ansatte øges. Det gælder i ganske særlig grad for byerne på 24-35.000 indbyggere, men i mindre målestok også for de øvrige byer over 5.000 indbyggere.

Dette betyder, at det taget for en by som gennemsnit tilsyneladende ikke er en fordel i forhold til indtjeningen at øge vare- og servicudbuddet og derigennem antallet af ansatte, idet kundetilstrømningen pr. ansat vil falde. Hvis også omsætningen og overskuddet pr. ansat falder, er konklusionen klar. Det kan analyserne imidlertid intet sige om, så derfor er der kun grund til at være på vagt over for problemstillingen, og søge den uddybet gennem yderligere analyser.

I praksis vil en øget centerdannelse med flere ansatte inden for centerhvervene antagelig oftest føre til en omfordeling af kunderne, så det nye center tjener mest, og dele af den eksisterende detailhandel må afgive kunder. Rent økonomisk vil det derfor i mange tilfælde gå hårdere ud over den eksisterende detailhandel. Alt i alt kommer der flere kunder til flere ansatte, men dele af detailhandelen mv. vil alligevel risikere at måtte afgive kunder til den nye centerdannelse.

Udviklingen tegner dermed konturerne af et politisk dilemma omkring kommunens tilladelse til udvidelse af centerdannelsen. Flere ansatte og flere virksomheder støtter byens borgere og giver flere skattekrone. Men hvis udvidelserne rammer den eksisterende detailhandel, kan det give både økonomisk og politisk bagslag.

Analyserne viser yderligere, at en øget centerdannelse med flere ansatte i centererhvervene vil øge transportarbejdet og trafikarbejdet til den pågældende by. For hver ekstra ansat øges transportarbejdet med 71 km pr. dag og biltrafikarbejdet med 46 km.

I Hovedstadskommunerne er antallet af kunder pr. ansat mindre og oplandene til kommunernes centre også mindre. Der genereres derfor færre ekstra kilometer, hvis beskæftigelsen øges, nemlig et transportarbejde på 62 km og et trafikarbejde på 30 km pr. ekstra ansat.

Der er her ikke taget hensyn til, hvor meget trafikarbejdet falder til andre byer. Alligevel står det klart, at styrket centerdannelse ikke er miljømæssigt fordelagtigt. Men større spredning til småbyer under 2.000 indbyggere vil også skabe øget miljøbelastning.

Med denne analyse er det blevet bekræftet, at transportarbejdet og miljøbelastningen vokser, hvis detailhandelen og andre centerfunktioner udbygges i nogle byer. Med analyser af denne karakter er det ikke muligt at afgøre, hvilke former for udvikling, der betyder meget eller lidt. Hertil kræves flere informationer om erhvervs sammensætningen i de enkelte byers centerfunktioner, bl.a. om tilstedeværelsen af store centre og lavprisvarehuse.

Referencer

Christensen, L. (1998): *The Relevance of Location-Dependence for Travel Pattern in Denmark*. In: Snickars, F. & Rapaport, E. (eds.): *Land-Use Planning for Urban and Regional Air Quality*. European Commission. - EUR 18327 EN - COST Action 616: 11-23.

Christensen, L. (2000): *ALTRANS. Transportvaner og kollektiv trafikforsyning*. Afdeling for Systemanalyse. 154 sider. Faglig Rapport fra DMU nr 320.

Fog, B. og Vesterholt, J (1986): *Handel med dagligvarer - og kommunal planlægning*. Amtskommunernes og kommunernes Forskningsinstitut og Planstyrelsen. AKF's forlag.

Hartoft-Nielsen (2001a): *Arbejdspladsløkalisering og transport. Ansattes transportadfærd til og fra kontorarbejdspladser i Hovedstadsområdet og udvalgte provinsbyer*. Forskningscentret for Skov og Landskab.

Hartoft-Nielsen (2001b): *Boliglokalisering og transport. Beboernes transportadfærd i 51 nyere boligbebyggelser i udvalgte danske byregioner*. Forskningscentret for Skov og Landskab.

Illeris, S., Kongstad, P. og Larsen, F. (1966): *Servicecentre i Midtjylland og teori for servicecentre*. Geografisk Tidsskrift bd 65, s 24-47

Jensen, M., Gudmundsson, H., Fenger, J. & Christensen, L. (1998): *Bilisme og miljø - en svær balance*. Afdeling for Systemanalyse og Afdeling for Atmosfærisk Miljø. 48 s.- TEMA-rapport fra DMU 18/1998.

Jørgensen, H. Ege (1991): *Stationen og byen - fagre nye registerverden*. Byplan 4-1991.

Kenworthy, J. og Newmann, P. (1989): *Cities and Automobile Dependence. An international Sourcebook*. Gower Technical, Aldershot, UK.

Nielsen, T. S. (2001): *Personlig oplysning, der vil blive dokumenteret i kommende Ph.D. afhandling*.

Nyvig (1982): *Bymønstre, trafik og energi. Hovedresultater fra et forskningsprojekt om samspillet mellem bymønstre, trafikale adfærd og persontrafikens energiforbrug*. Ministeriet for Offentlige arbejder, Planlægningsafdelingen, Miljøministeriet, Planstyrelsen.

