



Bystruktur og transport

En studie av personreiser i byer og tettsteder

Bystruktur og transport

En studie av personreiser i byer og tettsteder

Øystein Engebretsen og Petter Christiansen

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

Tittel: Bystruktur og transport. En studie av personreiser i byer og tettsteder

Forfattere: Øystein Engebretsen
Petter Christiansen

Dato: 11.2011

TØI rapport: 1178/2011

Sider 64

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1271-9

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Statens Vegvesen

Prosjekt: 3691 - NTP-28 Byreiser - en analyse av reisevanedata 2009

Prosjektleder: Øystein Engebretsen

Kvalitetsansvarlig: Randi Hjorthol

Emneord: Arealbruk
Bytransport
Geografisk informasjonsbehandling
GIS
Reisevaner
Senterhierarki

Sammendrag:

Rapporten inngår i Vegdirektoratets etatsprogram "Miljøvennlig bytransport" og tar for seg reisevaner i byer og tettsteder med særlig vekt på byer over 50 000 innbyggere. Analysene er basert på data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 med påkodede data om geografiske forhold hentet fra ulike kilder. Det er lagt vekt på geografiske analyser. Enkelte resultater er presentert som tematiske kart.

Title: Urban structure and travel behaviour

Author(s): Øystein Engebretsen
Petter Christiansen

Date: 11.2011

TØI report: 1178/2011

Pages 64

ISBN Electronic: 978-82-480-1271-9

ISSN 0808-1190

Financed by: The Norwegian Public Roads Administration

Project: 3691

Project manager: Øystein Engebretsen

Quality manager: Randi Hjorthol

Key words: Geographical information science
GIS
Travel behaviour
Urban hierarchy
Urban transport

Summary:

Being part of a project at the Norwegian Public Roads Administration, the report presents an analysis of travel behaviour in Norwegian urban areas, particularly in cities with more than 50 000 inhabitants. The analysis is based on data from the Norwegian national travel survey 2009, with integrated geographical data from different sources. It is focused on geographical analysis. Some results are presented through thematic maps.

Language of report: Norwegian

Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.

This report is available only in electronic version.

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Rapporten inngår som en del av Vegdirektoratets etatsprogram ”Miljøvennlig bytransport”. Formålet med etatsprosjektet er å øke kompetansen på miljøvennlig bytransport både i Statens vegvesen og samfunnet som helhet gjennom å bearbeide og utvikle ny kunnskap.

Rapporten tar for seg reisevaner i byer og tettsteder med særlig vekt på tettsteder over 50 000 innbyggere. Analysene er basert på data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 med påkodede data om geografiske forhold hentet fra ulike kilder. I rapporten er det lagt vekt på geografiske analyser. Enkelte resultater er presentert som tematiske kart. TØI utga i 2003 en tilsvarende rapport med tittelen ”Byreiser”.

Arbeidet er utført på oppdrag for Statens vegvesen, Vegdirektoratet ved Seksjon for transportplanlegging. Oppdragsgivers kontaktperson har vært Guro Berge.

Arbeidet med rapporten har vært utført av Petter Christiansen og Øystein Engebretsen (prosjektleder). Petter Christiansen har skrevet kapittel 2 og 3. Øvrige deler er skrevet av Øystein Engebretsen. Forskningsleder Randi Hjorthol har hatt ansvaret for kvalitetssikring. Arvid Strand og Jan Usterud Hanssen har gitt viktige kommentarer. George J. Drennan har bidratt med språkvask av engelsk sammendrag.

Oslo, november 2011
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Frode Longva
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1 Innledning.....	1
1.1 Formål.....	1
1.2 Reisevaneundersøkelsene	1
1.3 Stedfesting og kobling av data.....	3
1.4 Datagrunnlag tettsteder	4
2 Byens puls	6
2.1 Døgnets variasjoner	6
2.2 Transportmiddelvalg	8
2.3 Reisehensikt og transportmiddel.....	10
2.4 Transportressurser	11
2.5 Kollektivtransport	12
3 Tettstedshierarki og reisevaner	15
3.1 Byspredning	15
3.2 Tettsteder og spredtbygd strøk.....	16
3.3 Bosatte i tettsted.....	17
3.4 Tettstedenes tetthet	20
3.5 Tettstedenes regionale funksjon.....	24
4 Bystruktur og reisevaner.....	30
4.1 Intraurbane variasjoner	30
4.2 Inndeling etter bymessighet	34
4.3 Intraurbane variasjoner etter bosted.....	37
4.4 Intraurbane variasjoner etter reisemål.....	45
4.5 Kollektivtilgjengelighet	55
5 Oppsummering.....	60
5.1 To analysenivåer	60
5.2 Konklusjon.....	61
Kilder	63

Sammendrag:

Bystruktur og transport

En studie av personreiser i byer og tettsteder

TØI rapport 1178/2011

Forfattere: Øystein Engebretsen og Petter Christiansen
Oslo 2011, 64 sider

I byområder er reisemønster og reisemåte et resultat av samspillet mellom daglige aktivitetsbehov og fysiske rammebetingelser. Rapporten belyser en del av disse sammenhengene. Det er mest bilbruk i små og mellomstore tettsteder. Omfanget avhenger blant annet av om folk må dra ut av tettstedet for arbeid og service. Minst bilbruk finner man i store tettsteder med høy befolkningstetthet. Variasjonene i reisevaner er større innenfor de store tettstedene enn mellom tettsteder av ulik størrelse og tetthet. Lokaliseringsmønster, arealbrukstetthet, kollektivtilbud og parkeringsrestriksjoner har betydning for hvor mange som velger å gå eller reise kollektivt til daglige gjøremål. Undersøkelsen viser at en byplanstrategi med vekt på bymessig fortetting kombinert med et effektivt kollektivsystem kan bidra til å redusere biltrafikken i de store tettstedene.

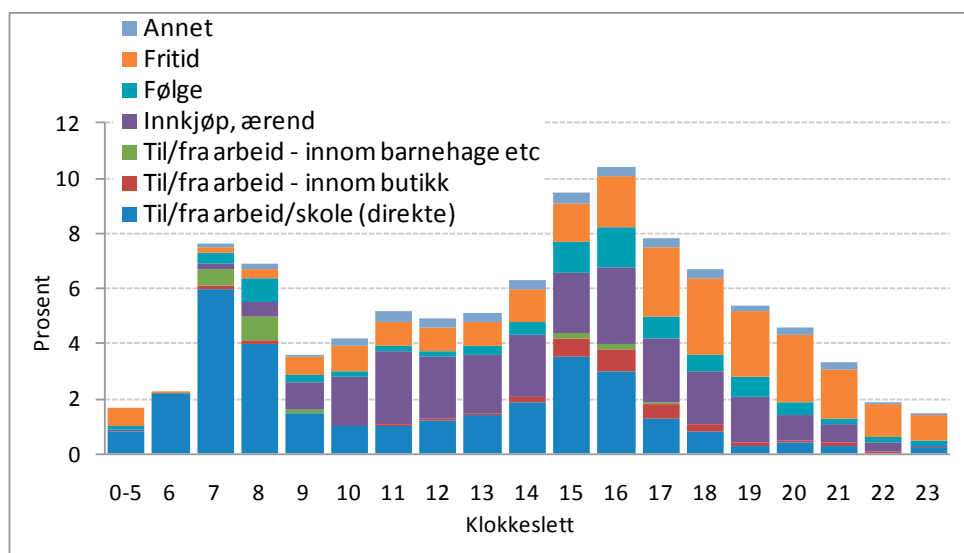
Interurbane og intraurbane ulikheter i reisevaner

Rapporten tar for seg reisevaner i byer. Analysene er knyttet til sammenhengende tettsteder etter den offisielle tettstedsavgrensingen (SSB). Det vil si at vi har brukt begrepet by synonymt med begrepet tettsted. Analysene er basert på data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 (Vågane m fl 2011) med påkodede data om tettsteder, arealbruk, avstander med mer hentet fra ulike kilder.

Rapporten har to hovedperspektiver; (i) interurbane analyser med vekt på forskjeller i reisevaner etter tettstedenes plass i tettstedshierarkiet, tettstedenes arealbruk (tetthet) og tettstedenes regionale funksjon, og (ii) intraurbane analyser med vekt på forskjeller i reisevaner etter arealbruk, lokaliseringsmønster og tilgjengelighet innenfor tettstedsgrensene. Det første perspektivet tar for seg hele tettstedshierarkiet, det siste omfatter tettsteder med minst 50 000 innbyggere.

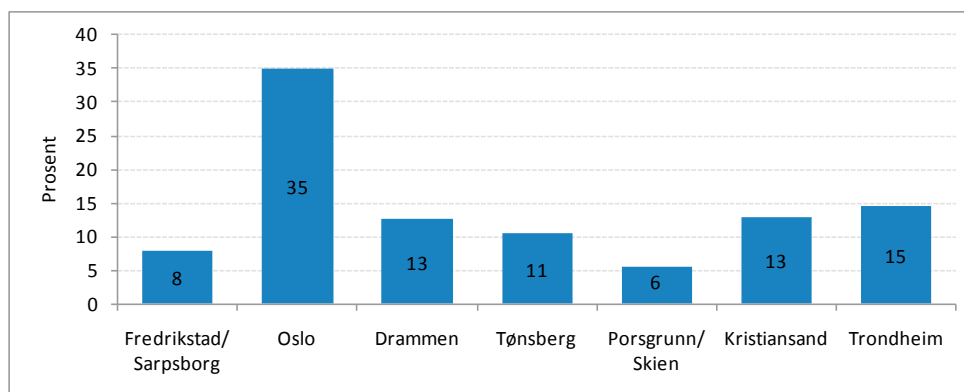
Byens puls

Døgnrytmen er den samme i alle store tettsteder. På hverdager skyldes 37 prosent av reisene at folk er på vei til eller fra jobb eller skole/studiested eller at de er på tjenestereise (sum for de sju største tettstedene). Mange utfører ærend, foretar innkjøp eller leverer/henter barn i skole eller barnehage på vei til eller fra jobb. I reisevaneundersøkelsene er slike stopp underveis vanligvis definert som egne reiseformål, men i figur S.1 er stoppene definert som ledd i arbeidsreisen.



Figur S.1: Reiser etter formål og starttime per yrkesdøgn - reiser som starter eller ender i tettstedene Fredrikstad/Sarpsborg, Oslo, Drammen, Tønsberg, Skien/Porsgrunn, Kristiansand eller Trondheim. Prosent.

Det er i reiselengdene og reisemåtene vi finner forskjellene mellom tettstedene. Bortsett fra i Oslo, er bil dominerende transportmiddel i de store tettstedene. Fredrikstad/Sarpsborg og Porsgrunn/Skien skiller seg ut med høyest andel; over 70 prosent av reisene på hverdager skjer med bil. I Oslo tettsted brukes bil på under halvparten av reisene. Kollektivtransportens betydning varierer enda mer. I Oslo tettsted skjer over 1/3 av de motoriserte reisene med kollektivtransport. De andre byene ligger langt lavere.



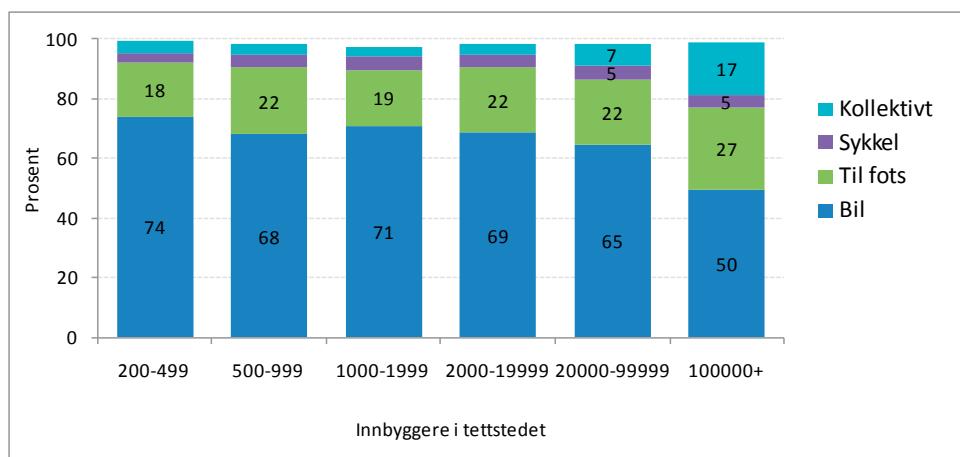
Figur S.2: Andel kollektivreiser av motoriserte reiser etter tettstedet der reisen starter. Mandag til fredag. Prosent.

Omfanget av bilbruk varierer med reisehensikt. Mest bilbruk er det ved kjøring av barn til/fra skole, barnehage eller ulike aktiviteter, både på egne turer eller på vei til eller fra jobb.

Tettstedshierarki og reisevaner

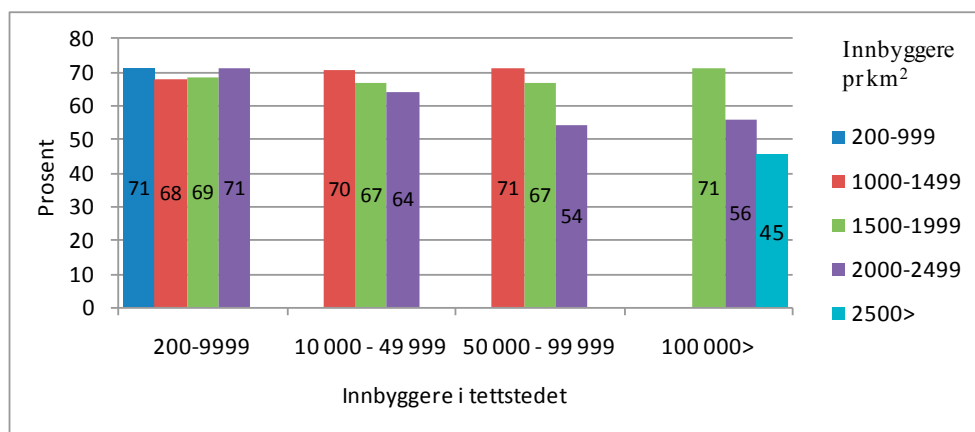
På tvers av tettstedshierarkiet kan de største tettstedene (minst 100 000 innbyggere) oppvise vesentlig høyere andel reiser til fots og med kollektivtransport enn det man ser i de mindre og mellomstore tettstedene. Store tettsteder har et større tilbud av arbeidsplasser, handel, annen service og kultur som i gjennomsnitt

gir kortere avstander og større mulighet for å nå ulike gjøremål til fots. De store tettstedene gir dessuten markedsgrunnlag for et konkurransedyktig kollektivtilbud.



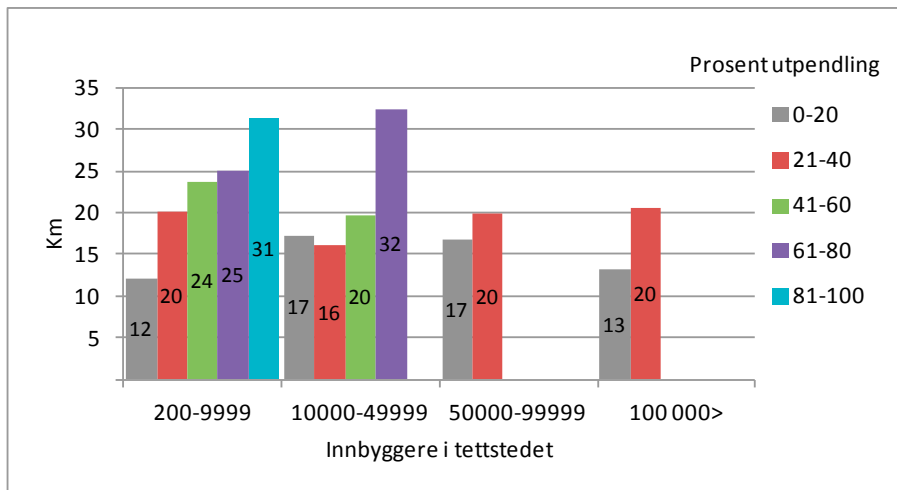
Figur S.3: Transportmiddelfordeling etter antall innbyggere i tettstedet der reisen starter. Prosent.

Effekten av befolkningsstørrelse forsterkes med økende befolkningstetthet i tettstedene. Forklaringene er de samme, høy tetthet medfører gjerne at det blir kortere avstand til daglige gjøremål og flere reiser kan gjennomføres til fots. Samtidig får kollektivtrafikken et mer konsentrert og større befolkningsunderlag for de ulike linjene.



Figur S.4: Andel med bil på reiser som starter i tettsted etter antall innbyggere og tetthet. Reiser under 100 km. Prosent.

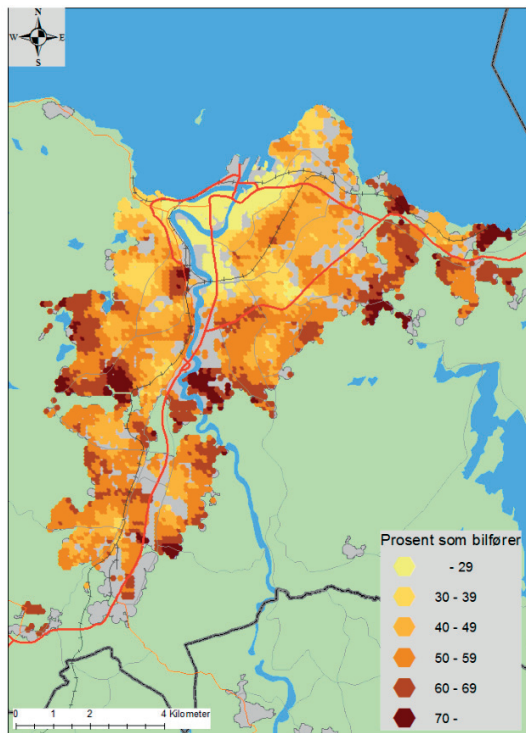
For de minste tettstedene er det ingen tydelige effekter av tetthetsvariasjoner. For disse tettstedene er regionale forhold av større betydning. Jo mindre selvforsynt tettstedene er med arbeidsplasser, butikktilbud, servicetilbud og kulturtilbud, desto større er interaksjonen med andre (større) tettsteder og desto lengre er den gjennomsnittlige daglige kjørelengden med bil per capita. Samlet sett viser dette at samspillet mellom tettstedenes størrelse, tetthet og regionale funksjon (gjærne målt som utpendlingsrate) er sentralt for å forklare interurbane variasjoner i reisevanene på tvers av hele tettstedshierarkiet.



Figur S.5: Gjennomsnittlig daglig kjørelengde med bil (vognkm) per innbygger etter tettstedsstørrelse og utpendlingsandel. Reiser under 100 km. Omfatter bosatte i tettstedet (unntatt personer som ikke foretok noen reise under 100 km på undersøkelsesdagen). Km.

Bystruktur og reisevaner

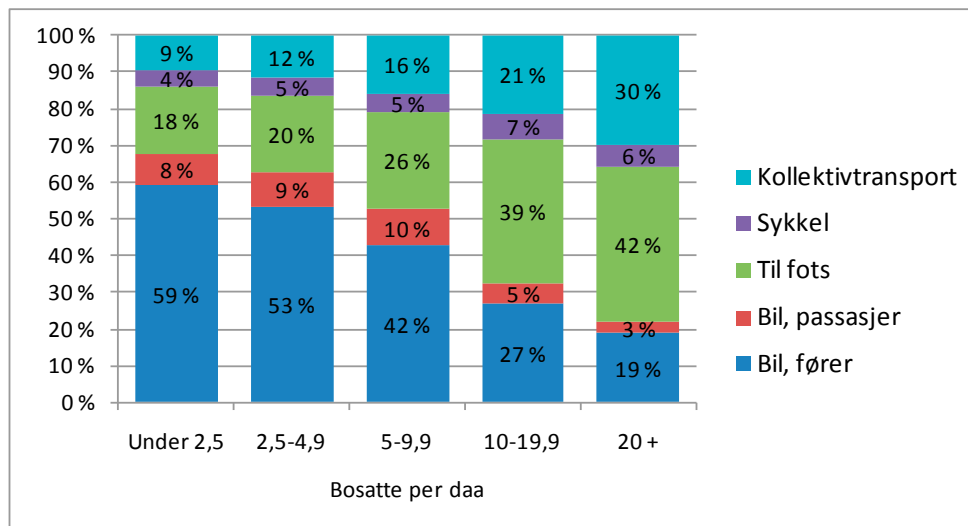
Variasjonene i reisevaner er større *innenfor* de store tettstedene enn mellom tettsteder av ulik størrelse og tetthet. Et eksempel på dette er geografiske variasjoner i bilbruk fra/til boligområder (figur S.6). Det er minst bilbruk i sentrumsnære områder og enkelte enklaver med høy tetthet. Mest bilbruk ser vi hovedsakelig fra/til boligområder i utkanten av tettstedene.



Figur S.6: Andel reiser som bilfører etter bosted i Trondheim tettsted. Omfatter reiser under 50 km fra/til eget hjem foretatt av personer over 17 år. Prosent.

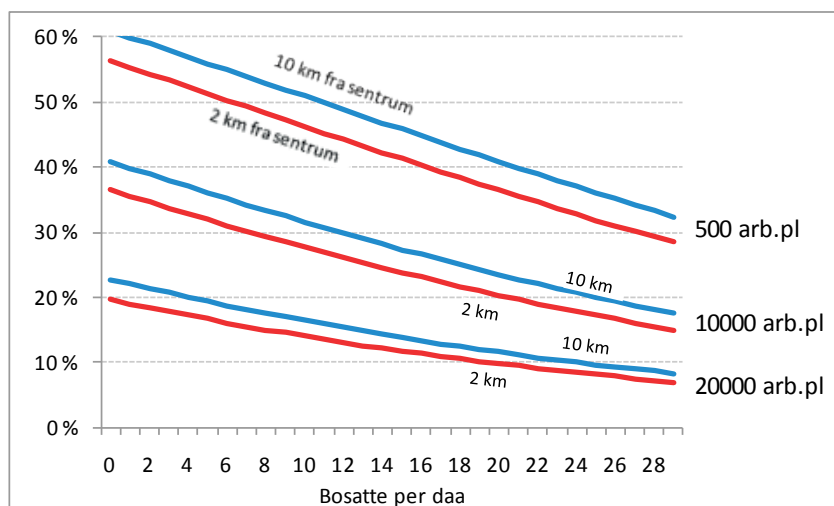
Valg av reisemåte og omfanget av trafikkskaping henger i stor grad sammen med interne ulikheter i befolkningstetthet, arbeidsplassstetthet, servicetetthet og intra-urban sentralitet, samt nærhet til sentrum. Vi kan sammenfatte disse indikatorene i begrepet bymessighet. Høy tetthet i befolkning, arbeidsplasser og service og nærhet til sentrum gir høy bymessighet.

Jo høyere befolkningstetthet det er i boligområdene, jo mer områdene er omgitt av arbeidsplasser og servicetilbud og jo nærmere sentrum områdene ligger, desto flere velger å gå eller reise kollektivt til daglige gjøremål. Resultatet er færre bilturer og færre kjøretøykm med personbil per capita.



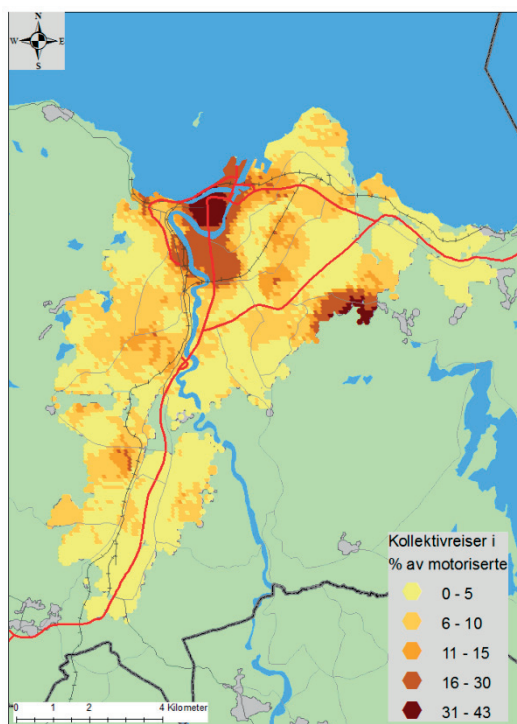
Figur S.7: Reisemåte fra/til eget hjem i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter befolkningstetthet ved bostedet. Personer over 17 år. Prosent.

Kunnskap om befolkningstetthet, arbeidsplassstetthet og sentrumsnærhet gjør det mulig å beregne sannsynlig andel reiser som bilfører fra/til eget hjem (figur S.8). Resultatene viser at det er tetthet (befolkning og arbeidsplasser) som påvirker sannsynligheten mest.

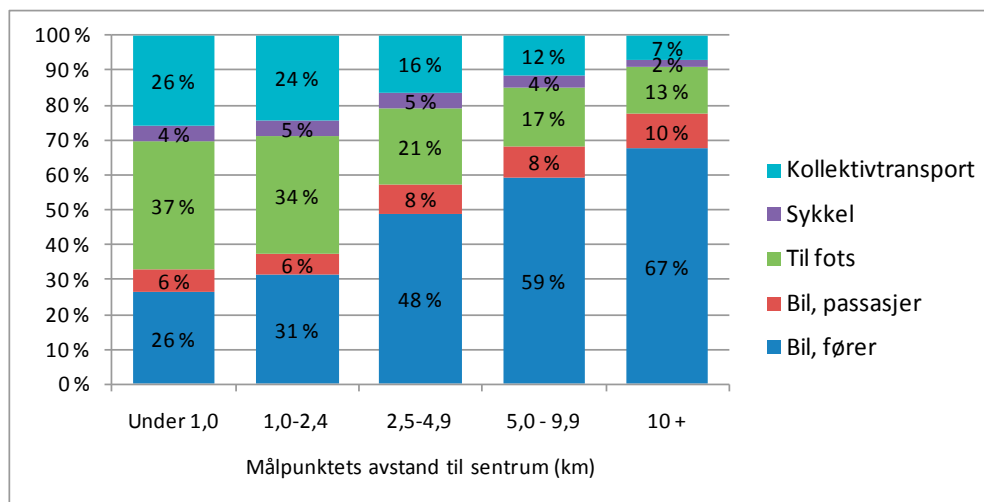


Figur S.8: Sannsynlig andel reiser som bilfører fra/til eget hjem etter bostedets befolkningstetthet, arbeidsplassstetthet og avstand fra sentrum. Tettsteder med minst 50 000 innbyggere. Prosent.

På tilsvarende måte som for boligområder, ser vi at jo mer bymessig det er ved reisemålet, desto flere velger å reise dit kollektivt eller til fots. Høy tetthet ved reisemålet betyr stor konsentrasjon av reiser til området og således bedre markedsgrunnlag for et effektivt kollektivtilbud.



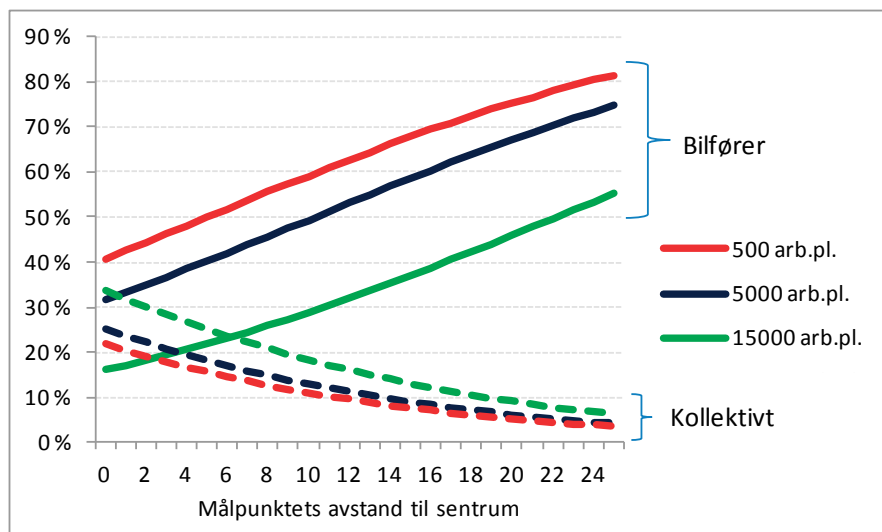
Figur S.9: Kollektivreisenes andel av motoriserte reiser etter reisemål i Trondheim tettsted – ikke medregnet reiser som ender i eget hjem. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.



Figur S.10: Reiser som ender i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter reisemålets avstand fra sentrum. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.

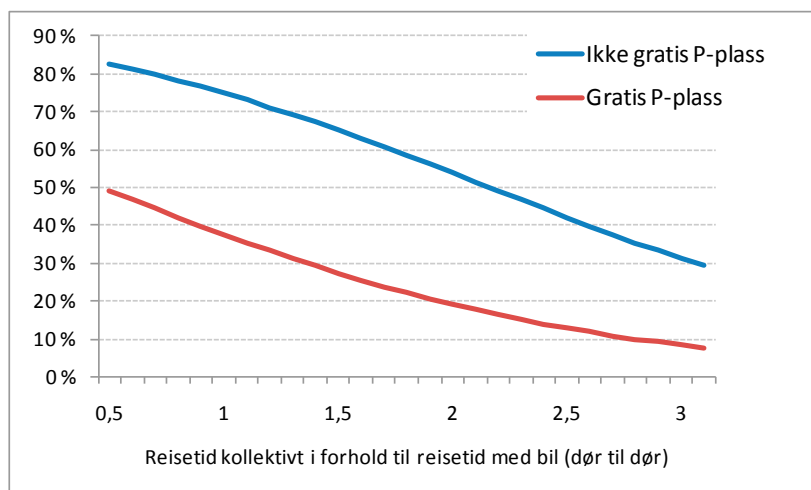
Ved hjelp av enkle modeller kan vi beregne sannsynlig andel reiser som bilfører og sannsynlig andel kollektivreiser avhengig av den samlede effekten av reisemålenes avstand til sentrum og arbeidsplass tetthet ved målpunktene (figur S.11). De to indikatorene har omtrent lik effekt. Resultatene dokumenterer

sammenheng mellom arealbruk, lokalisering og reisemåte. Høy bymessighet gir lavere bilbruk og mer kollektivtransport.



Figur S.11: Sannsynlig andel reiser som bilfører og andel reiser med kollektivtransport etter reisemålets sentrumsavstand og antall arbeidsplasser innenfor 500 m fra reisemålet. Gjelder for reiser opptil 150 km som ender i tettsteder med minst 150 000 innbyggere. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Reisende over 17 år. Prosent.

Hva ligger bak høye kollektivandeler til de mest bymessige områdene? Svaret finner vi i forholdet mellom tilgjengelighet med kollektivtransport og framkommelighet med bil. Kollektivtilbud med høy frekvens og et rutenett tilpasset en by med tett arealbruk og konsentrert lokalisering av viktige funksjoner, gjør det mulig å oppnå reisetider med kollektivtransport som kan konkurrere med bilen. Samtidig kan høy tetthet og mye trafikk gjøre det vanskeligere eller mindre attraktivt å benytte bil. Når reisetiden kollektivt kan konkurrere med reisetiden med bil, er det mange som velger å reise kollektivt til arbeid, særlig hvis det samtidig ikke er mulig å parkere gratis ved arbeidsplassen (figur S.12).



Figur S.12: Sannsynlig andel kollektivreiser av motoriserte reiser til arbeid i store tettsteder etter relativ reisetid (kollektivt i forhold til bil) og parkeringsforhold ved arbeidssstedet. Gjelder valg mellom kollektivtransport og bil (som fører). Prosent.

Bymessig fortetting og regional fordeling

I moderne byplanlegging nevnes ofte bymessig fortetting som mål for områdeutvikling. I dette ligger et ønske om mer intensiv arealbruk med tilrettelegging for flere boliger, service og arbeidsplasser, gjerne rundt knutepunkter i kollektivsystemet¹. Hensikten er blant annet å redusere transportbehovet og omfanget av biltrafikk. Det vil si at byplanleggingen bygger på en hypotese om at reisevaner kan påvirkes gjennom arealplanleggingen.

Vår undersøkelse gir støtte til denne hypotesen. Resultatene viser at en byplanstrategi med vekt på bymessig fortetting kombinert med et effektivt kollektivsystem, kan bidra til å redusere biltrafikken i de store tettstedene.

Det er samtidig viktig å ha fokus på et overordnet regionalt nivå der hele arbeidsmarkedsregioner ses i sammenheng. Mange mindre og mellomstore tettsteder har en regional funksjon som satellitter til større bysentre. Slike steder er avhengig av arbeidsplasser og service som tilbys andre steder (særlig i regionhovedsenteret), noe som medfører mye bilbruk.

¹ Vanligvis er bymessig fortetting ikke gitt noe presis definisjon eller operasjonalisering. Vår operasjonalisering med indikatorer for tetthet i boligområder, arbeidsplassetetthet, servicetetthet (handelstilbud), lokalisering (sentrumsavstand) og intraurban sentralitet, bygger på den oppfatningen man kan få av gjennomlesing av plandokumenter og av løpende debatt om byutvikling.

Summary:

Urban structure and travel behaviour

TØI Report 1178/2011

Author(s): Øystein Engebretsen and Petter Christiansen
Oslo 2011, 64 pages Norwegian language

Travel behaviour in urban areas is determined by people's daily activities, spatial organization and the built environment. Car use is greatest in small and medium-sized urban areas, particularly if they are less self-sufficient in terms of jobs, shopping, and so on. Car use is lowest in densely built-up large urban areas. Variations in travel behaviour are greater within large urban areas than between urban areas of different size and density. Location, land use, public transport services and parking restrictions affect the number of people who choose to walk or travel by public transport in their daily activities. The survey shows that an urban planning strategy emphasizing densification and an efficient public transport system can contribute to reducing car traffic in major urban areas.

Interurban and intraurban differences in travel behaviour

The report examines travel behaviour in urban areas, including settlements of 200+ inhabitants, i.e. in accordance with Statistics Norway's definition¹. However, the main focus is on urban areas of at least 50 000 residents (half of the urban population in Norway).

The report has two main perspectives: (i) interurban analysis focusing on differences in travel behaviour across the urban hierarchy, and (ii) intraurban analysis on differences in travel behaviour in relation to land use, location patterns and accessibility within the limits of the urban area. While the former deals with the entire urban hierarchy, the latter includes only urban areas with at least 50 000 inhabitants.

Data sources and methods

The analysis is based on data from the National Travel Survey 2009 (Vågane et al. 2011) with integrated data on urban areas (delimitation, number of inhabitants and area) and local population densities, location of shops and workplaces and other

¹ According to the Office of National Statistics UK, an urban area is defined as land use which is irreversibly urban in character with an extent of at least 20 hectares and at least 1500 residents (Office for National Statistics 2004). In Norway, an accumulation of buildings has to be registered as an urban settlement if it is inhabited by at least 200 persons. The distance between the buildings must not exceed 50 m (with a few exceptions). (Statistics Norway <http://www.ssb.no/>.) According to the Norwegian definition, Norway has 936 urban areas (2011): 70 percent have fewer than 1500 residents. However, 98 percent of the urban areas with less than 1500 residents extend to more than 20 hectares (the first criterion in the UK definition). 90 percent of the urban population live in urban areas with 1500 residents or more.

land use information relevant to each geographic point in the travel survey. The survey forms a time-geographic model where the start and endpoints of trips and the respondent's residence and work site are geocoded by geographical coordinates (street address coordinates) or by reference to basic statistical units². Geographical information science is used to integrate data from registers and databases with the same geocodes³.

The pulse of the city

The daily rhythm is the same in all major urban areas. On workdays, three-quarters of travel is in carrying out routine activities such as commuting, business, trips to/from campus, shopping, errands and accompanying children to day care centres. Thirty-seven percent of travel is people on their way to/from work, school or university, or on business. Many stop at the day care centre or somewhere to do shopping on their way to/from work. In travel surveys, stops such as these are usually defined as separate travel purposes, but in Figure S.1 they are defined as part of the work trip.

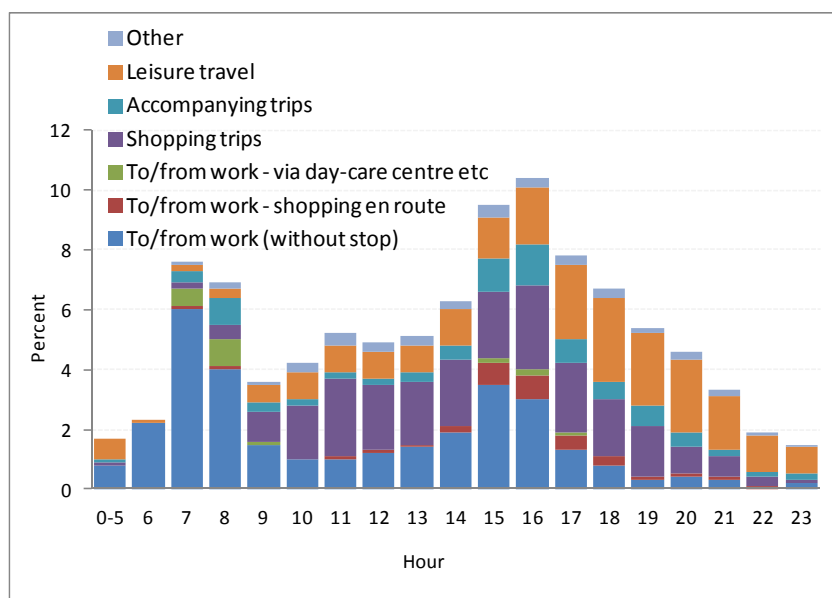


Figure S.1: Trip distribution during workdays. Fredrikstad/Sarpsborg urban area, Oslo urban area, Drammen urban area, Tønsberg urban area, Skien/Porsgrunn urban area, Kristiansand urban area and Trondheim urban area (percent).