Næss, P og Jensen, O. B. (2000): *Boliglokalisering og transport i Frederikshavn*. Aalborg Universitet, ISP's Skriftserie nr. 256

Rich, J. H. (2002): *Long Term Travel Demand Modelling*. Ph.D. rapport CTT, DTU.

Rouwendaal, J., Rietveld, P. (1994): *Changes in Commuting Distances of Dutch Households*. Urban Studies Vol. 31 no 9, 1545-1557.

Schipper, L., Figueroa, M., Graham, R. (1995): *People on the move: A Comparison of Travel Patterns in OECD Countries*. Lawrence Berkeley Laboratory Working Paper. Univ of California.

Short, J. (1996): *Transport Policy and the Environment*. In Lahrman, H., Pedersen, L. H.: Trafikdage på Aalborg Universitet 19-20. august 1996. Suppleringsrapport s 5-39.

Thorlacius, P. (1998): *Beregning af rejsetider med bil og kollektiv trafik*. Faglig Rapport fra DMU nr 240.

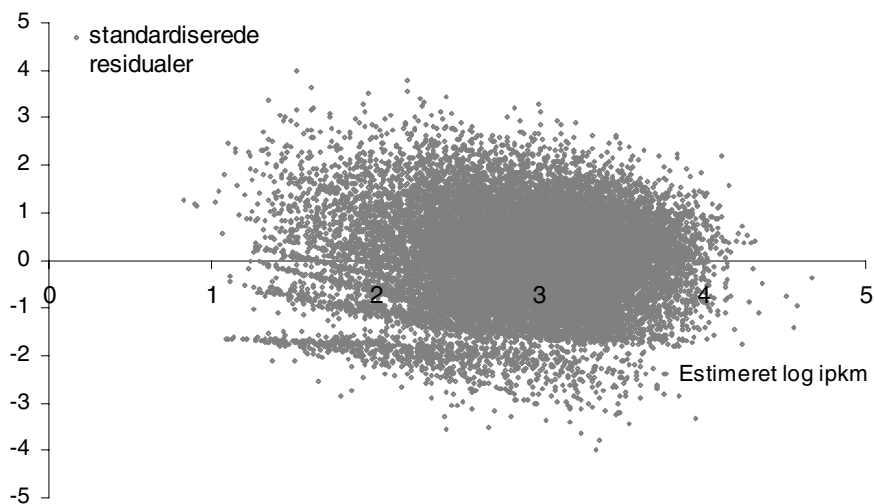
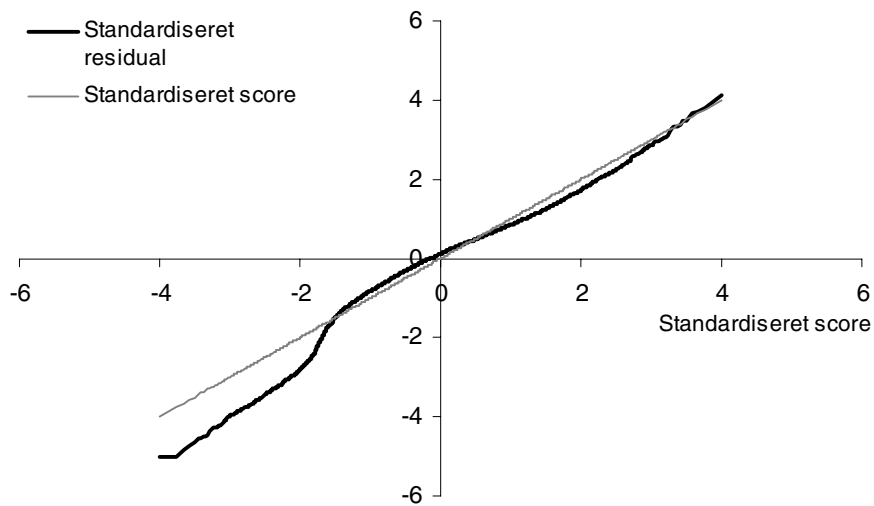
Wellman, Barry (1996): *Are personal communities local? A Dumptarian reconsideration*. *Social Networks*, vol 18, p 347-354. Elsevier Science.

Bilag Dokumentation af regressionsanalyser

Persons daglige rejseafstand

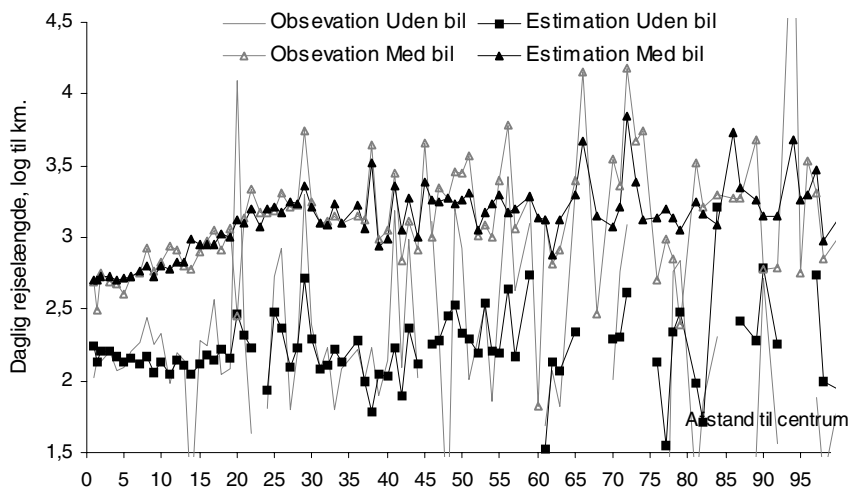
Table 4-7 Parameterestimer i en lineær regressionsanalyse for den daglige rejseafstand for IP'ere med rejse, og Parameterestimer i en probitisk regression af sandsynligheden for ikke at rejse.

	IP's gennemsnitlige daglige rejseafstand				IP's sandsynlighed for at blive hjemme			
	Parameter estimat	Standard fejl	t værdi	P > t	Parameter estimat	Standard fejl	Chi i 2.	P > Chi i 2.
Konstant	2,31	0,054696	42,21	0,00000	-1,09	0,00096	1270980	<.0001
Hverdag	0,18	0,022121	8,00	0,00000	-0,44	0,00037	1391219	<.0001
Afstand til centrum for bilejere, 0-28 km	0,66	0,04778	13,73	0,00000	0,09	0,00088	9746	<.0001
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 0-28 km	0,49	0,067143	7,31	0,00000	0,16	0,00116	18998	<.0001
Afstand til centrum for bilejere, 29-100 km	-0,07	0,027736	-2,70	0,00687	0,02	0,00049	1057	<.0001
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 29-100 km	-0,24	0,044058	-5,51	0,00000	0,07	0,00074	8467	<.0001
Købstad	0,17	0,041138	4,19	0,00003	0,02	0,00072	538	<.0001
Landdistrikt	-0,26	0,038258	-6,86	0,00000	-0,07	0,00069	11361	<.0001
Højst 10 min fra station	-0,07	0,020754	-3,21	0,00132	-0,06	0,00038	21200	<.0001
Bor i hus	0,05	0,024725	2,21	0,02709	0,07	0,00045	27878	<.0001
Antal biler pr 16-74 årige	0,32	0,04274	7,38	0,00000	0,00	0,00077	3	0,0994
Kørekort	0,25	0,02674	9,39	0,00000	-0,16	0,00047	122734	<.0001
Indkomst i 100.000 kr	0,18	0,011171	16,41	0,00000	-0,04	0,00021	41390	<.0001
Uden arbejde	-0,31	0,034592	-8,84	0,00000	0,34	0,00058	348272	<.0001
Selvstændig	-0,22	0,046502	-4,63	0,00000	0,29	0,00079	138008	<.0001
Elev / lærling	0,11	0,037164	3,08	0,00208	0,02	0,00074	926	<.0001
Kvinde	-0,11	0,020836	-5,34	0,00000	-0,01	0,00038	1115	<.0001
Alder i 2. potens	-0,00016	1,29E-05	-12,40	0,00000	0,00013	2,3E-06	323095	<.0001
Gammel	0,20	0,048371	4,21	0,00003	-0,12	0,00078	25324	<.0001
Antal børn	-0,09	0,013269	-6,88	0,00000	0,02	0,00025	8314	<.0001



Figur 4-18 Residualanalyse

Obs	_TYPE_	_FREQ_	middel	ttestmid	probt
1	0	20482	-.000486619	-0.069275	0.94477

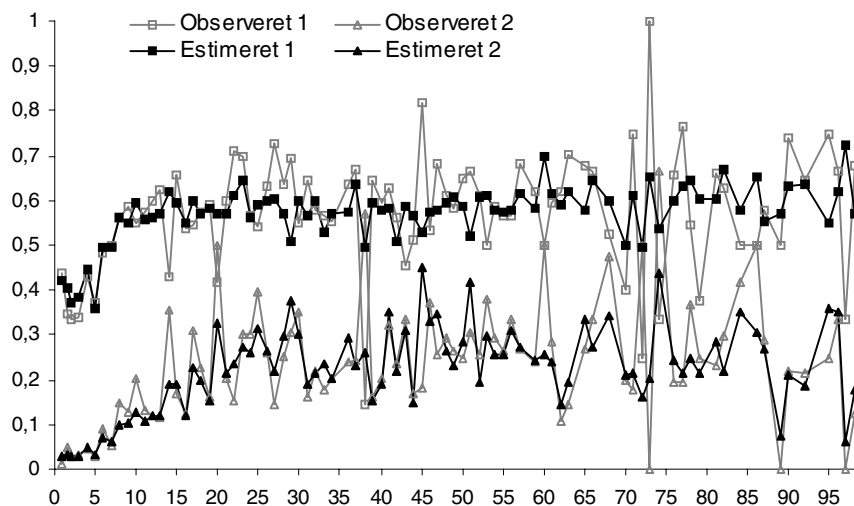


Figur 4-19 Estimerede og observerede middelværdier af IPernes daglige rejselængde for hvert afstandsband, opdelt på bilejere og ikke-bilejere.

Bilejerskab

Figur 4-20 Parameterestimer i en logistisk regression af sandsynligheden for 0, 1 eller 2 biler. Basissandsynligheden er 0 biler.