It is in length of travel and mode of transport that differences between urban areas can be found. With the exception of the Oslo urban area⁴, the car is the dominant

² Basic statistical units are used by Statistics Norway to provide stable and coherent geographical units for regional statistics at a low geographical level. Norway is divided into approximately 14 000 such units, most of which include only 100 inhabitants. In urban areas, most of the units cover no more than a few blocks or less than 1 km² built-up land.

³ Primary data sources: Addresses and buildings, residents in basic statistical units, employment data at the basic statistical unit level, address coordinates for grocery stores and shopping centres and road network data.

⁴ "Oslo urban area" or just Oslo refers to the continuous urban area (Greater Oslo urban area) based around the municipality of Oslo (the city of Oslo). The Greater Oslo urban area covers

mode of transport in all the major urban areas. The conurbations Fredrikstad/Sarpsborg and Porsgrunn/Skien stand out with the highest proportion; 70 percent of trips on weekdays in these areas are by car. In the Oslo urban area the car is used on fewer than half of trips. Public transport varies even more. In Oslo, more than one-third of motorized trips are by public transport. The other urban areas have far lower shares (Figure S.2).

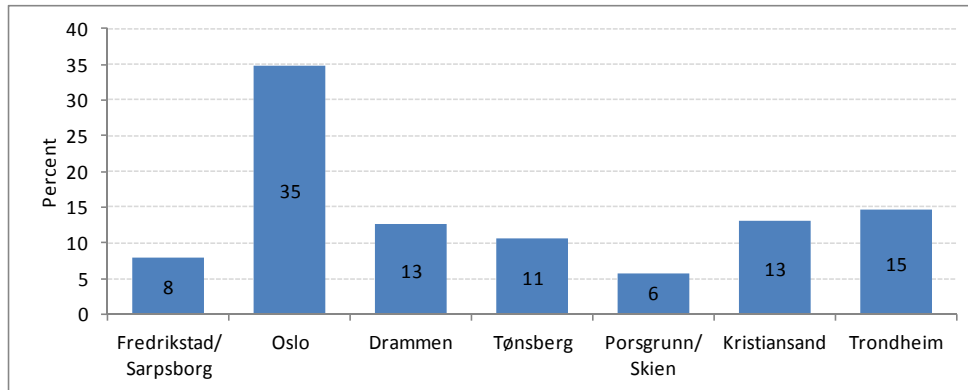


Figure S.2: Travel by public transport as a share of all motor transport in selected urban areas. Monday to Friday (percent).

Car use varies with the purpose of the trip, but driving children to/from school, kindergarten or to different activities is highest, both on separate trips and on trips to/from work.

Urban hierarchy and travel behaviour

Across the urban hierarchy, the largest urban areas (100 000 inhabitants or more) show significantly higher proportions of walking and travel by public transport than is observed in small and medium-sized urban areas (Figure S.3). Large urban areas have a greater supply of jobs, shops, services and culture, which, on average, means shorter distances and more likelihood of getting to places on foot. The large urban areas are also a market for a relatively extensive public transport system, the effects of which are enhanced with increasing population density (Figure S.4).

settlements within 10 municipalities in addition to the municipality of Oslo and has about 910 000 inhabitants (2011). Of these, 600 000 live in the municipality of Oslo (Statistics Norway <http://www.ssb.no/>).

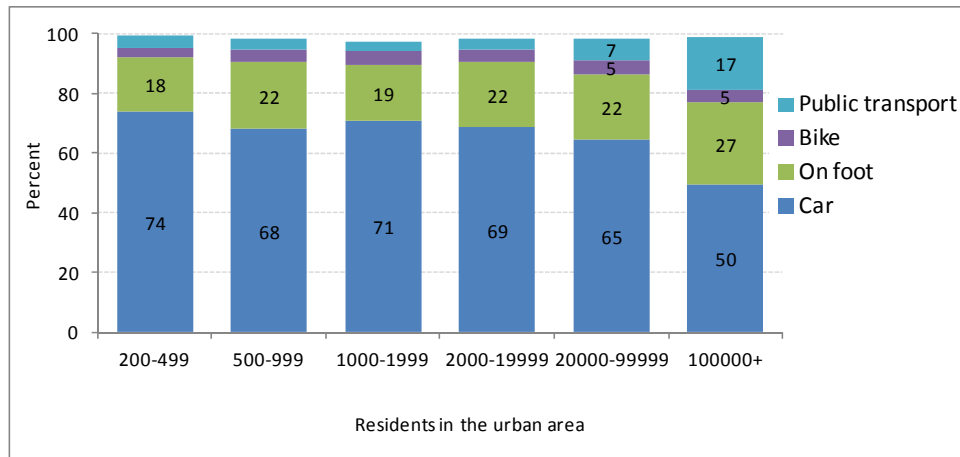


Figure S.3: Transport mode of residents in the urban area where the trip starts (percent).

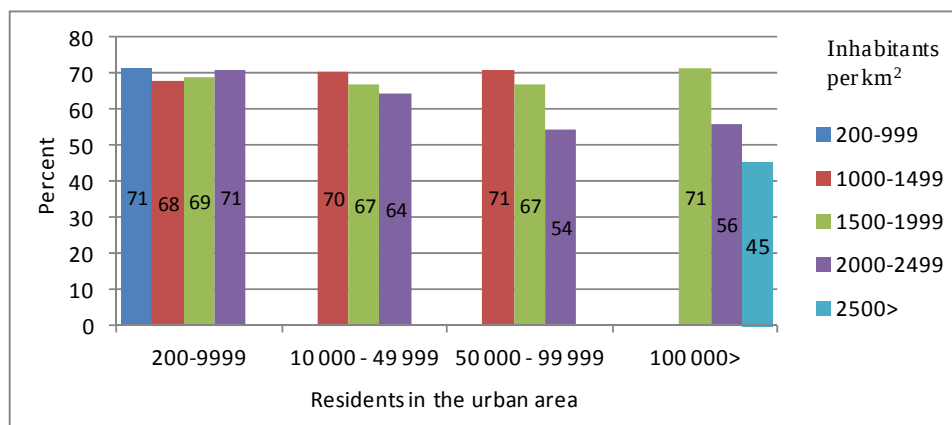


Figure S.4: Car use by number of residents and density in the urban area where the trip starts. Trips of less than 100 km (percent).

However, there are no clear effects of density for the smallest urban areas. The less self-sufficient these urban areas are in terms of jobs, shopping, and so on, the greater the interaction with other (larger) urban areas and the higher the average daily mileage of private cars per capita. Overall, this shows that the size, density and regional function of urban areas has to be taken into account when explaining interurban variations in travel behaviour across the urban hierarchy. In Figure S.5, urban self-sufficiency is measured as the proportion of the working population that commute to jobs outside the urban area (percent commuting out).

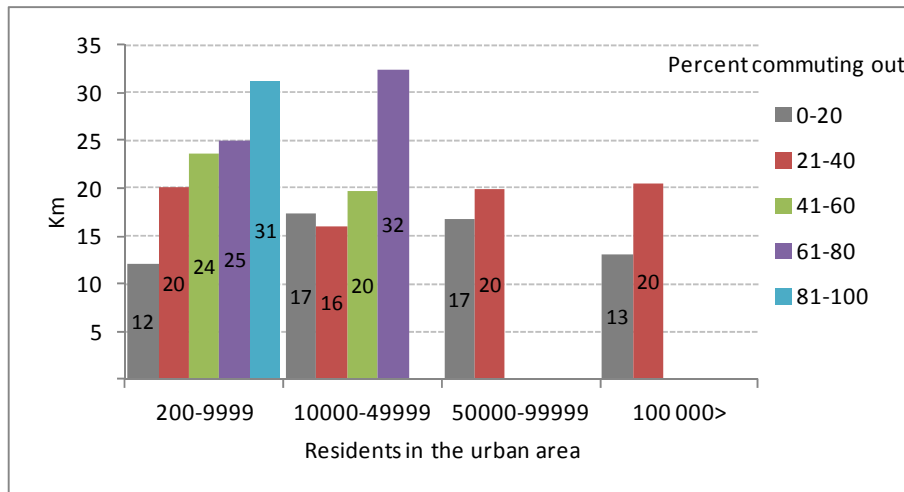


Figure S.5: The residents' average daily mileage (km) by private car by number of residents in the urban area and by proportion of the working population who commute to jobs outside the urban area. Trips of less than 100 km (km).

Urban structure and travel behaviour

Variations in travel behaviour are greater within the large urban areas than they are between urban areas of differing size and density. An example is the spatial variations in car use on trips starting or ending at home (Figure S.6). Car use is lowest in residential areas close to downtown and in some enclaves of high density. The proportion of car use is highest in residential areas on the outskirts of urban areas.

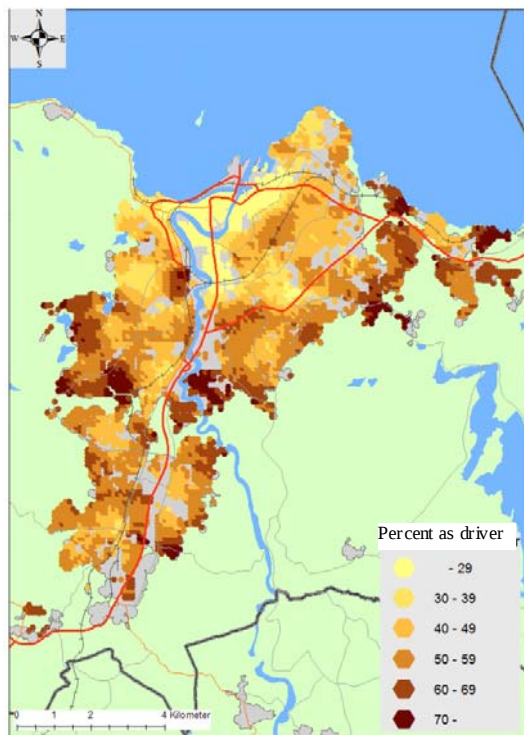


Figure S.6: Percent by car (driver). Trips of less than 50 km starting or ending at travellers' homes in Trondheim urban area. Persons older than 17 years (percent).

The decision on mode of travel and traffic generation is to a large extent related to internal differences in population density, job density, service density, intra-urban centrality and proximity to the central business district (CBD). The higher the population density (Figure S.7), the more jobs there are (Figure S.8), the greater the range of services in residential areas and the shorter the distance to the city centre (Figure S.9), the more likely travellers are to opt to walk or use public transport in carrying out daily activities. The result is fewer car trips and lower average daily mileage of private cars per capita.

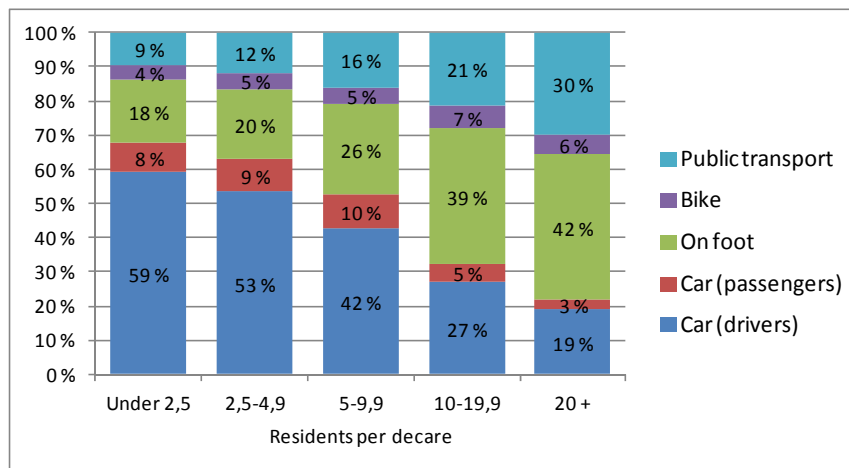


Figure S.7: Transport mode by population density on trips of less than 50 km starting in residences in urban areas with at least 50 000 residents. Persons older than 17 years (percent).

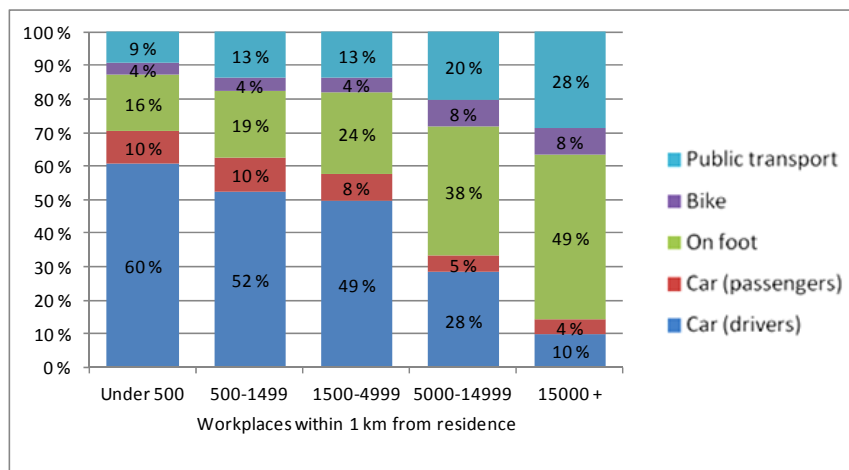


Figure S.8: Transport mode by job density on trips of less than 50 km starting in residences in urban areas with at least 50 000 residents. Persons older than 17 years (percent).

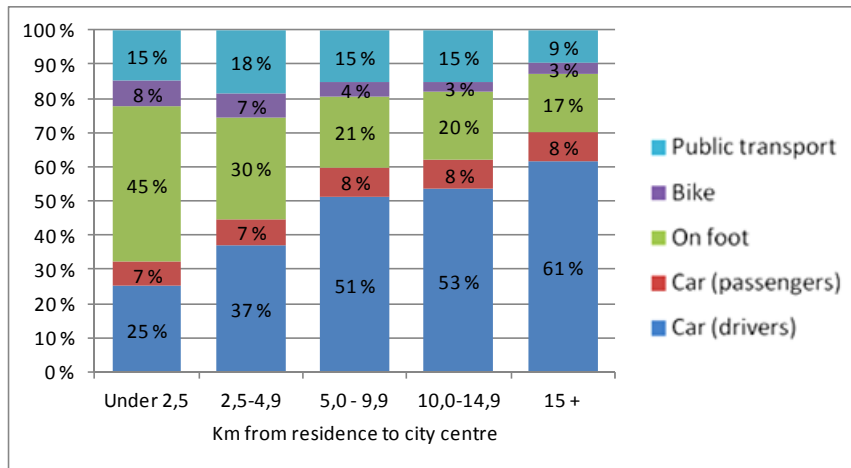


Figure S.9: Transport mode by distance to city centre on trips of less than 50 km starting in residences in urban areas with at least 50 000 residents. Persons older than 17 years (percent).

On the basis of knowledge of population density, workplace density and proximity to the city centre, we can use logistic regression to estimate the likely proportion of drivers on trips starting or ending at home (Figure S.10). The model indicates that it is first and foremost population density and the density of workplaces that affect the probability of the car (as driver) being used as mode of travel from/to residential areas. This means that a lower proportion of car use can be expected in densely built-up areas, even if located some distance from the city centre.

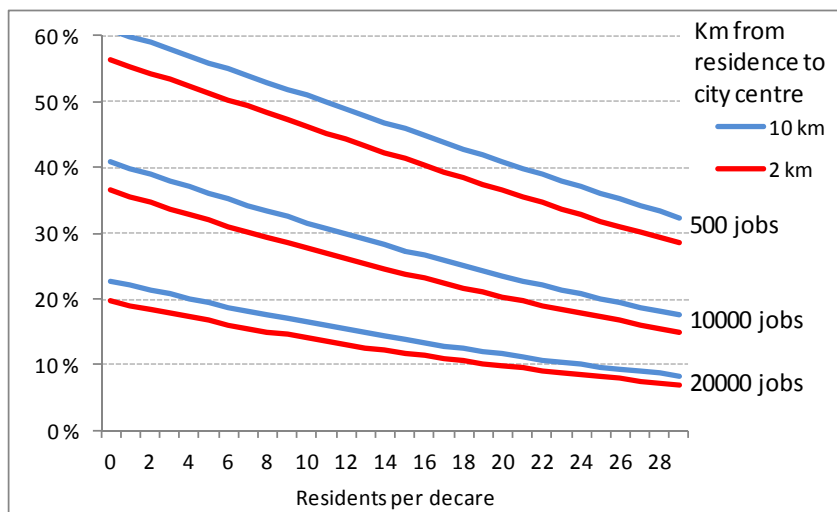


Figure S.10: Percent as driver by population density, job density and distance to city centre on trips of less than 50 km starting at travellers' homes in urban areas with more than 50 000 inhabitants. Persons older than 17 years (percent).

High density (Figure S.11) and proximity to the CBD (Figure S.12) at destinations reflect less car use. An example is the Trondheim urban area (Figure S.13), where travel is mainly by car (as driver) to areas along the major road network outside the city centre, while public transport has its largest market share on travel to the CBD and the two university campuses in the city (Gløshaugen and Dragvoll).

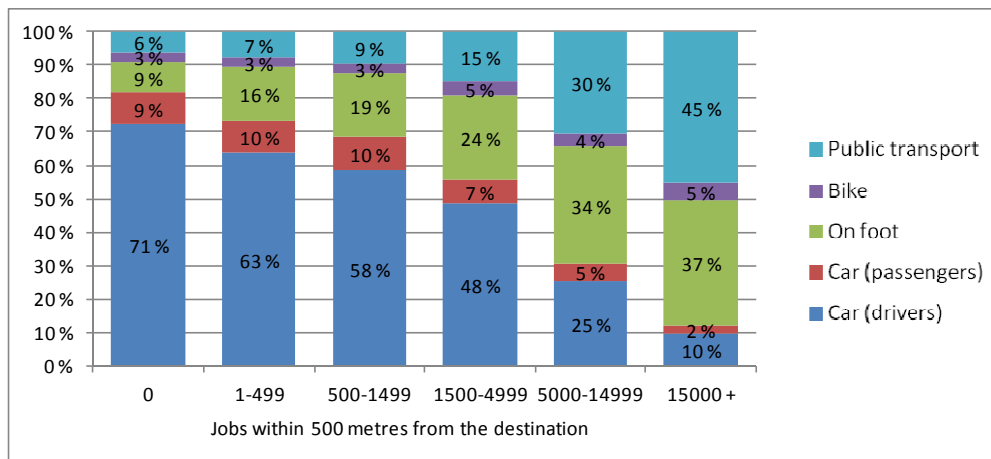


Figure S.11: Travel of less than 150 km that ends in urban areas with at least 50 000 inhabitants by job density at the destination. Travel to the respondents' own homes not included. Persons older than 17 years (percent).