	Parameter estimat	Standard - fejl	Antal fri- heds- grader	Chi i 2.	P > Chi i 2.
Konstant, sandsyn- lighed for 0 bil	23,45	0,011	1	4940531	<.0001
Konstant, sandsyn- lighed for 0 eller 1 bil	27,58	0,011	1	6436537	<.0001
Afstand til cen- trum, 0-28 km	-1,34	0,0015	1	778111	<.0001
Afstand til cen- trum, 29-100 km	0,10	0,00088	1	12063	<.0001
Landdistrikt	-0,30	0,0014	1	46110	<.0001
Købstad	0,57	0,0013	1	184471	<.0001
Bor i hus	-0,50	0,0011	1	227282	<.0001
5 min fra station	0,15	0,00094	1	24594	<.0001
5-10 min fra station	0,08	0,00061	1	15955	<.0001
10-15 min fra stati- on	0,01	0,00076	1	202	<.0001
15-30 min fra stati- on	-0,06	0,00071	1	6498	<.0001
Ejrbolig	-0,22	0,00089	1	61033	<.0001
Antal kørekort pr 16-74 år	-3,31	0,0015	1	4653363	<.0001
Log til hustands- indkomst	-1,49	0,00086	1	3042219	<.0001
Alder i 2. potens	-0,00015	4,1E-07	1	129835	<.0001
Gammel	-0,33	0,0016	1	41736	<.0001
Antal 16-74 år	-0,88	0,00060	1	2149166	<.0001
Antal børn under 16 år	-0,13	0,00045	1	80292	<.0001
IP uden arbejde	-0,05	0,0012	1	1964	<.0001

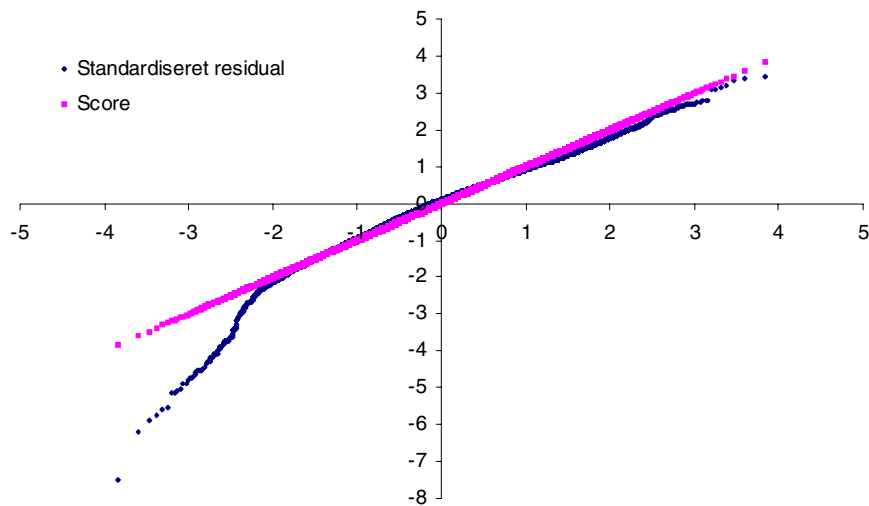


Figur 4-21 Estimeret og observeret andel af interviewpersoner, der har 1 henholdsvis 2 biler afhængig af bopælens afstand til Københavns centrum.

Persons daglige trafikarbejde

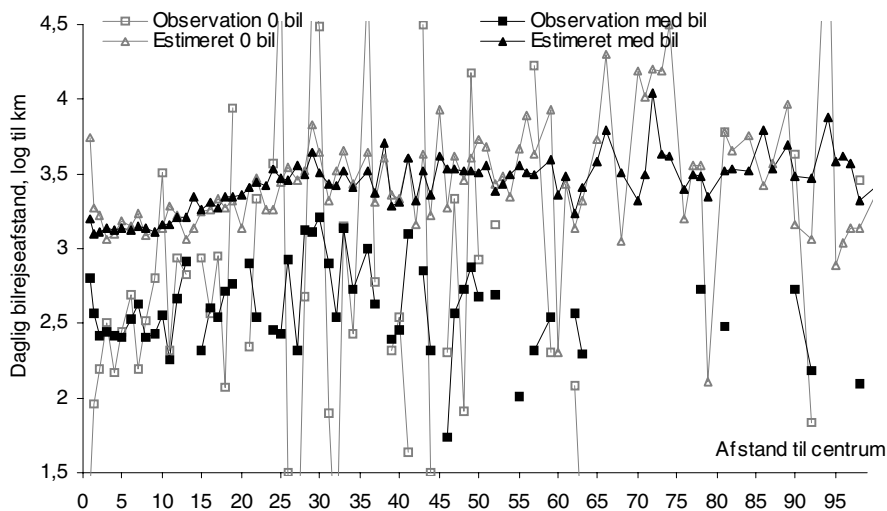
Tabel 4-8 Parameterestimer i en lineær regressionsanalyse for den gennemsnitlige bilrejselægde for IP'ere med biltur.

	Parameter estimat	Standard fejl	t værdi	P > t
Konstant	1,59	0,11	14,83	0,0000
Weekend	0,15	0,03	5,86	0,0000
Afstand til centrum for bilejere, 0-28km	0,54	0,05	11,32	0,0000
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 0-28km	0,50	0,17	3,04	0,0024
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 29-100km	-0,30	0,08	-3,65	0,0003
Landdistrikt	0,10	0,04	2,53	0,0115
Købstad	-0,24	0,04	-5,85	0,0000
10 min fra station	-0,06	0,02	-2,37	0,0178
Bor i hus	-0,09	0,03	-3,06	0,0022
Antal biler pr 16-74 årige	0,27	0,04	6,46	0,0000
Kørekort	0,98	0,10	10,15	0,0000
Indkomst i 100.000 kr	0,12	0,01	11,27	0,0000
Uden arbejde	-0,16	0,04	-3,85	0,0001
Selvstændig	-0,12	0,04	-2,71	0,0067
Kvinde	0,27	0,02	10,72	0,0000
Alder i 2. potens	-0,00	0,00	-7,83	0,0000
Antal børn	-0,05	0,01	-3,84	0,0001



Figur 4-22 Residualanalyse

Obs	_TYPE_	_FREQ_	midde1	ttestmid	probt
1	0	9935	.000178687	0.017620	0.98594

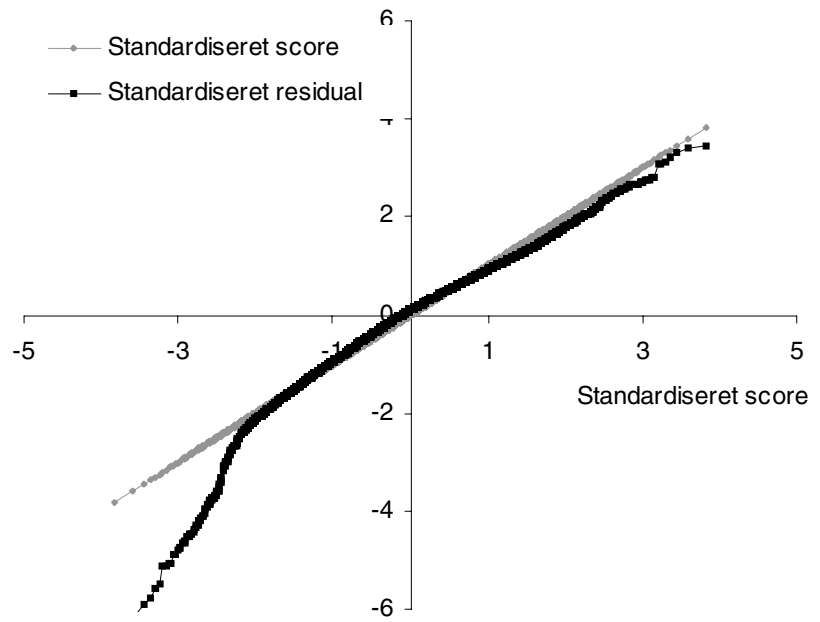
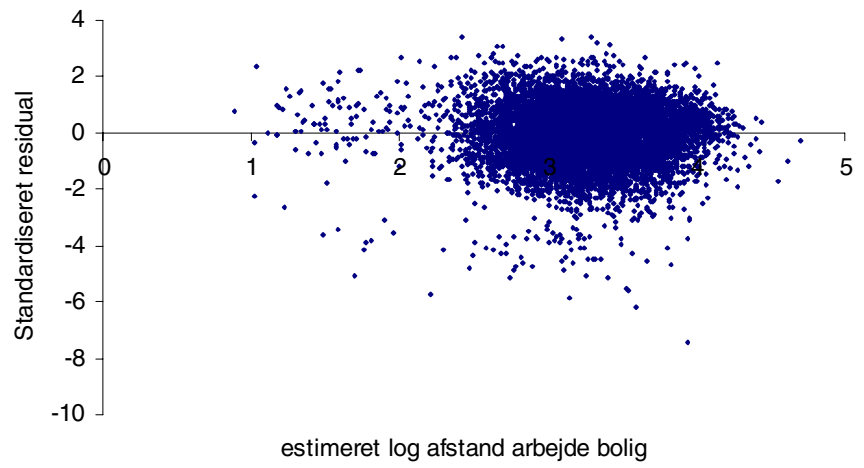


Figur 4-23 Estimeret og observeret gennemsnitlig rejselængde i bil som fører afhængig af bopælsens afstand til Københavns centrum.