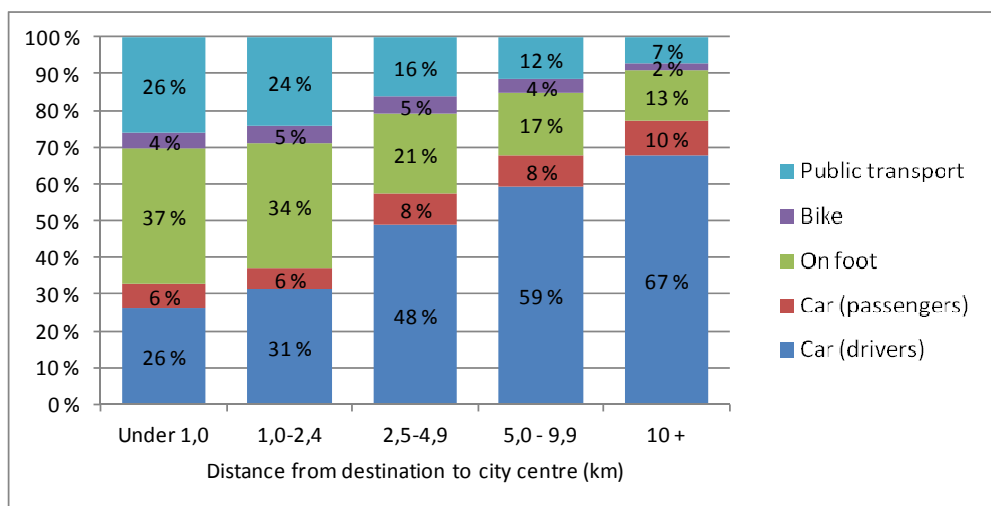


Figure S.12: Travel of less than 150 km which ends in urban areas with at least 50 000 inhabitants by distance from the destination to the city centre. Travel to the respondents' own homes not included. Persons older than 17 years (percent).

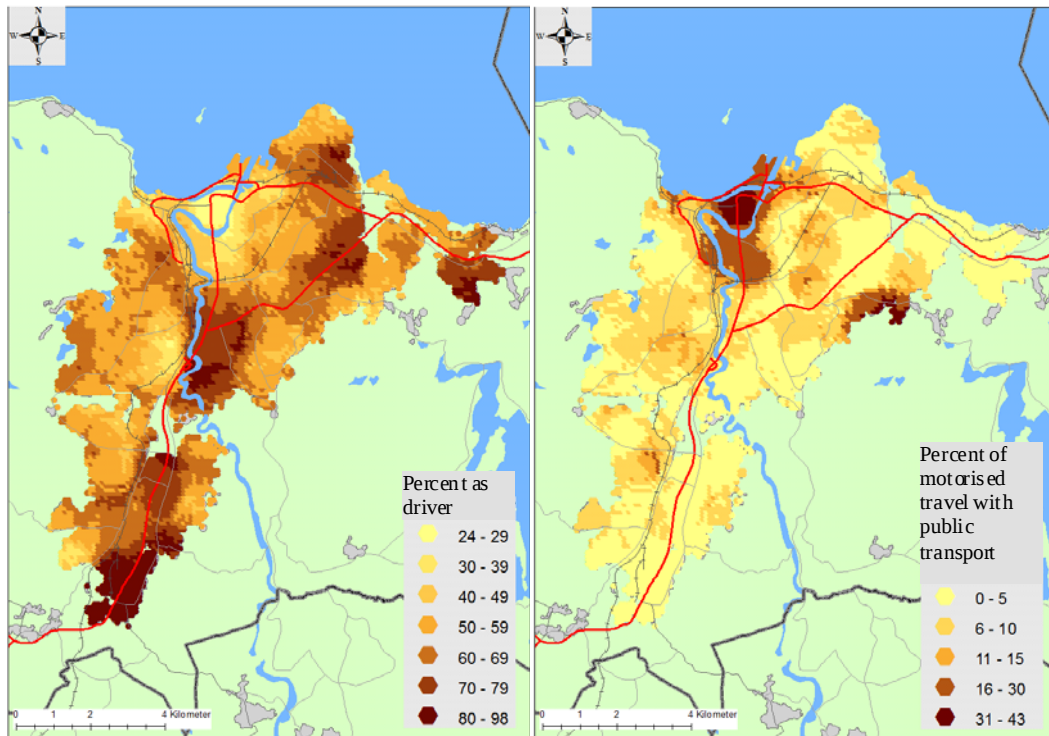


Figure S.13: Percent of all travel as driver and percentage of motor travel by public transport. Trips of less than 150 km ending in Trondheim urban area. Travel to the respondents' own homes not included. Persons older than 17 years (percent).

Based on our knowledge of workplace density and proximity to the city centre at destinations we can use logistic regression to estimate the likely proportion of drivers and of public transport use on trips to these areas (Figure S.14). The model indicates that location and the density of businesses have approximately equal effects on the decision concerning mode of travel. The results document a link between land use, location and mode of travel.

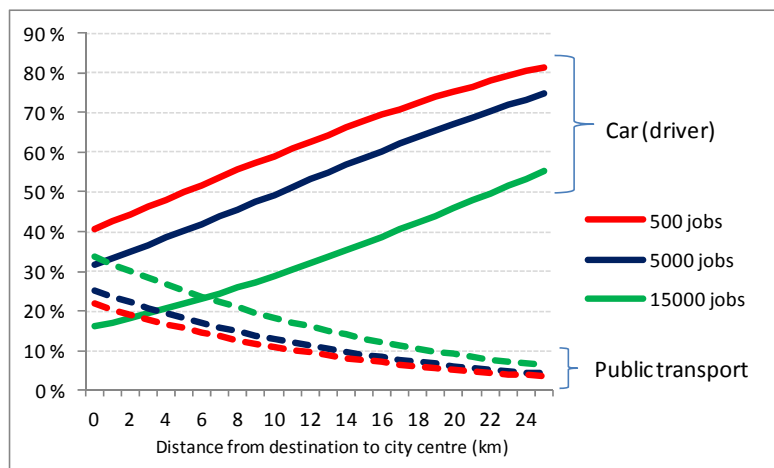


Figure S.14: Percent of travel as driver and percent by public transport by number of jobs within 500 m of the destination and distance from the destination to the city centre. Trips of less than 150 km which end in urban areas with at least 150 000 inhabitants. Trips to the respondents' own homes not included. Persons older than 17 years (percent).

What lies behind the high proportion of travel by public transport to the CBD and to areas with a high density of businesses? The answer is the relationship between

accessibility by public transport and the ease with which it can be reached by car. A public transport system with high frequency and a route network designed for a city with dense land use and concentrated localization of important functions means travel times by public transport that can compete with the car. In addition, high density and heavy traffic make it more difficult, or less attractive, to use the car. When travel time by public transport is at the level of travel time by car (or faster), there are many who choose to travel by public transport to work, especially if there is no free parking at the workplace (Figure S.15).

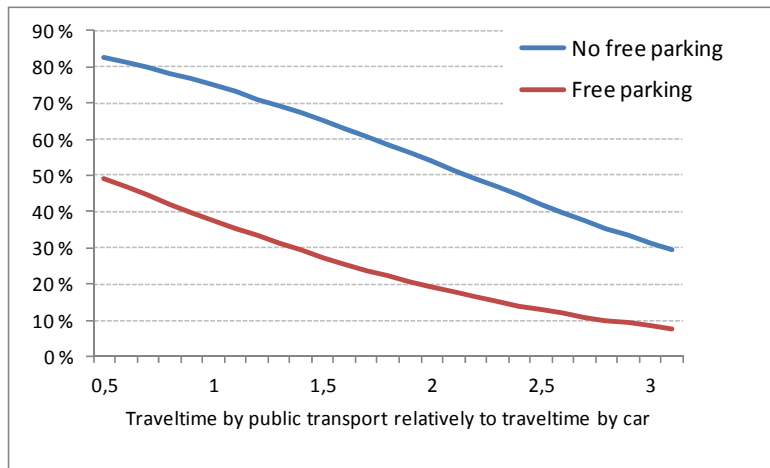


Figure S.15: Probable share of motorized travel with public transport by relative travel time (public transport in relation to car) and access to free parking at the workplace. Travel to work in urban areas with at least 150 000 inhabitants (percent).

Urban densification and regional distribution

In modern urban planning, densification is often mentioned as an objective for area development and therefore means more intensive land use, i.e. more housing, services and jobs, usually close to nodes in the public transport system. The purpose is to reduce transport needs and the volume of traffic. Urban planning is therefore based on the hypothesis that travel behaviour can be influenced by land use planning.

Our study supports this hypothesis. The results show that an urban strategy with emphasis on urban densification, combined with an efficient public transport system, can help reduce car traffic in major urban areas.

It is also important to focus on the regional level, however, where the entire commuting area is taken into account. Many small and medium-sized urban areas have a regional function as satellites of larger urban centres. Such places are dependent on jobs and services offered elsewhere (particularly in the region's main centre), which means much car use.

1 Innledning

1.1 Formål

Alle reiser foregår i det geografiske rom. Hvor langt vi reiser og hvordan vi reiser avhenger av lokalisering av arbeidsplasser, butikker og andre reisemål man har behov for å oppsøke, samt hva slags transporttilbud det fins til disse reisemålene.

Formålet med denne rapporten er å gi en oversikt over personreiser i byområder. Analysene er knyttet til sammenhengende tettsteder etter den offisielle tettstedsavgrensingen (SSB). Det vil si at vi bruker begrepet by synonymt med begrepet tettsted. Hele tettstedet er med selv om det deles av én eller flere kommunegrenser. Det er to hovedmål med analysene:

- ❑ **Interurban analyse:** Dokumentasjon av forskjeller i personreiser etter tettstedenes plass i tettstedshierarkiet, tettstedenes arealbruk (tetthet) og tettstedenes regionale funksjon. Analysen omfatter i utgangspunktet alle tettsteder, men begrenses for enkelte problemstillinger til utvalgte tettsteder.
- ❑ **Intraurban analyse:** Dokumentasjon av forskjeller i reisevaner etter variasjoner i arealbruk, lokaliseringsmønster og tilgjengelighet innenfor tettstedsgrensene. Analysen omfatter tettsteder med minst 50 000 innbyggere.

Undersøkelsen er basert på data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 - RVU 2009 (Vågane m fl 2011). Til RVU-dataene er det knyttet data om tettsteder, arealbruk, avstander med mer hentet fra ulike kilder.

1.2 Reisevaneundersøkelsene

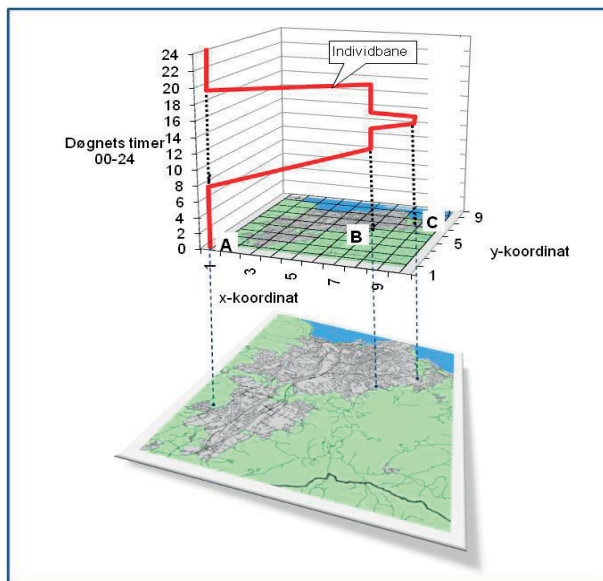
De nasjonale reisevaneundersøkelsene (RVU) er basert på telefonintervjuer med et representativt utvalg av befolkningen over 12 år trukket fra det sentrale personregisteret¹. RVU 2009 er basert på intervju med vel 28 900 personer, hvorav 10 000 danner et nasjonalt utvalg. Resten består av ulike regionale tilleggsutvalg.

RVU omfatter alle reiser foretatt dagen før intervjuet (gir tall for de daglige reisene i landet), lange reiser² foretatt siste måned og detaljert informasjon om folks arbeidsreise (Vågane m fl 2011). Denne rapporten tar hovedsakelig for seg de daglige reisene. Informasjonen om disse reisene er bygget opp som en tids-

¹ TØI har hatt ansvaret for alle de nasjonale reisevaneundersøkelsene; RVU 1985, RVU 1992, RVU 1998, RVU 2001, RVU 2005 og RVU 2009. TØI har også gjennomført mange lokale reisevaneundersøkelser.

² Det vil si reiser på mer enn 10 mil eller reiser til eller fra utlandet.

geografisk modell (Hägerstrand 1970) der vi følger en person i tid og rom gjennom et døgn (individbanen). Dette er illustrert i figur 1.1 som viser en persons bevegelse mellom punktene A, B og C i landskapet (kartet avbildet i xy-planet) etter tidspunkt på døgnet.



Figur 1.1: Reisevaneundersøkelsen framstilt som tidsgeografisk modell³.

RVU beskriver først og fremst individbanen. Det gis informasjon om når en reise starter (fra f eks punkt A i figur 1.1), hvor lang tid reisen tar (f eks fra A til B) og nøyaktig hvor reisen starter og ender. Stedfestingen innebærer at de fleste start- og endepunktene (reisepunktene) er knyttet til en grunnkrets, ofte også en mer detaljert stedsangivelse⁴. I tillegg gis det informasjon om formålet med reisen og om reisemåte.

Selv om vi i stor grad kan plote reisemønstrene i landskapet, inneholder RVU i liten grad informasjon om geografiske forhold. Om reisepunktene (A, B og C i figur 1.1) er informasjonen begrenset til det som enkelt kan hentes inn gjennom intervjuet. Dette omfatter en enkel kategorisering av reisepunktet, for eksempel som eget hjem, som egen arbeidsplass etc (ytterligere kategorisering er til en viss grad mulig basert på opplysningen om reisemål). I tillegg er det, for noen av punktene, en del opplysninger om kollektivtilbud, avstand til holdeplass og parkeringsmuligheter.

Hovedinformasjonen i RVU består av:

Persondata (per respondent):

- ❑ Transportressurser (førerkort, tilgang på bil, kollektivtilbud ved bolig, tilgang på sykkel, MC, parkeringsmuligheter på jobb)
- ❑ Bosted, arbeidssted, avstand til arbeidsplass, reisemåte til jobb
- ❑ Sosioøkonomiske forhold (alder, kjønn, yrke, inntekt, familieforhold etc)

³ Individbanen i figur 1.1 representerer en person som ca kl 07:00 forlater eget hjem (punkt A) og reiser til sitt arbeidssted (punkt B). Personen er på jobben til ca 11:00, drar deretter til punkt C (innkjøp, ærend, møte eller lignende) og returnerer til jobben igjen ca kl 13:00. Ca 17:00 drar personen fra B til A (hjem fra jobb). (Kartunderlaget viser Trondheim tettsted.)

⁴ Stedfesting (grunnkrets) av reisepunktene, bosted og arbeidssted ble innført i RVU 2001.

- ❑ Antall reiser i løpet av en dag

Reisedata (for hver reise respondenten foretok dagen før intervjuet):

- ❑ Kategori startsted (eget hjem, egen arbeidsplass etc)
- ❑ Startsted (fylke, kommune, grunnkrets, adresse)
- ❑ Starttidspunkt (dato, ukedag og klokkeslett)
- ❑ Kategori reisemål (eget hjem, egen arbeidsplass etc)
- ❑ Endested (fylke, kommune, grunnkrets, adresse)
- ❑ Formål med reisen
- ❑ Transportmiddel (til fots, med sykkel, med bil osv)
- ❑ Andel av reisen til fots (meter)
- ❑ Reisetid (min) og reiselengde (km)
- ❑ Hvor mange som reiste sammen

Summen av reisedataene (for alle respondentene i RVU) viser reiseaktivitetene i Norge et gjennomsnittsdøgn. Reiser defineres som enhver forflytning utenfor egen bolig, skole, arbeidsplass eller fritidsbolig, uavhengig av forflytningens lengde, varighet, formål eller hvilket transportmiddel som brukes. Reisene defineres og avgrenses ut fra formålet på bestemmelsesstedet ⁵ (figur 1.1 viser fire reiser, A-B, B-C, C-B og B-A). Reiser som ender i eget hjem defineres ut fra formålet med foregående reise.

En rekke studier har vist at geografiske forhold kan forklare en del av variasjonene i reisevaner (se f eks Næss 2004, 2005, Engebretsen 2003). For at RVU skal gi mulighet for analyse av betydningen av romlige og fysiske forhold, er det nødvendig å supplere reisevanedataene med flere forklaringsvariable.

De viktigste datakildene har vært:

- Grunnkretsgrenser (SSB/Statens kartverk/Geodata AS: GIS-data)
- Tettstedsgrenser (SSB: GIS-data)
- Sentrumssonegrenser (SSB: GIS-data)
- Adresser og bygninger (Statens kartverk/Infoland/GAB: Registerdata)
- Folkemengde i grunnkretser (SSB: Registerdata)
- Registerbasert sysselsettingsstatistikk (SSB: Registerdata)
- Butikkregister (AC Nielsen Butikkregister, GeoInsight)
- Nettverksdata - avstander langs vei mellom grunnkretser (TØI)
- Elektronisk veinett (Elveg, Statens kartverk)

1.3 Stedfesting og kobling av data

I RVU er de fleste start- og endepunkter, bosteder og arbeidsplasser (fast oppmøtested) i tettstedene stedfestet til grunnkrets og adressekoordinater. Dette

⁵ For eksempel er en reise til butikken en handlereise, en reise til arbeid er en arbeidsreise osv. Hvis man på turen hjemmefra til jobb, stanser for å levere barn i barnehage, har man foretatt to reiser; en følgerreise (hjemmefra til barnehagen) og en arbeidsreise (fra barnehagen til jobben). Reiser som ender i eget hjem defineres ut fra formålet for foregående reise. For eksempel er en reise fra arbeidet og hjem en arbeidsreise, mens en reise hjem fra butikken er en innkjøpsreise. På én reise kan man bruke ett eller flere transportmidler. Gange og sykkel regnes som transportmidler på linje med motoriserte kjøretøy.

gir grunnlag for påkoding av geografiske data fra andre kilder. Dette skjer gjennom geografisk informasjonsbehandling, det vil si bearbeiding og sammenkobling av geografiske data fra registre eller digitale kart for framstilling av geografiske tema for påkoding i RVU (for detaljer, se Engebretsen og Voll 2011).

De viktigste teknikkene i dette prosjektet har vært GIS-basert romlig overlaging⁶, filkobling basert på felles geografiske nøkler og kobling basert på romlige relasjoner (for eksempel avstand til sentrum). Ved kobling mot registerdata har vi benyttet adresse eller grunnkrets som koblingsnøkkel, mens GIS-basert overlaging har tatt utgangspunkt i adressekoordinatene. Framstillingen av de geografiske temaene er basert på klassifisering, gruppering eller omkoding av registerdata, sammenkobling av ulike registerdata, bearbeiding med GIS (overlaging, bufferanalyser etc) eller kombinasjoner av disse metodene. De nye variablene beskriver strukturelle egenskaper ved reisepunktene som arealbruk, økonomiske forhold, beliggenhet og regionale forhold.

1.4 Datagrunnlag tettsteder

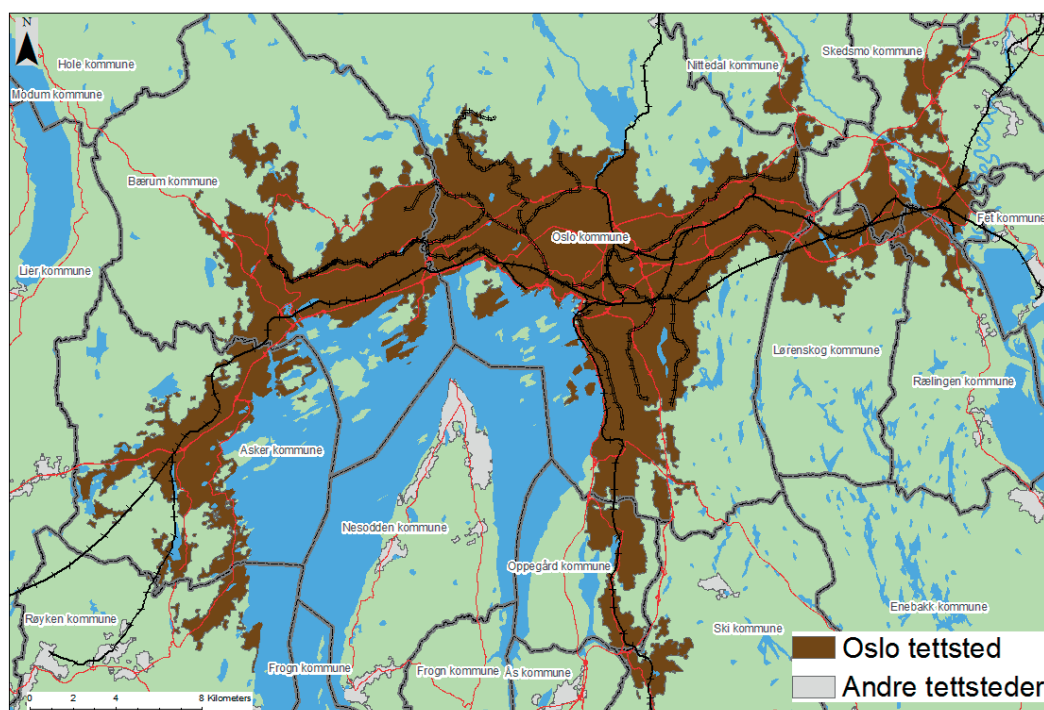
Alle RVU-punktene i analysen er knyttet til den offisielle tettstedsavgrensingen. SSB definerer et tettsted som en hussamling der det bor minst 200 personer og der avstanden mellom husene ikke overstiger 50 meter (skjønnsmessig avvik for parker, idrettsanlegg, industriområder eller naturlige hindringer som elver eller dyrkbare områder). Husklynger som naturlig hører med til tettstedet, tas med inntil en avstand på 400 meter fra tettstedskjernen (danner en satellitt til selve tettstedskjernen)⁷. Tettstedsavgrensingen er dynamisk og uavhengig av fylkesgrenser, kommunegrenser, grunnkretsgrenser med mer. Oslo tettsted er størst og dekker hele 289 km², har knapt 907 000 bosatte (januar 2011, kilde: SSB) og strekker seg gjennom tre fylker og 11 kommuner (figur 1.2).

Tettstedsgrensene (tettstedspolygon) er lastet ned som shapefil fra SSBs hjemmeside⁸. Foruten grenselinjen, er det til hvert tettstedspolygon knyttet informasjon (attributter) om tettstedets navn, tettstedsnummer, tettstedets areal (km²), antall bosatte i tettstedet og befolkningstetthet (innbyggere per km²). Påkodingen av tettstedstemaet til RVU-punktene er foretatt ved hjelp av romlig overlaging i GIS. Andre geografiske data som er benyttet i prosjektet, er omtalt utover i rapporten.

⁶ Romlig overlaging innebærer integrasjon av data fra to eller flere temaer (knyttet til polygoner eller punkter) basert på geografisk lokalisering.

⁷ Kilde: <http://www.ssb.no/emner/02/01/10/befteft/>

⁸ <http://www.ssb.no/emner/01/01/20/tettstedkart/>



Figur 1.2: Oslo tettsted. Datagrunnlag: SSB.

2 Byens puls

2.1 Døgnets variasjoner

Døgnets variasjoner i byen kommer klarest til uttrykk i trafikken. Rushtidene morgen og ettermiddag på virkedager (mandag - fredag) er velkjent. Med RVU kan vi se nærmere på hva slags aktiviteter som ligger bak trafikkvariasjonene. Vi tar for oss Oslo tettsted, samt tettsteder med regionale tilleggsutvalg (se kapittel 1.2) og minst 50 000 innbyggere (tilnærmet), det vil si Fredrikstad/Sarpsborg, Drammen, Tønsberg, Skien/Porsgrunn, Kristiansand og Trondheim.

For de fleste vil en gjennomsnittlig ukedag bestå av en arbeidsreise om morgenen og en om ettermiddagen. Etter arbeid vil det kanskje være nødvendig å gjøre innkjøp eller foreta noen ærend, og kanskje er det tid til noen fritidsaktiviteter eller besøk. Hver reise er naturligvis en unik hendelse, men i sum danner reisene et mønster med viktige fellestrekk.

Figur 2.1 viser reisene gjennom et virkedøgn (mandag til fredag) fordelt etter starttime og formål. Start kl 9 betyr eksempelvis at reisen startet mellom 0900 – 0959. *Til/fra arbeid/skole* er reiser til arbeidsplass (inkl. tjenestereiser), studiested og skole (for ungdom over 13 år). *Arbeid innom butikk* er arbeidsreiser hvor det er gjort et mellomstopp for å handle⁹. Den samme logikken gjelder for *arbeid innom barnehage etc.* *Innkjøp eller ærend* er reiser for innkjøp av dagligvarer, innkjøp av andre varer og reiser for ulike ærend, herunder medisinske tjenester.

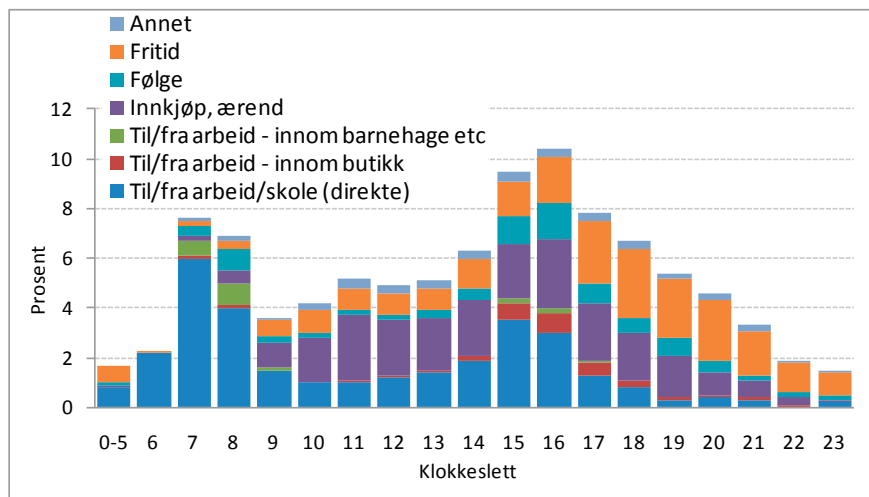
Følgereiser omfatter følge av barn til/fra barnehage, skole, dagmamma og lignende, samt følge av barn og/eller andre til andre typer aktiviteter. *Fritidsreiser* betyr private besøk, reiser til kultur- eller idrettsarrangement, joggetur, gangtur, sykkelstur, tur med hunden, hyttetur, feriereiser og annen uspesifisert rekreasjon.

Morgenrushet starter rundt 7 og majoriteten av reisene er til arbeid eller skole. Det fremgår av figuren at noen av reisene også er følgereiser. Mellom klokka 9 og 14 er pulsen noe roligere. Det foretas færre arbeidsreiser, men reiser for innkjøp og ærend er dominerende. Tjenestereiser utgjør en stor andel av arbeidsreisene på denne tiden. Det foretas også flere fritidsreiser. Pulsene øker igjen mellom 15 og 17. Dette intervallet utgjør den største andelen av døgnets reiser og det er her aktiviteten er størst. Det er i tillegg relativt jevn spredning mellom de ulike formålene. Om kvelden, etter klokka 18, er arbeidsreisene færre. Butikkene er åpne og mange foretar ærend eller innkjøpsreiser. Likevel er det fritidsreisene som

⁹ I utgangspunktet deler RVU turen hjem-barnehage-jobb i to reiser, én reise hjem-barnehage (følgereise) og én reise barnehage-jobb (arbeidsreise). I figur 2.1 er begge disse turene definert som reise til jobb innom barnehage. Turen jobb-barnehage-hjem blir i RVU registrert som *to* følgereiser, én følgereise fra jobb til barnehagen og én følgereise fra barnehagen og hjem (etter regelen om at hjemreisen tildeles formål etter siste gjøremål). I figur 2.1 er begge disse reisene definert som reise hjem fra jobb innom barnehagen. På tilsvarende måte har vi håndtert innkjøp/ærend på vei til/fra jobb.

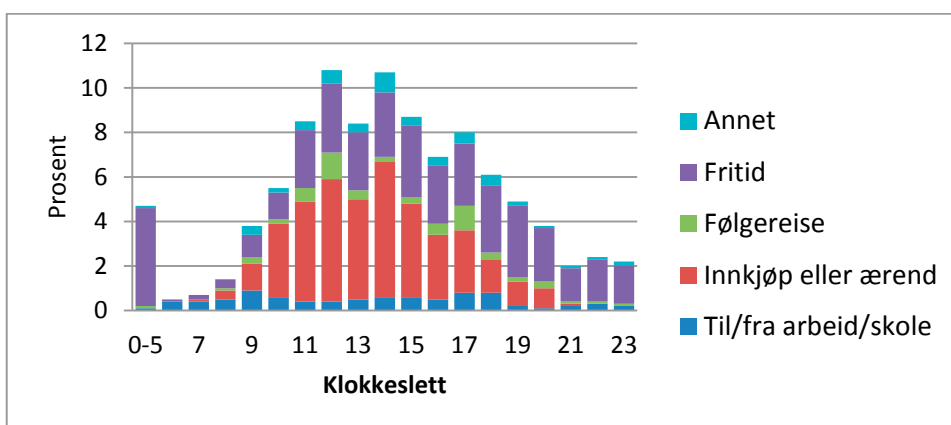
har den klart største andelen av reisene. Undersøkelsen viser at det er svært liten forskjell mellom mønstrene i de sju tettstedene som inngår i figur 2.1.

Ser vi døgnet under ett, utgjør arbeidsreisene (inkl. tjenestereiser og arbeidsreiser innom henholdsvis butikk og barnehage etc) 37 prosent av alle reisene, innkjøp eller ærend 26 prosent, følgereiser 9 prosent og fritidsreiser 24 prosent¹⁰.



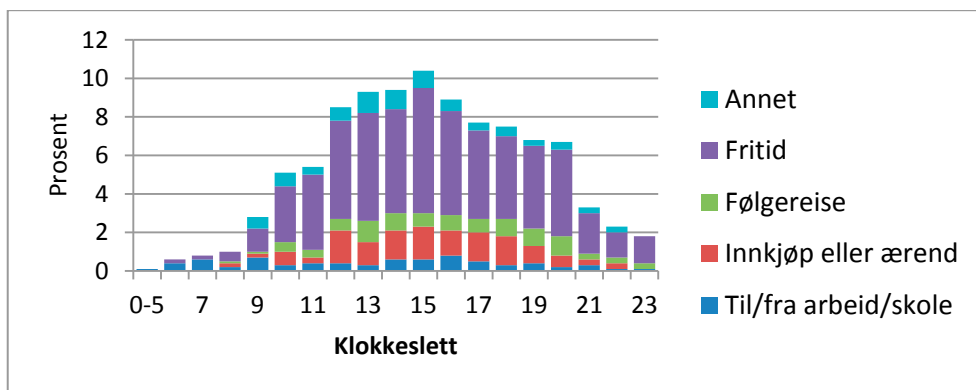
Figur 2.1: Reiser etter formål og starttime per yrkesdøgn - reiser som starter eller ender i tettstedene Fredrikstad/Sarpsborg, Oslo, Drammen, Tønsberg, Skien/Porsgrunn, Kristiansand og Trondheim. Prosent.

Vi kan også ta en kikk på hvordan reisene fordeles utover helgen. Naturligvis avdekker figur 2.2 og figur 2.3 et annerledes reisemønster. Helgen er gjerne kjennetegnet av et roligere tempo og færre reiser. I helgen starter reisene senere på dagen og arbeidsreiser er nesten fraværende. Fra klokka 10 på lørdager foretas enkelte handlereiser og fritidsreiser, mens på søndager er det fritidsreiser som dominerer. Utover dagen blir denne tendensen tydeligere. I helgen foretas de fleste reisene mellom klokka 12 og 15. Utover dagen og kvelden blir det mindre aktivitet. Etter butikkene har stengt klokka 20 er det fritidsreisene som er det dominerende reiseformålet på lørdager.



Figur 2.2: Andel reiser etter formål og reisetid lørdag – Sarpsborg/Fredrikstad, Oslo, Drammen, Tønsberg, Porsgrunn/Skien, Kristiansand og Trondheim. Prosent.

¹⁰ Arbeidsreiser innom butikk, barnehage etc gir egentlig en dobbelttelling fordi både reisen *til* barnehagen og reisen *fra* barnehagen telles med som enkeltreiser.

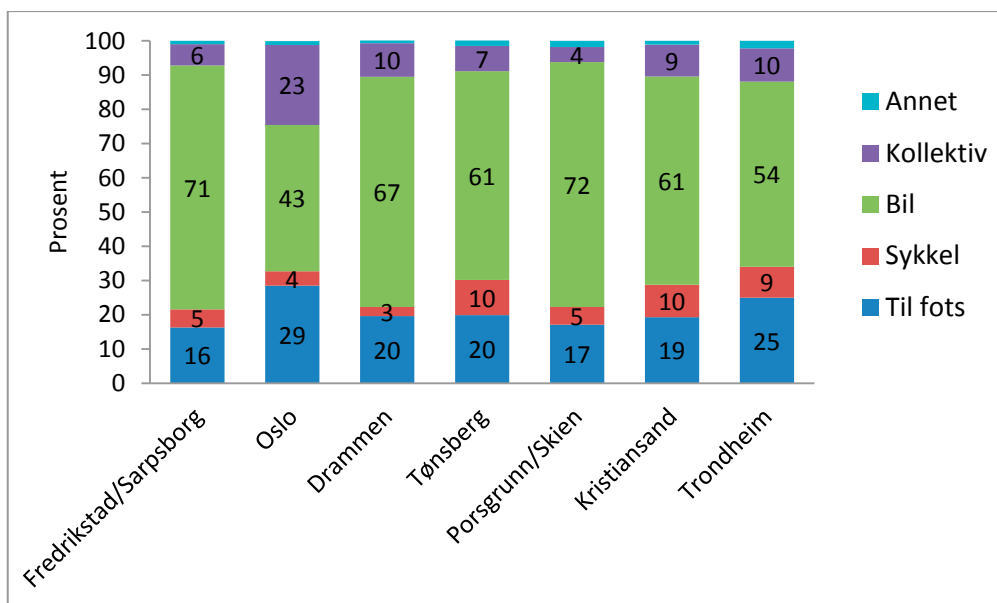


Figur 2.3: Andel reiser etter formål og reisetime søndag - Sarpsborg/Fredrikstad, Oslo, Drammen, Tønsberg, Porsgrunn/Skien, Kristiansand og Trondheim. Prosent.

2.2 Transportmiddelvalg

Til tross for lik døgnrytme, er det klare forskjeller i reisemåten mellom de ulike tettstedene. Særlig er forskjellene store på virkedager (figur 2.4). Årsakene kan være flere. Noen av disse vil vi komme tilbake til i mer detalj senere i rapporten.

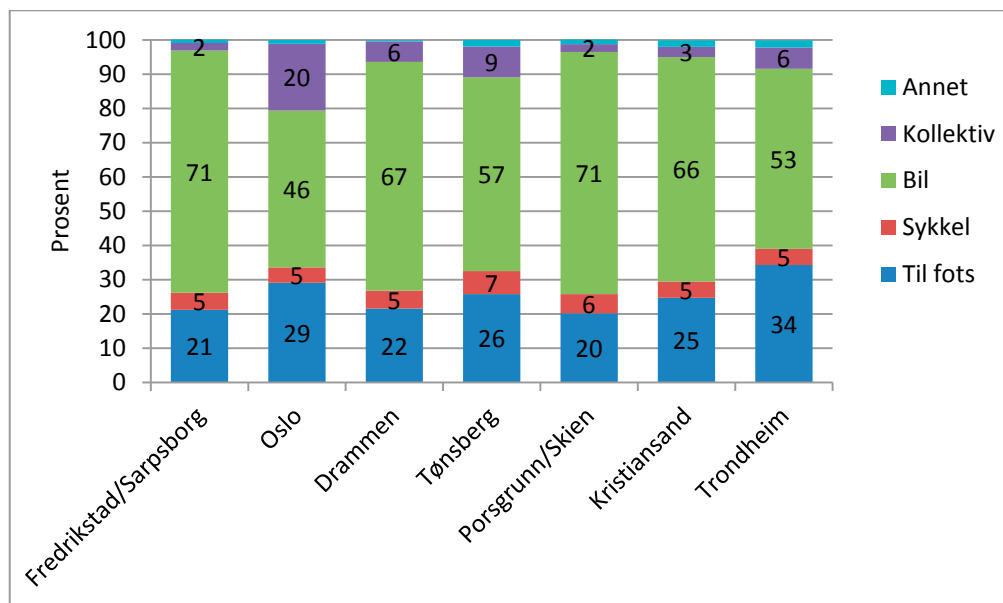
Bil er viktigste transportmiddel i alle tettstedene. Fredrikstad/Sarpsborg og Porsgrunn/Skien skiller seg ut med høyeste andel bilreiser. På hverdager foretas her nesten 3/4 av reisene med bil (inkluderer både bilfører og bilpassasjer). I motsatt ende ligger Oslo tettsted og Trondheim tettsted. I Oslo brukes bil på under halvparten av reisene. Oslo tettsted har den høyeste andelen kollektivreiser. Det må ses i sammenheng med både kollektivtilbudet (blant annet et velutviklet banesystem) og bystruktur. Mellom de resterende tettstedene er det relativt små forskjeller. Kollektivandelen varierer mellom 4 og 11 prosent, lavest i Porsgrunn/Skien.



Figur 2.4: Reisemiddelfordeling mandag – fredag etter tettsted der reisen starter. Prosent.