Afstand fra arbejdsplads til bolig i Hovedstaden

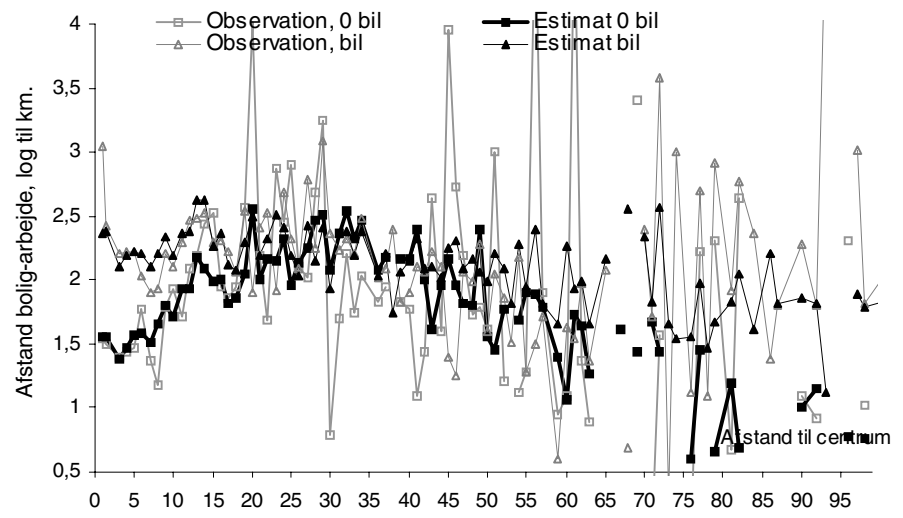
Table 4-9 Parameterestimer i en lineær regressionsanalyse for afstanden mellem bolig og arbejdsplads.

	Parameter estimat	Standard fejl	t værdi	P > t
Konstant	1,792028	0,075124636	23,85407	0,0000
Afstand til centrum for bil- ejere, 0-28 km	-0,1791	0,054402181	-3,29208	0,0010
Afstand til centrum for ikke- bilejere, 0-28 km	0,875019	0,076168071	11,488	0,0000
Afstand til centrum for bil- ejere, 29-100 km	-0,33295	0,030312968	-10,9839	0,0000
Afstand til centrum for ikke- bilejere, 29-100 km	-0,79576	0,047014081	-16,9259	0,0000
Landdistrikt	0,727279	0,03564441	20,40372	0,0000
Købstad	0,141492	0,034072641	4,152667	0,0000
Bolig-arbejdsstedsbalance	0,303481	0,040815669	7,435396	0,0000
Bolig-arbejdsstedsbalance i 2. Potens	-0,02792	0,008675102	-3,21823	0,0013
Afstand til station	0,011943	0,0015284	7,814202	0,0000
Over 30 min til station	-0,24211	0,056147125	-4,31203	0,0000
Arbejdspl i centrum	0,203578	0,034219389	5,949207	0,0000
Arbejdspl i Centralkommu- ner	-0,14868	0,03377343	-4,40242	0,0000
Kørekort	0,066068	0,028165027	2,345736	0,0190
Antal biler pr 16-74 årige	0,393458	0,043846684	8,973497	0,0000
Indkomst i 100.000 kr	0,108693	0,012744274	8,528801	0,0000
Selvstændig	-0,3187	0,053263877	-5,9835	0,0000
Elev / lærling	0,141725	0,035234598	4,022329	0,0001
Højere funktionær	0,182177	0,032563777	5,594465	0,0000
Mellem funktionær	0,09589	0,029843974	3,213034	0,0013
Ufaglært	-0,16175	0,035206179	-4,59435	0,0000
Studerende	-0,28463	0,062409852	-4,56063	0,0000
Kvinde	-0,16331	0,020626562	-7,9176	0,0000
Alder i 2. potens	-6,3E-05	1,20701E-05	-5,23652	0,0000
Enlig	-0,12729	0,025719643	-4,94908	0,0000
Børn under 16	-0,0581	0,02226936	-2,60876	0,0091



Figur 4-24 Residualanalyse

Obs	_TYPE_	_FREQ_	midde1	ttestmid	probt
1	0	14316	0.010243	1.18413	0.23638

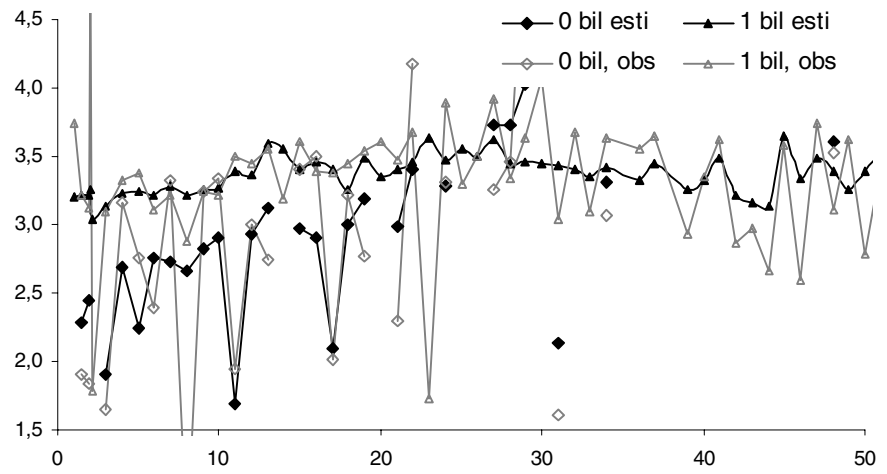


Figur 4-25 Estimeret og observeret gennemsnitlig afstand mellem arbejdsplads og bolig afhængig af bopælens afstand til Københavns centrum.