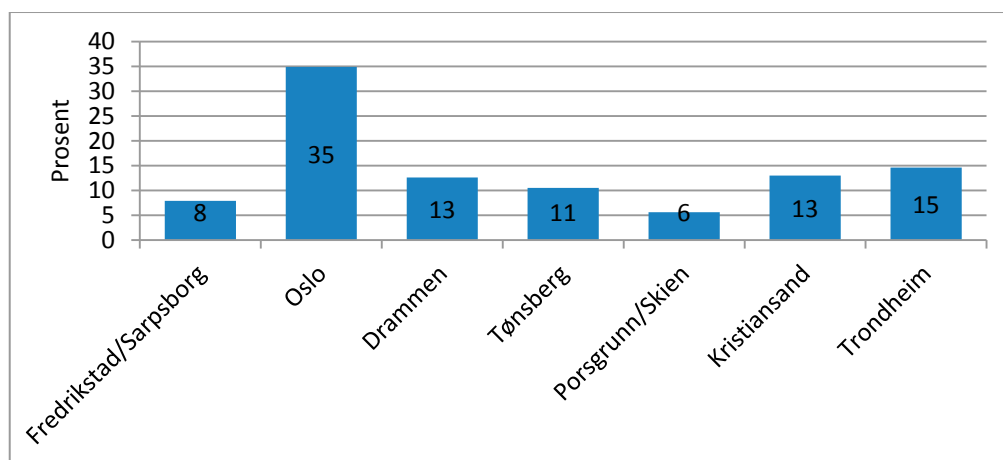
Det er også stor variasjon i ikkemotoriserte reiser. Generelt er det betydelig flere reiser til fots enn med sykkel. Tønsberg, Kristiansand og Trondheim tettsted skiller seg ut med den høyeste sykkelandelen. Drammen og Oslo har minst bruk av sykkel. Derimot kjennetegnes Oslo av flest reiser til fots. Gange- og sykkelandelene bør ses i sammenheng. I Oslo, Tønsberg og Trondheim foretas over 30 prosent av reisene til fots eller med sykkel.

I helgene er kollektivandelen lavere (figur 2.5). Det samme gjelder stort sett også for sykkelandelen. Dette kan ha sammenheng med at arbeidsreiser utgjør en viktig andel av kollektiv- og sykkelreisene i ukedager (helgene domineres av handels- og fritidsreiser).



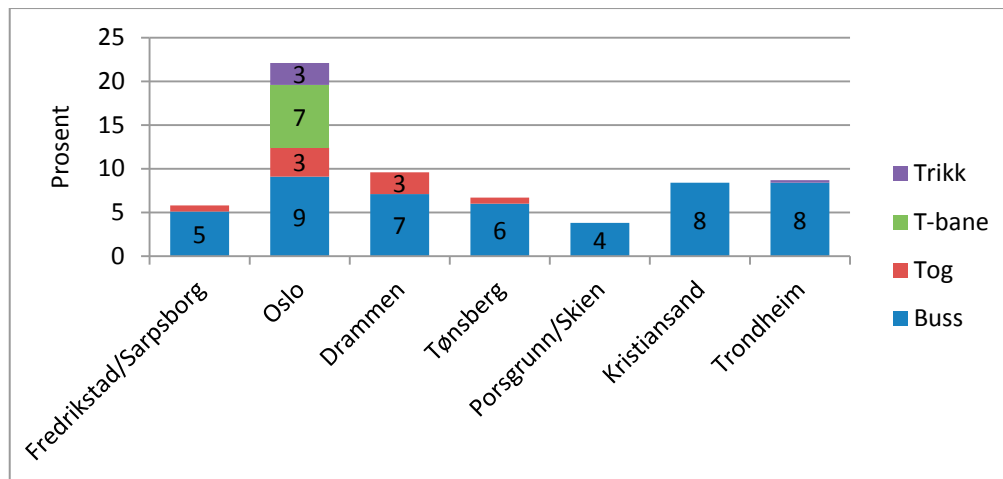
Figur 2.5: Reisemiddelfordeling for reiser lørdag og søndag etter tettstedet der reisen starter. Prosent.

Det er først og fremst på litt lengre reiser at det er aktuelt å bruke kollektivtransport. Kollektivtransportens betydning i de ulike tettstedene kommer derfor klarere fram hvis vi holder gang- og sykkelbruk utenfor (figur 2.6). Forskjellene i kollektivandeler forsterkes mellom Oslo og de andre tettstedene. I Oslo skjer over én av tre motoriserte reiser med kollektivtransport.



Figur 2.6: Andel kollektivreiser av motoriserte reiser etter tettstedet der reisen starter. Mandag til fredag. Prosent.

Noen tettsteder har stor variasjon i mulige reisemåter, mens andre har færre alternativer. Figur 2.7 viser fordelingen mellom ulike kollektive transportmidlene. Buss er det dominerende transportmiddelet, bortsett fra i Oslo. Her er det skinnegående transport som tar de fleste reisene, med T-banen som den viktigste. Et relativt stort innslag av tog i Drammen og til dels i Fredrikstad/Sarpsborg og Tønsberg, skyldes trolig pendling til Osloområdet.



Figur 2.7: Andel av reisene foretatt med buss, tog, T-bane, trikk og båt etter tettstedet der reisen starter. Mandag til fredag. Prosent.

2.3 Reisehensikt og transportmiddel

Engebretsen (2003) har tidligere dokumentert at reisehensikten har stor betydning for valg av transportmiddel. I studien som gjelder reiser foretatt i 2001, ble reisemåte etter reisehensikt analysert for tre tettsteder; Oslo, Trondheim og Bergen. Resultatene tydet på at forskjellen i transportmiddelvalg mellom ulike reisehensikter ofte var større enn forskjellen i transportmiddelvalg mellom byene. Vi vil i dette avsnittet se om vi kan spore samme tendenser.

Figur 2.8 viser stor variasjon i reisemåte etter formål. Et generelt trekk er at fritidsreiser har minst bruk av bil og høyest andel av reiser til fots¹¹. Bilbruken er også stort sett lavere for rene arbeidsreiser (uten turer innom butikk eller barnehage).

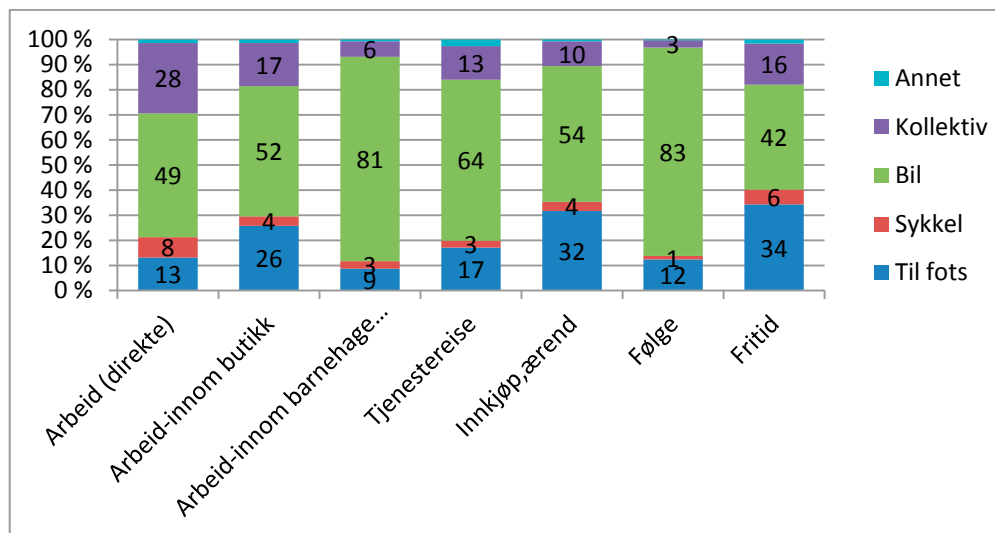
Bilbruk dominerer spesielt på arbeidsreiser innom barnehage og følgereiser. Det er ikke overraskende. For eksempel er ikke barnehageplasser nødvendigvis lokalisert i nærheten av arbeid eller bosted. Dermed kan reiseruten bli lengre og mindre egnet for kollektivtransport. Tjenestereiser er i stor grad bilbasert og i enkelte tettsteder fullstendig dominert av bil.

Bruk av kollektivtransport er først og fremst knyttet til arbeidsreiser. Deretter er det fritidsreiser som hovedsakelig har flest reiser med buss, bane eller tog. Kollektivtransport brukes lite på arbeidsreiser innom butikk/barnehage, tjeneste-

¹¹ Det er viktig å huske at fritidsreisene blant annet omfatter korte turer i nærmiljøet.

reiser, handlereiser og følgereiser. Det er likevel nødvendig å påpeke at kollektivtransporten også for disse formålene, har en sterkere rolle i Oslo.

Oppsummert viser resultatene at bil, for alle reiseformål, er det dominerende transportmiddelet i alle tettstedene utenom Oslo. For at transportmiddelfordelingen skal vises bort fra bil, er det nødvendig at kollektivreiser, gange og sykkel blir mer attraktivt for alle typer reiser. Resultatene er i tråd med tidligere funn (Engebretsen 2003).

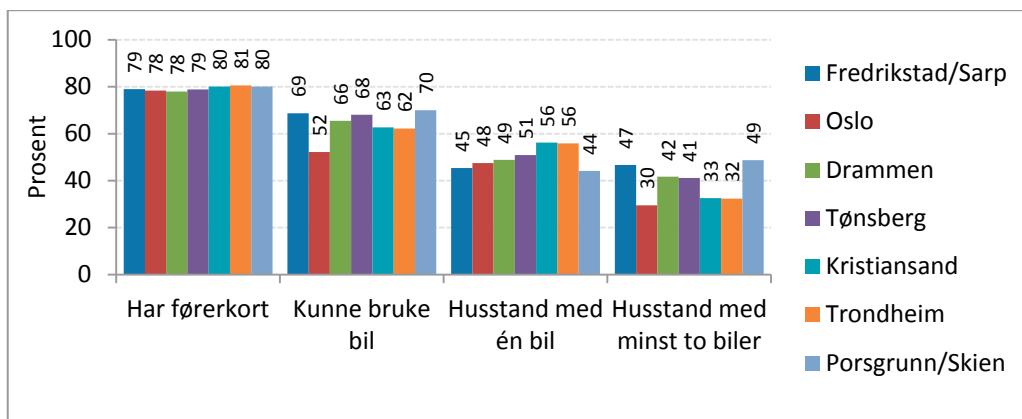


Figur 2.8: Transportmiddelfordeling etter reisehensikt for tettstedene Fredrikstad/-Sarpsborg, Oslo, Drammen, Tønsberg, Porsgrunn/Skien, Kristiansand og Trondheim. Prosent.

2.4 Transportressurser

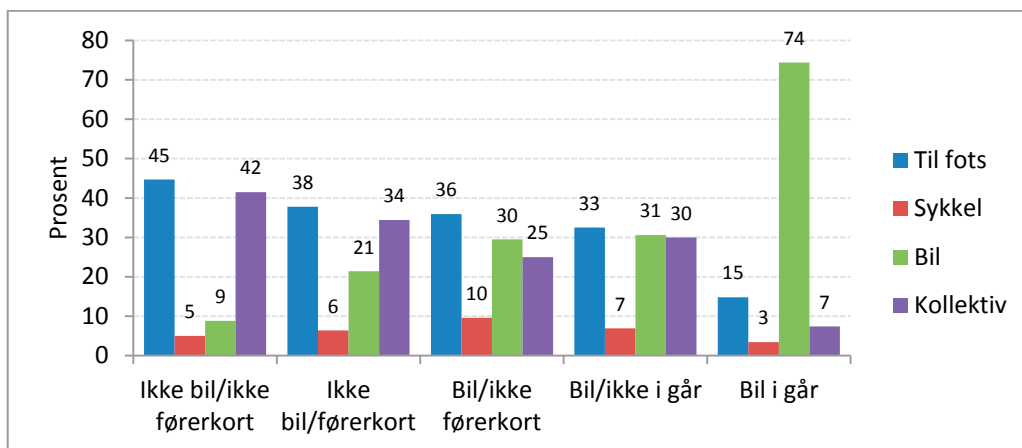
Strukturelle faktorer kan ha betydning for transportmiddelvalget. Slike faktorer kan være om man har førerkort, mulighet til å bruke bil og hvor mange biler husstanden disponerer. Kollektivtilbud og arealtetthet er også strukturelle rammevilkår, men dette vi vil se på senere i rapporten.

Først ser vi på forskjeller mellom tettstedene relatert til førerkortinnehav og tilgang til bil. Figur 2.9 viser at det er svært lite variasjon i andel med førerkort. Omtrent 80 prosent av alle bosatt i tettstedene har førerkort. Dermed er det også lite som tyder på at dette er en variabel som forklarer variasjonen i transportmiddelvalg. Derimot er det større forskjeller knyttet til tilgang til bil. Tettsteder med god biltilgang har også generelt mer bilbruk. På den andre siden er det vanskelig å si noe om tilgangen til bil bidrar til mer bilkjøring eller om det er transportbehovet med bil som gjør at en har god biltilgang. Oslo kan være et eksempel. En mulighet kan være at bosatte i Oslo tettsted har et godt utbygd kollektivtilbud og korte avstander mellom målpunkter og dermed mindre behov for bil. Det kan være omvendt situasjon for andre tettsteder.



Figur 2.9: Personer bosatt i tettsted etter førerkortinnhav og tilgang på bil. Prosent

Vi påpekte i avsnittet ovenfor at det kan være sammenheng mellom tilgang til bil og variasjon i transportmiddelfordeling. Figur 2.10 bekrefter dette. Gange og kollektiv dominerer for reiser hvor bil ikke er tilgjengelig. Nesten ni av ti reiser er da foretatt uten bil. Fordelingen er naturlig nok annerledes for reiser der det var tilgang til én eller flere biler (uavhengig om de har førerkort). Bil blir i langt større grad dominerende og skjer hovedsakelig på bekostning av gange og kollektivreiser. Tendensen øker med bedre biltilgang.



Figur 2.10: Transportmiddelfordeling etter biltilgang. Sarpsborg/Fredrikstad, Oslo, Drammen, Tønsberg, Kristiansand, Trondheim og Porsgrunn/Skien tettsteder. Prosent.

2.5 Kollektivtransport

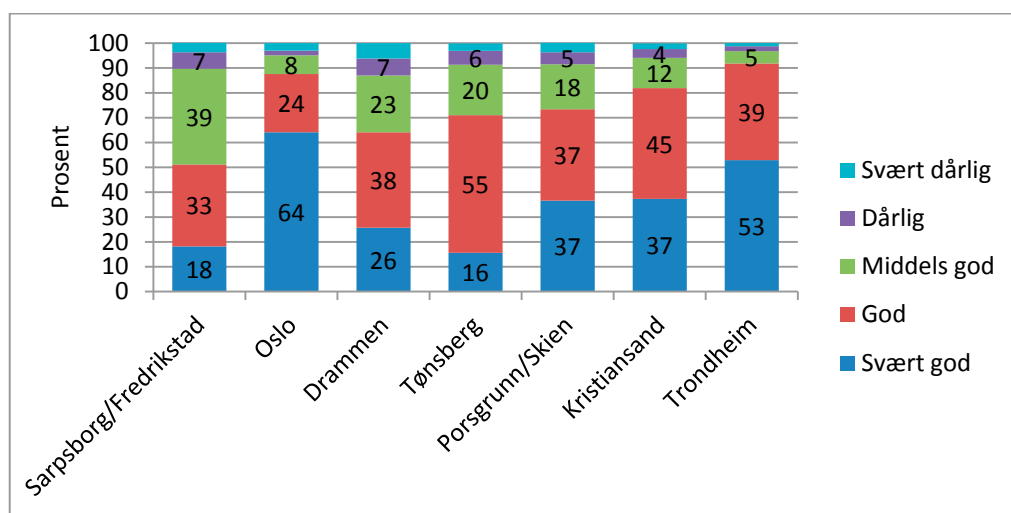
Vi har sett at kollektivtransport har størst betydning i de største tettstedene. Det er også her vi finner det beste kollektivtilbudet.

Figur 2.11 viser bosattes tilgang til kollektivtransport¹². Fordelingen illustrerer at det er de største byene som tilbyr det beste kollektivtilbudet. I Oslo og Trondheim

¹² Svært god tilgang – minst 4 avganger per time og under 1 km til holdeplass

God tilgang – 2-3 avganger per time og under 1 km til holdeplass, eller minst 4 avganger per time og 1-1,5 km til holdeplass

tettsted har nærmere ni av ti et godt eller svært godt kollektivtilbud der de bor. I motsatt ende av skalaen ligger Fredrikstad/Sarpsborg. Her har omtrent halvparten av utvalget middels god eller dårligere tilgang til kollektivtransport. Dette er også tettstedet som har blant den laveste kollektivandelen blant de utvalgte tettstedene. Figuren kan derfor være et bidrag til å forklare variasjonene i kollektivandelene, men kan også være et uttrykk for potensialet for å øke kollektivtransporten. Hvis målsettingen er å redusere bilbruken er det en forutsetning av det tilbys et tilfredsstillende kollektivtilbud. Denne figuren kan antyde at enkelte tettsteder har større utfordringer knyttet til et slikt mål¹³.



Figur 2.11: Tilgang til kollektivtransport ved boligen. Bosatte i tettsted. Prosent

Likevel er det flere aspekter som ikke blir fanget opp. For det første viser denne figuren kollektivtilgangen for dem som er bosatt i tettstedet. Den sier dermed ikke noe om kollektivtilbudet blant dem som er bosatt utenfor tettstedet og som reiser inn. Dette er et viktig perspektiv i forbindelse med pendling, og vi fanger ikke opp kollektivtilbudet for slike reisende. I tillegg kjenner vi bare til kollektivtilbudet der man bor, og ikke om tilbudet er tilpasset det behovet man har for reiser fra bosted til målpunkt. For det andre kan det stilles spørsmålsteget ved selve kategoriseringen av kollektivtilgangen. For eksempel blir svært god tilgang definert som minst fire avganger per time og under 1 km til holdeplass. Det betyr at områder som har 10 avganger per time blir definert til å ha like god tilgang som et område med 4 avganger per time¹⁴. En innvendig kan derfor være at kategoriseringen er noe unyansert. Uansett gir figuren en indikasjon av

Middels god tilgang – 1 avgang per time og under 1 km til holdeplass, eller 2-3 avganger per time og 1-1,5 km til holdeplass

Dårlig tilgang – Avgang hver annen time eller sjeldnere og under 1 km til holdeplass, eller 1 avgang per time og 1 – 1,5 km til holdeplass

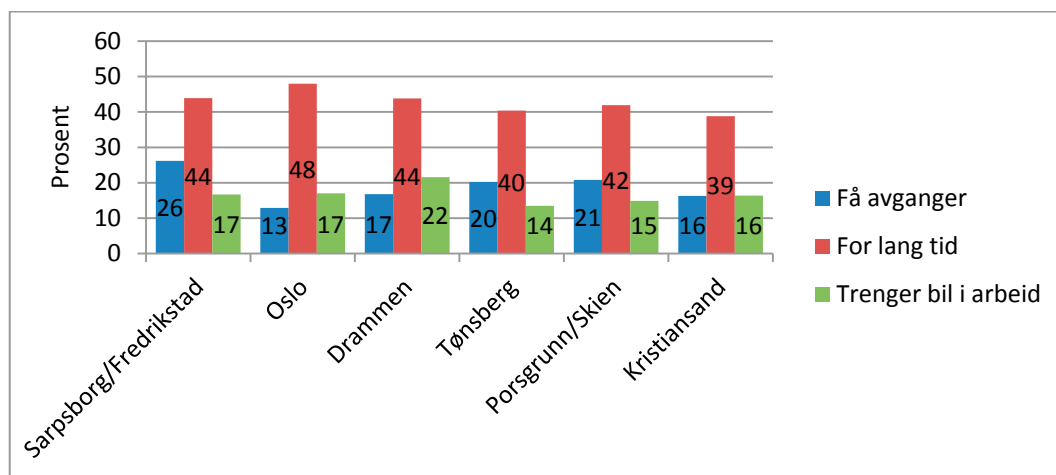
Svært dårlig – Ingen kollektivtilbud innen 1,5 km fra boligen, eller avganger sjeldnere enn hver annen time og 1-1,5 km til holdeplass

¹³ Det er utenfor denne rapportens rammer å forklare variasjonen i kollektivtilbudet, men en viktig faktor vil være arealstrukturen. Det vil være vanskeligere å tilby et godt kollektivtilbud med spredt bosettingsstruktur.

¹⁴ Forutsatt at begge har under 1 km til holdeplass.

kollektivtilgangen og kan være et viktig aspekt for å forklare variasjoner knyttet til transportmiddelfordelingen.

Vi kan også se på årsakene til at en ikke benytter kollektivtransport (figur 2.12). Hovedutfordringen for alle tettsteder er at kollektivtransporten bruker for lang tid. Det ser også ut til at det kan være sammenheng med dårlig kollektivtilgang og andelen som mener det er få kollektivganger. Denne faktoren får nest størst tilslutning og er mest utbredt i Sarpsborg/Fredrikstad. Resultatene kan indikere to sentrale hovedutfordringer for kollektivtransporten.



Figur 2.12: Hvorfor ikke kollektiv til arbeid. Tre viktigste årsaker. Prosent blant de som ikke reiste kollektiv på arbeidsreisen. Bosatt i tettsted. Prosent.

3 Tettstedshierarki og reisevaner

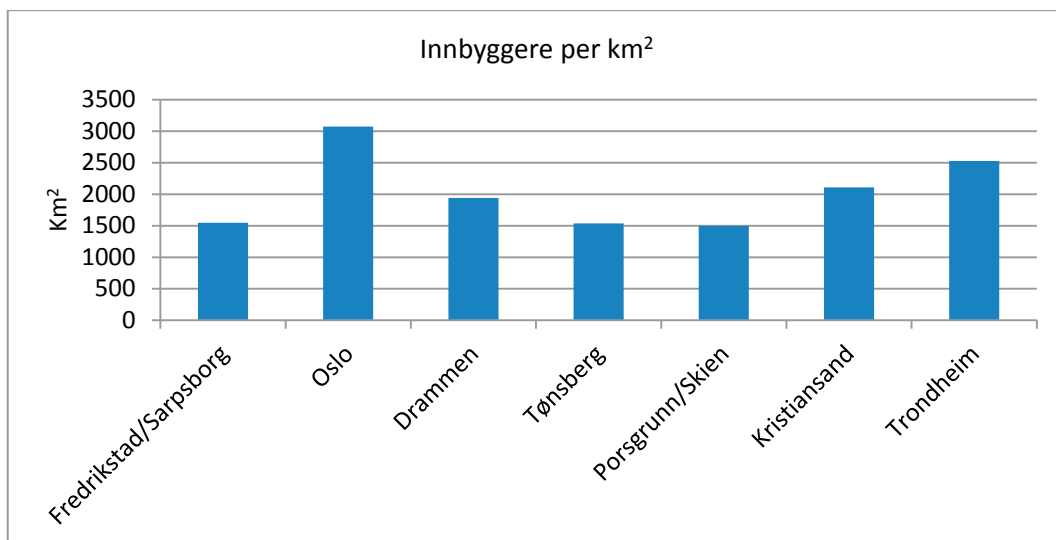
3.1 Byspredning

Målsetting om tettere byer har fått en dominerende stilling i norsk planlegging. Konsentrere byutviklingen, hindre byspredning og redusere bilavhengighet er sentrale elementer i eksempelvis Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging og ny rikspolitisk bestemmelse om kjøpesentre (Miljøverndepartementet 1993 og 2008).

Slike retningslinjer baserer seg på en rekke forskningsbidrag som har dokumentert at (i) det brukes mindre energi til transport i tette byer (Newman og Kenworthy 1989 og 1999), (ii) bosatte nærmere sentrum har kortere reiselengder og lavere bilandel (Engebretsen 2003, Næss 2005 og 2006) og (iii) de med arbeidsplass sentralt bruker mindre bil til/fra arbeid (Engebretsen 2006).

Utgangspunktet er at tettere konsentrasjon av bosatte og arbeidsplasser bidrar til at gjennomsnittlig avstand til målpunkter blir kortere. Kortere avstander bidrar i sin tur til at alternativer som gange, sykkel og kollektiv blir forsterket og at bilbruk blir mindre attraktivt. Videre kan konsentrert bosetting bidra til å bedre grunnlaget for å tilby et konkurransedyktig kollektivtilbud. Dessuten kan sentrumsområder utvikles på måter som gjør rammevilkårene for bil dårligere. Faktorer som lavere hastighet for bil, trengsel og dyrere og færre parkeringsplasser kan virke begrensende på biltrafikken.

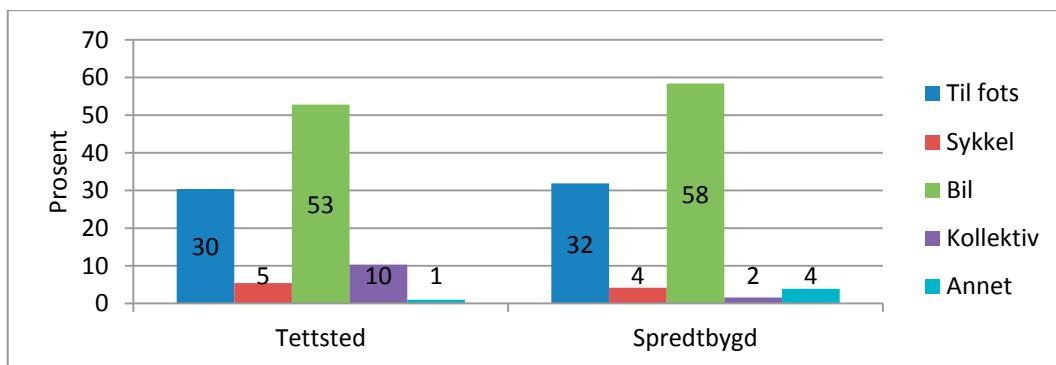
Vi vil i dette kapitlet studere noen av disse sammenhengerne. Før vi gjør dette, vil vi ta et blikk på tettheten i de ulike tettstedene. I forrige kapittel viste vi at de større byene har mindre bruk av bil og spesielt høyere kollektivandel. De mindre byene hadde generelt motsatt mønster. Noe av forklaringen kan nettopp ligge i byenes struktur. De to største byene er eksempelvis vesentlig tettere enn de mindre byene.



Figur 3.1: Tetthet (innbyggere per km²) i sju utvalgte tettsteder. 1. januar 2009. Kilde: Statistisk sentralbyrå.

3.2 Tettsteder og spredtbygd strøk

Figur 3.2 viser transportmiddelfordelingen for reiser innenfor samme tettsted eller samme spredtbygde strøk. Det er små forskjeller i transportmiddelfordelingen, men reiser som foretas innenfor samme spredtbygde område har noe høyere bilandel enn reiser som foretas innenfor samme tettsted. Kollektivreiser er også av minimal betydning for reiser innenfor et spredtbygde område.

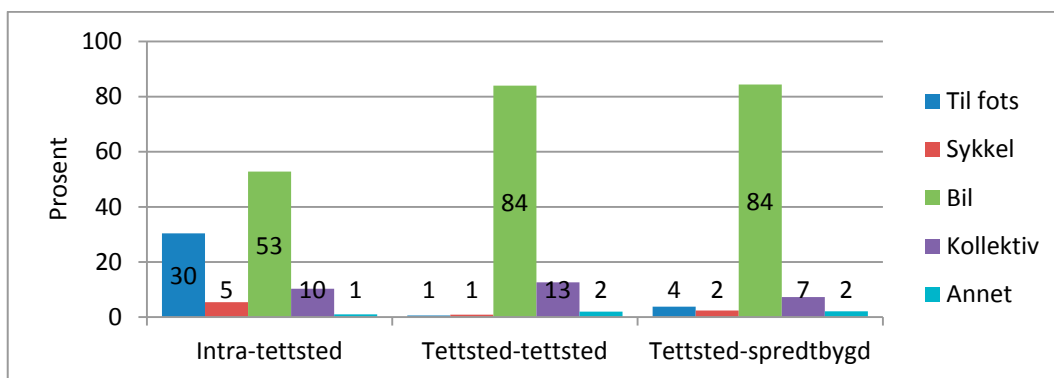


Figur 3.2: Transportmiddelfordeling for reiser som starter og ender i samme tettsted eller samme spredtbygde strøk¹⁵. Prosent.

Figur 3.3 viser et bredere bilde av transportmønsteret. Utgangspunktet er reiser som starter i et tettsted, der reisene er fordelt etter hvorvidt de ender i samme tettsted, et annet tettsted eller i et spredtbygde område. Resultatet tyder på at bilandelen øker betraktelig når en ikke reiser innenfor samme tettsted. Det har

¹⁵ Reiser som ender og starter i samme spredtbygde strøk er definert etter kommune. Med andre ord må start og endepunkt for reisen være i samme kommune og begge punkter må defineres som spredtbygd.

liten betydning om endepunktet er et annet tettsted eller et spredtbygd strøk. Mange reiser innenfor samme tettsted skjer dessuten til fots.



Figur 3.3: Transportmiddelfordeling etter reisestart og reiseende. Prosent.

3.3 Bosatte i tettsted

Tettstedene rangeres i et hierarki etter antall innbyggere. Innbyggertallet er også en indikasjon på tettstedets attraktivitet og tyngdepunkt i forhold til reiser. Tettsteder med mange bosatte vil trolig ha høyere konsentrasjon av arbeidsplasser, butikker og andre fasiliteter som tiltrekker og genererer reiser. Dermed kan det også bety at de som er bosatt i slike tettsteder vil ha kortere samlet reiselengde, mindre trafikkarbeid per capita med bil og en annen transportmiddelfordeling enn bosatte i mindre tettsteder.

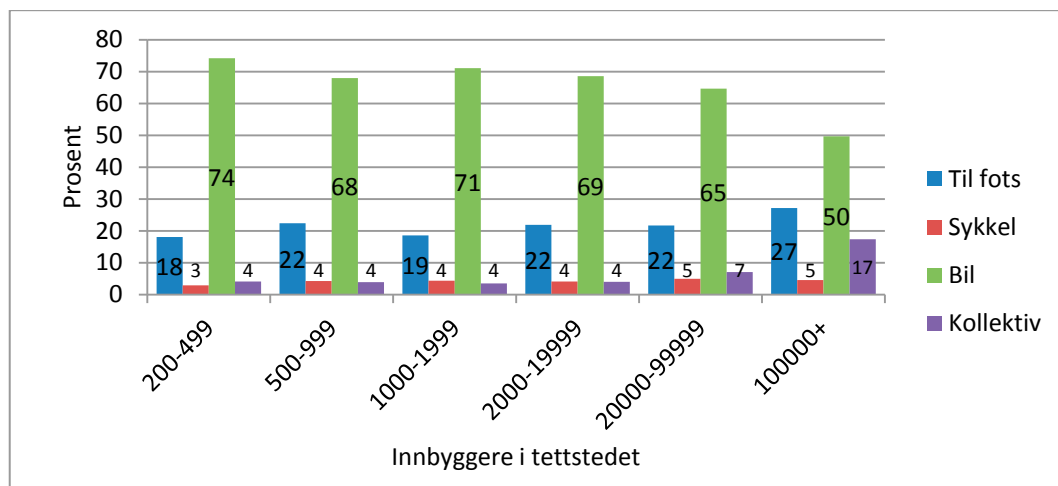
Transportmiddelfordeling

Figur 3.4 viser transportmiddelfordeling for tettsteder etter antall innbyggere. Figuren viser små variasjoner i transportmiddelvalg mellom tettsteder som har mellom 200 og 20 000 innbyggere. Generelt har slike områder relativ høy bilandel og lav kollektivandel. Tettsteder mellom 20 000 og 100 000 personer har noe lavere bilandel og noen få prosentpoeng høyere kollektivreiser.

Det utkrystalliserer seg større forskjeller for de største tettstedene. Tettsteder med mer enn 100 000 innbyggere utgjøres av Fredrikstad/Sarpsborg, Trondheim, Oslo, Stavanger/Sandnes og Bergen. Studert under ett har disse områdene markant lavere bilandel, samt høyere andel til fots og med kollektiv (samsvarer med våre funn i kapittel 2).

Forskjellen kan ha sammenheng med at kollektivtransport hovedsakelig er et storbyfenomen. Et godt kollektivtilbud avhenger blant annet av et stort kundegrunnlag. Videre ser det ut til at tettsteder med flere innbyggere generelt har høyere arealtetthet. Dessuten har store tettsteder et bedre tilbud av handel, arbeid og kultur/fritidsaktiviteter som i sin tur kan bidra til at reiseavstandene reduseres. Samlet sett kan slike faktorer innvirke på transportmiddelfordelingen.

Likevel kan transportmiddelfordeling skjule viktige forskjeller. Et vel så viktig aspekt er antall reiser og total kjørelengde med ulike transportmidler. I det neste avsnittet vil vi se på dette.



Figur 3.4: Transportmiddelfordeling etter antall innbyggere i tettstedet der reisen starter. Prosent.

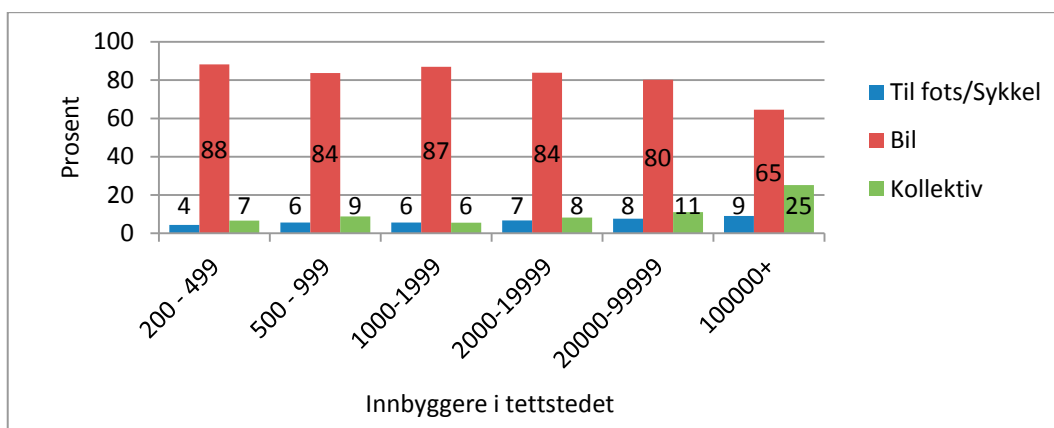
Reiselengde

Tabell 3.1 viser gjennomsnittlig reiselengde for de ulike transportmidlene for reiser under 100 km. Et generelt trekk er at *mindre* tettsteder har i snitt *lengre* reiser. Den samlede reisemengden viser samme tendens. I snitt er reiser som starter i de største tettstedene 1,8 kilometer kortere sammenlignet med de minste tettstedene.

Tabell 3.1: Gjennomsnittlig reiselengde etter tettstedsstørrelse. Reiser under 100 km med start i tettsted. Kilometer

Innbyggere i tettsted	Til fots	Sykkel	Bil	Kollektiv	Annet	Gj.snitt samlet
200 - 9999	1,9	3,5	10,9	18,5	9,3	8,9
10 000 – 49 999	1,8	3,6	9,6	15,1	6,8	7,8
50 000 – 99 999	1,7	3,8	9,6	10,8	7,3	7,6
100 000 >	1,7	4,0	9,2	10,3	10,7	7,1

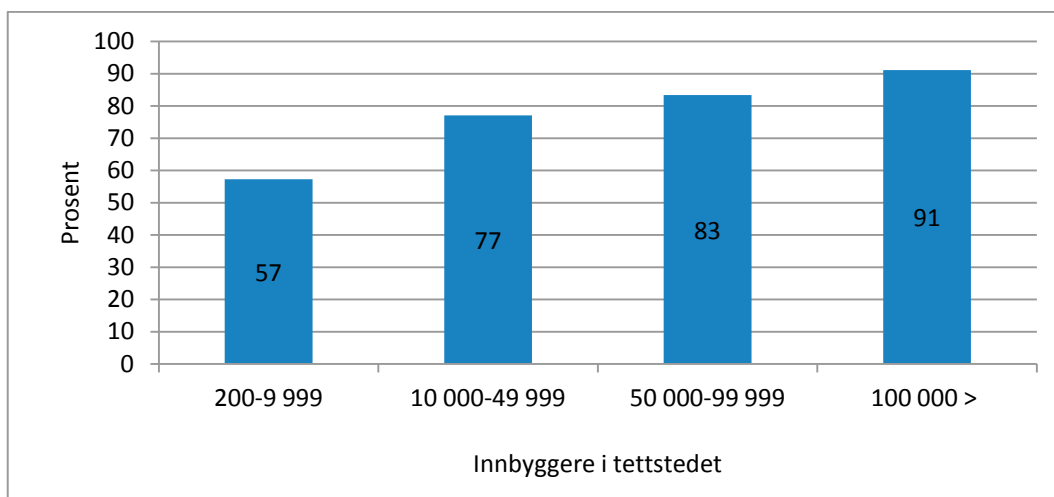
I figur 3.5 er den daglige reiselengden fordelt etter transportmiddel. Denne fremstillingen viser et litt annet bilde enn figur 3.4. En viktig forskjell er at bilens dominerende rolle blir mer fremtredende. I tettsteder med mindre enn 20 000 innbyggere utgjør bil nesten 90 prosent av daglig reiselengde. Reiser til fots og med sykkel er marginal. Det er kun et markert skille når tettstedene har over 100 000 innbyggere. Her stiger kollektivandelen av daglig reiselengde på bekostning av bil. Gange- og sykkelreiser stiger noe, men har fortsatt en begrenset rolle. Resultatene tyder på at i mindre tettsteder er bil dominerende både i hva gjelder reiselengde og bruk.



Figur 3.5: Daglig reiselengde fordelt etter transportmiddel. Reiser som starter i tettsted etter tettstedsstørrelse. Reiser under 100 km. Prosent.