Kørsel i bil som fører til arbejde

Table 4-10 Parameterestimerne ved en lineær regression på logaritmen til km i bil som fører til arbejde for de, der rejser i bil til arbejde. Parameterestimerne ved logistisk regression på sandsynligheden for ikke at benytte bil til arbejde, hvis der rejses.

	Gennemsnitlig bilrejse til arbejde				IP's sandsynlighed for ikke at køre i bil til arbejde				
	Parameter estimat	Standard fejl	t værdi	P> t	Fri- hed sgr.	Parameter estimat	Standard fejl	Chi Square	P > Chi
Konstant	-0,60071	0,553981	-1,08	0,2783	1	12,08670	0,011200	1158277	<,00
Hverdag ?	0,15755	0,060418	2,61	0,0092	1	-1,85790	0,001220	2338111	<,00
Afstand til centrum for bilejere, 0-28 km	0,34356	0,06782	5,07	<,0001	1	-0,40160	0,001620	61793,44	<,00
Afstand til centrum for bilejere, 29-100 km	-0,25576	0,045009	-5,68	<,0001	1	-0,01740	0,001130	236,5188	<,00
Afstand til centrum for ikke-bilejere, 0-28 km	1,04188	0,29001	3,59	0,0003	1	-0,51430	0,004840	11313,44	<,00
Antal arbejdstagere pr bosiddende er- hvervsaktiv	0,17200	0,037394	4,6	<,0001	1	-0,08400	0,000875	9210,422	<,00
Landdistrikt	0,18869	0,077665	2,43	0,0152	1	0,15120	0,001880	6463,872	<,00
Købstad	-0,19627	0,060723	-3,23	0,0012	1	0,08690	0,001470	3483,182	<,00
0-5 min til station	-0,26775	0,059099	-4,53	<,0001	1	0,30440	0,001360	50300,9	<,00
5-10 min til station	-0,09780	0,040782	-2,4	0,0165	1	0,09560	0,000973	9658,467	<,00
Bilejer	0,69368	0,164149	4,23	<,0001	1	0,92060	0,001510	372612	<,00
Antal biler pr 16-74 årige	0,24194	0,060327	4,01	<,0001	1	-0,89390	0,001530	340849,4	<,00
Kørekort	1,25613	0,238748	5,26	<,0001	1	-3,19020	0,004280	555322,6	<,00
Indkomst logaritmen af 100.000 kr	0,12970	0,041334	3,14	0,0017	1	-0,42820	0,000907	222981,8	<,00
Bor i hus	0,19787	0,038879	5,09	<,0001	1	-0,12990	0,000933	19381,53	<,00
Selvstændig	-0,20871	0,071232	-2,93	0,0034	1	0,34160	0,001710	40085,08	<,00
Højere funktionær	0,27059	0,052019	5,2	<,0001	1	0,14220	0,001270	12611,97	<,00
Faglært	0,20535	0,058086	3,54	0,0004	1	-0,25260	0,001500	28475,87	<,00
Mellem funktionær	0,14308	0,050247	2,85	0,0044	1	0,08360	0,001200	4848,51	<,00
Kvinde	-0,09689	0,038052	-2,55	0,0109	1	0,25660	0,000899	81522,86	<,00
Alder i 2. potens	-0,00009	1,93E-05	-4,76	<,0001	1	0,00006	0,000000	17398,05	<,00



Figur 4-26 Estimerede og observerede værdier af rejselægden i bil som fører til arbejde for bilejere henholdsvis ikke-bilejere

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljø- og Energiministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning indenfor natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf.: 46 30 12 00
Fax: 46 30 11 14

Direktion og Sekretariat
Forsknings- og Udviklingssektion
Afd. for Atmosfærisk Miljø
Afd. for Havmiljø
Afd. for Mikrobiel Økologi og Bioteknologi
Afd. for Miljøkemi
Afd. for Systemanalyse
Afd. for Arktisk Miljø

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejløvej 25
Postboks 314
8600 Silkeborg
Tlf.: 89 20 14 00
Fax: 89 20 14 14

Overvågningssektionen
Afd. for Sø- og Fjordøkologi
Afd. for Terrestrisk Økologi
Afd. for Vandløbsøkologi

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 12-14, Kalø
8410 Rønde
Tlf.: 89 20 17 00
Fax: 89 20 15 15

Afd. for Landskabsøkologi
Afd. for Kystzoneøkologi

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, temarapporter, samt årsberetninger. Et katalog over DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter er tilgængeligt via World Wide Web.

I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer.

Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

2000

- Nr. 340: Afstrømningsforhold i danske vandløb. Af Ovesen, N.B. et al. 238 s., 225,00 kr.
Nr. 341: The Background Air Quality in Denmark 1978-1997. By Heidam, N.Z. 190 pp., 190,00 DKK.
Nr. 342: Methyl t-Buthylether (MTBE) i spildevand. Metodeafprøvning. Af Nyeland, B. & Kvamm, B.L. 45 s., 75,00 kr.
Nr. 343: Vildtudbyttet i Danmark i jagtsæsonen 1999/2000. Af Asferg, T. 31 s., 40,00 kr.

2001

- Nr. 344: En model for godstransportens udvikling. Af Kveiborg, O. 246 s., 130,00 kr.
Nr. 345: Important summer concentrations of seaducks in West Greenland. An input to oil spill sensitivity mapping. By Boertmann, D. & Mosbech, A. 48 pp. (elektronisk)
Nr. 346: The Greenland Ramsar sites. A status report. By Egevang, C. & Boertmann, D. 96 pp., 100,00 DKK.
Nr. 347: Nationale og internationale miljøindikatorsystemer. Metodeovervejelser. Af Christensen, N. & Møller, F. 161 s., 150,00 kr.
Nr. 348: Adfærdsmodel for persontrafik. Modelkoncept. ALTRANS. Af Rich, J.H. & Christensen, L. 153 s., 100,00 kr.
Nr. 349: Flora and fauna in Roundup tolerant fodder beet fields. By Elmegaard, N. & Bruus Pedersen, M. 37 pp., 50,00 DKK.
Nr. 350: Overvågning af fugle, sæler og planter 1999-2000 med resultater fra feltstationerne. Af Laursen, K. (red.). 103 s., 80,00 kr.
Nr. 351: PSSD – Planning System for Sustainable Development. A Methodical Report. By Hansen, H.S (ed.) 110 pp. (electronic)
Nr. 352: Naturkvalitet på stenrev. Hvilke indikatorer kan vi bruge? Af Dahl, K. et al. 128 s., 140,00 kr.
Nr. 353: Ammoniakemission fra landbruget siden midten af 80'erne. Af Andersen, J.M. et al. 45 s., 50,00 kr.
Nr. 354: Phthalates, Nonylphenols and LAS in Roskilde Wastewater Treatment Plant. Fate Modelling Based on Measured Concentrations in Wastewater and Sludge. By Fauser, P. et al. 103 pp., 75,00 DKK.
Nr. 355: Veststadil Fjord før og efter vandstandshævning. Af Søndergaard, M. et al. 54 s. (elektronisk)
Nr. 356: Landsdækkende optælling af vandfugle, vinteren 1999/2000. Af Pihl, S., Petersen, I.K., Hounisen, J.P. & Laubek, B. 46 s., 60,00 kr.
Nr. 357: The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual report for 1999. By Kemp, K. & Palmgren, F. 74 pp. (electronic)
Nr. 358: Partikelfiltre på tunge køretøjer i Danmark. Luftkvalitets- og sundhedsvurdering. Af Palmgren, F. et al. (Foreløbig elektronisk udgave)
Nr. 359: Forekomst af "afvigende" isbjørne i Østgrønland. En interviewundersøgelse 1999. Af Dietz, R., Sonne-Hansen, C., Born, E.W., Sandell, H.T. & Sandell, B. 50 s., 65,00 kr.
Nr. 360: Theoretical Evaluation of the Sediment/Water Exchange Description in Generic Compartment Models (Simple Box). By Sørensen, P.B., Fauser, P., Carlsen, L. & Vikelsøe, J. 58 pp., 80,00 DKK.
Nr. 361: Modelling Analysis of Sewage Sludge Amended Soil. By Sørensen, P., Carlsen, L., Vikelsøe, J. & Rasmussen, A.G. 38 pp., 75,00 DKK.
Nr. 362: Aquatic Environment 2000. Status and Trends – Technical Summary. By Svendsen, L.M. et al. 66 pp., 75,00 DDK.
Nr. 363: Regulering på jagt af vandfugle i kystzonen. Forsøg med døgnregulering i Østvendssyssel. Af Bregnballe, T. et al. 104 s., 100,00 kr.
Nr. 364: Vingeindsamling fra jagtsæsonen 2000/2001 i Danmark. Wing Survey from the 2000/2001 Hunting Season in Denmark. Af Clausager, I. 53 s., 45,00 kr.
Nr. 365: Habitat and Species Covered by the EEC Habitats Directive. A Preliminary Assessment of Distribution and Conservation Status in Denmark. By Pihl, S. et al. 121 pp. (electronic)
Nr. 366: On the Fate of Xenobiotics. The Roskilde Region as Case Story. By Carlsen, L. et al. (in press)
Nr. 367: Anskydning af vildt. Status for undersøgelser 2001. Af Noer, H. et al. 43 s., 60,00 kr.
Nr. 369: Typeinddeling og kvalitetselementer for marine områder i Danmark. Af Nielsen, K., Sømod, B. & Christiansen, T. 105 s. (elektronisk).
Nr. 370: Offshore Seabird Distributions during Summer and Autumn at West Greenland. Ship Based Surveys 1977 and 1992-2000. By Boertmann, D. & Mosbech, A. 57 pp. (electronic)
Nr. 371: Control of Pesticides 2000. Chemical Substances and Chemical Preparations. By Krongaard, T., Petersen, K.K. & Christoffersen, C. (in press)
Nr. 372: Det lysåbne landskab. Af Ellemann, L., Ejrnæs, R., Reddersen, J. & Fredshavn, J. (i trykken)
Nr. 373: Analytical Chemical Control of Phthalates in Toys. Analytical Chemical Control of Chemical Substances and Products. By Rastogi, S.C. & Worsøe, I.M. (in press)

Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

ISSN 0905-815x
ISSN (elektronisk) 1600-0048