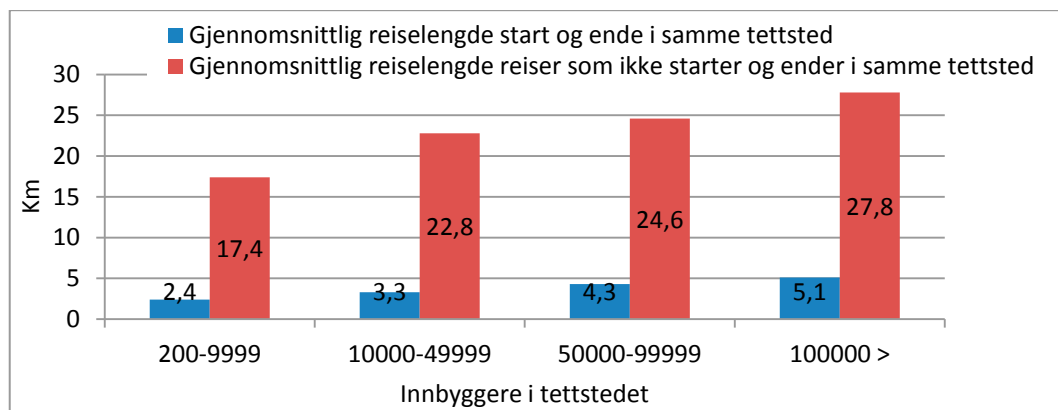
Reiser som starter og/eller ender i samme tettsted

Vi har sett at reisene i de minste tettstedene er dominert av bilbruk og i snitt er lengre enn i de største tettstedene. Dette kan ha sammenheng med at mindre tettsteder har et mindre tilbud av butikker, kafeer, kinoer, arbeidsplasser etc. Dette må folk i stor grad skaffe seg tilgang til utenfor tettstedet, noe som i sin tur genererer flere reiser ut av tettstedet. Resultatene i figur 3.6 bekrefter at tettstedsstørrelsen har innvirkning på transportmønsteret. I tettsteder med mindre enn 10 000 innbyggere går omtrent fire av ti reiser ut av tettstedet. I tettsteder med over 100 000 innbyggere er den tilsvarende andelen ikke mer enn vel én av ti.



Figur 3.6 Andel reiser som starter og ender i eget tettsted etter tettstedsstørrelse. Prosent.

Dette kan være et viktig aspekt siden gjennomsnittlig reiselengde øker når en reise foretas ut av tettstedet (figur 3.7). Selv om høy bilbruk langt på vei kan forklares med gode rammevilkår for bilbruk i mindre tettsteder (lite kø og trengsel, god tilgang på parkering), er trolig behovet for å oppsøke andre tettsteder med mer attraktive arbeids- og servicetilbud også en viktig forklaring. Hvordan dette slår ut i reiselengder avhenger av reiseavstanden til de attraktive tettstedene.



Figur 3.7: Gjennomsnittlig reiselengde for alle reiser etter tettstedstørrelse og reisestart/reiseende. Reiser under 101 km. Km.

3.4 Tettstedenes tetthet

En rekke artikler og forskningsrapporter har vist at bystruktur (målt som innbyggere per km² i tettstedet) har innvirkning på transportmiddelvalg og kjørelengde. I dette avsnittet vil vi undersøke dette perspektivet med grunnlag i data fra RVU, og samtidig ta et komparativt blikk fra andre undersøkelser for å se om konklusjonene peker i samme retning.

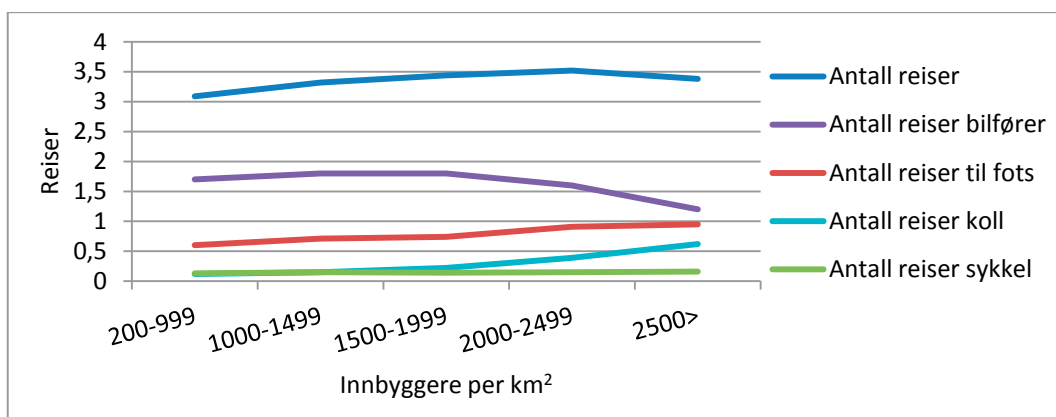
Vi deler inn tettstedene etter antall innbyggere per kvadratkilometer. Dette kan være en indikator for hvilke transportmidler og reiselengder arealsystemet er tilpasset for. Konsentrert utbygging og fortetting kan gi mindre transport og flere reiser kollektivt, til fots eller med sykkel (Strand et al. 2010).

Antall turer og transportmiddelfordeling

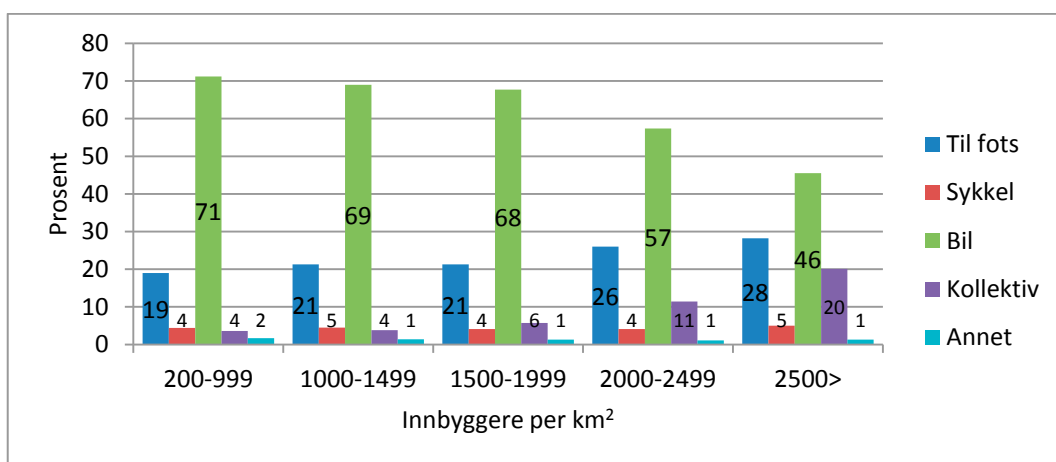
Antall turer kan gi et bilde av eventuelle forskjeller knyttet til transportomfanget for ulike tettheter. Hvor mange reiser som foretas gir også et uttrykk for mobiliteten i samfunnet og hvor mye transport som produseres. På nasjonalt nivå har det, over tid, vært relativt små endringer (Vågane et al. 2011). Likevel kan det utkrystallisere seg enkelte forskjeller når vi fordeler gjennomsnittlig antall turer for personer bosatt i de ulike tetthetene.

Figur 3.8 kan tyde på enkelte forskjeller i gjennomsnittlig antall reiser (etter transportmidler), men det er likevel ikke noe entydig mønster. Det er størst variasjon i antall reiser med ulike transportmidler når tettheten blir større enn 2000 personer per kvadratkilometer¹⁶. Tendensen er at antall bilturer reduseres og kollektivreiser øker. Det er mindre variasjon i tettsteder med arealtetthet mindre enn 2000 person per kvadratkilometer, men resultatene tyder på at det totale antallet reiser øker og at bil er det dominerende transportmiddelet. Transportmiddelfordelingen (figur 3.9) viser et lignende mønster.

¹⁶ Tettsteder med 2500> innbyggere per kvadratkilometer utgjøres i all hovedsak av Oslo.



Figur 3.8: Gjennomsnitt antall reiser for personer bosatt i tettsted etter innbyggere per kvadratkilometer. Reiser per dag.

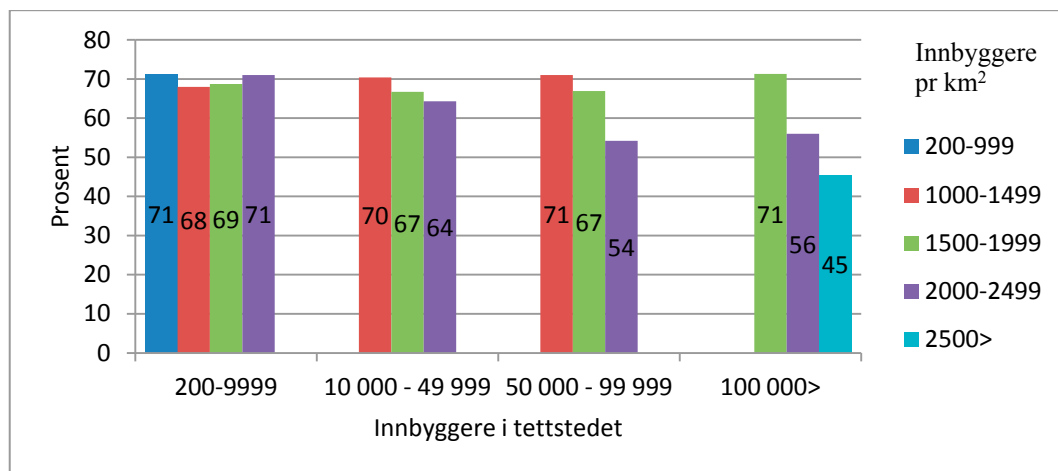


Figur 3.9: Transportmiddelfordeling etter tettstedenes tetthet. Reisestart. Prosent.

Bilandel, tetthet og tettstedsstørrelse

Tettstedsstørrelse og tetthet bør ses i sammenheng. I litteraturen om bystruktur og reisevaner er det godt dokumentert at tetthet og avstand til sentrum påvirker transportmønsteret. Disse konklusjonene gjelder i all hovedsak tettsteder med mange innbyggere (over 100 000). Her vil vi også se på sammenhenger for mindre tettsteder. Dette er et viktig perspektiv, blant annet fordi flertallet av tettstedene er relativt små.

Det fremgår av figur 3.10 at arealtettheten har svak påvirkning på bilandelen for de minste tettstedene. I tettsteder med færre enn 10 000 innbyggere er det eksempelvis marginal variasjon i bilandelen. Det utkrystalliserer seg derimot et markant skille for de to største kategoriene for arealtetthet og tettstedsstørrelse. Når tettheten overstiger 2000 personer per kvadratkilometer, samtidig som tettstedet har over 50 000 innbyggere, synker bilandelen betydelig.

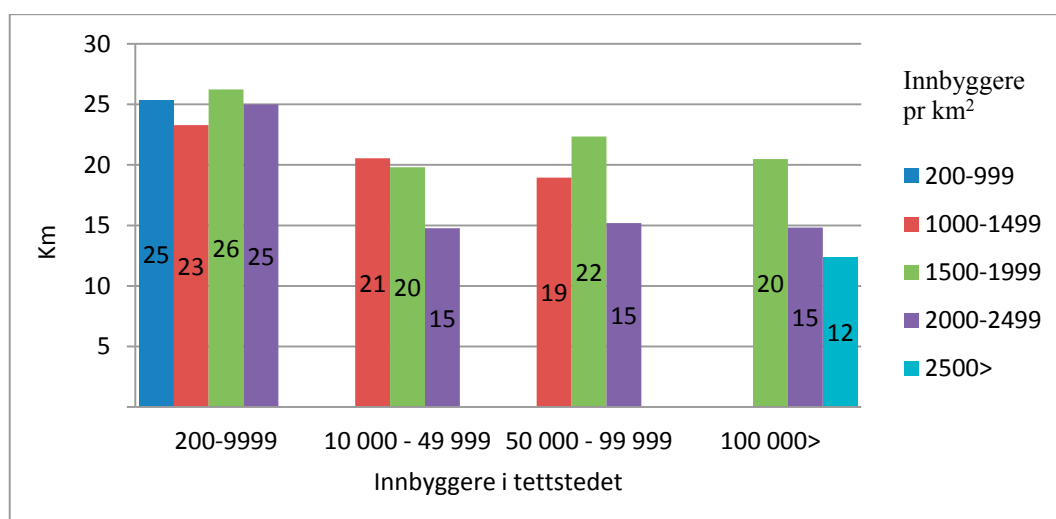


Figur 3.10: Bilandel (bilfører + bilpassasjer) på reiser som starter i tettsted, etter tettstedenes innbyggertall og tetthet. Reiser under 100 km. Prosent.

Årsakene bak slike resultater kan kobles til faktorer vi har vært inne på tidligere. Blant annet har vi pekt på at kollektivreiser har marginal betydning i mellomstore og små tettsteder. Et godt kollektivtilbud avhenger av et kundegrunnlag som kan legitimere et velutbygd kollektivsystem. Kompakt bebyggelse innebærer ikke nødvendigvis god tilgang på forretninger, tjenestetilbud eller godt utbygd gang- og sykkelveinett. Avstanden kan fortsatt være lang og rammevilkårene for bil kan fortsatt være gode. Dermed er det ikke nødvendigvis en *tilstrekkelig* betingelse at kommunene legger opp til en tett arealutvikling. Andre faktorer, som størrelsen på tettstedet, lokalisering av handel og tjenester og insentivstruktur for transportmidler, kan være av minst like stor betydning. Bilandelen tegner likevel bare et begrenset bilde av transportmønsteret. I neste avsnitt vil vi se nærmere på reiselengde.

Daglig reiselengde

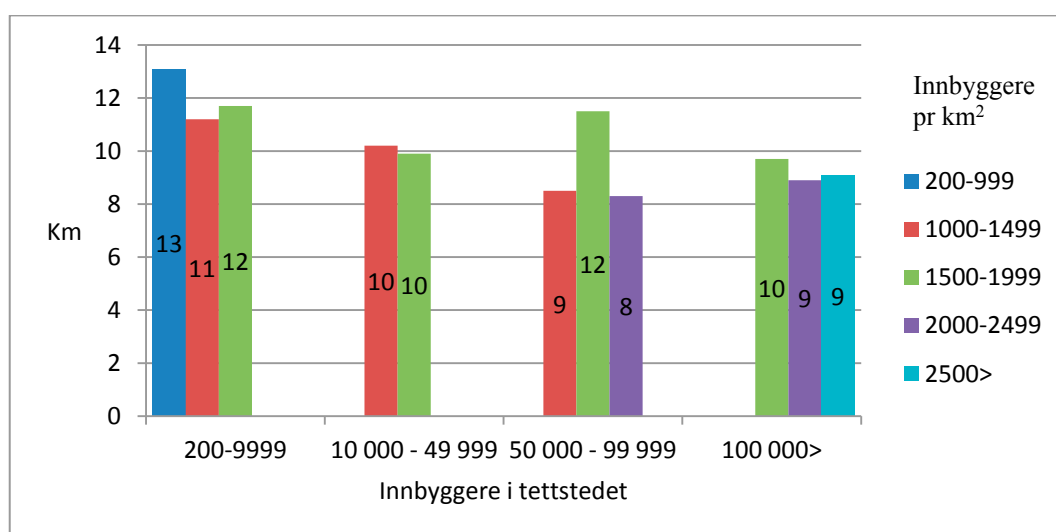
Sammenhengen mellom tetthet og bilandel syntes å være svak for mindre tettsteder, men det kan likevel være forskjeller knyttet til reiselengde eller trafikkarbeid. Det er ikke bare av betydning hvor ofte man bruker bil, men også hvor langt den kjøres. Figur 3.11 viser derfor gjennomsnittlig daglig kjørte kilometer med bil etter tettstedsstørrelse og arealtetthet. Det er flere resultater som kan fremheves. For det første reduseres (stort sett) den gjennomsnittlige daglige kjørelengden med økt tetthet, men tendensen er klart mer framtrædende for de største tettstedene. Personer bosatt i tettsteder med arealtetthet høyere enn 2500 innbyggere per kvadratkilometer har omtrent halvparten så lange daglige bilreiser som personer i de mest tynt befolkede områdene. For det andre er det likevel ikke et entydig mønster. Effekten av tetthet kan være betinget av tettstedsstørrelsen. I tettsteder med mindre enn 50 000 innbyggere er differansen i kjørelengden med bil relativt små uavhengig av tettheten. Det ser derfor ut som det er nødvendig at tettstedene har en viss størrelse målt i antall innbyggere før tetthet får markant innvirkning på daglig kjørelengde med bil.



Figur 3.11: Gjennomsnittlig daglig kjørelengde med bil (vognkm) per innbygger etter tettstedenes innbyggertall og tetthet. Reiser under 100 km. Omfatter bosatte i tettstedet (unntatt personer som ikke foretok noen reise under 100 km på undersøkelsesdagen).

Gjennomsnittlig lengde per bilreise

Gjennomsnittlig reiselengde per bilreise viser et litt annet bilde, siden det er den enkelte bilreisen som analyseres. Dette kan gi informasjon om det er lengden per reise som bidrar til forskjeller i daglig reiselengde eller om det er antall bilturer.



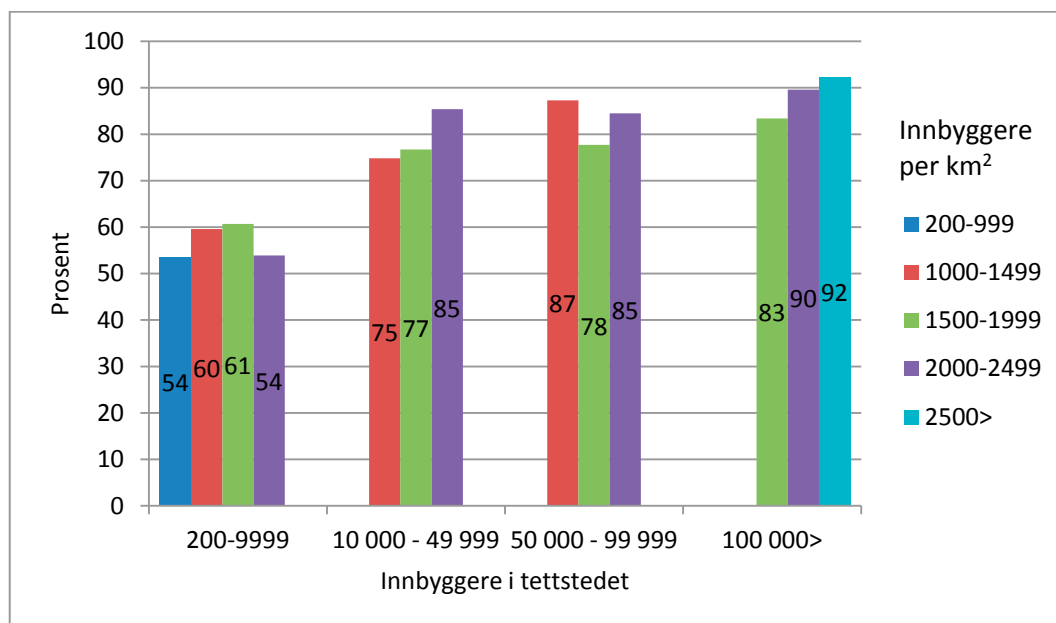
Figur 3.12: Gjennomsnittlig reiselengde per reise med bil etter tetthet og tettstedsstørrelse. Reiser under 100 km med start i eget bosted. Km.

Figur 3.12 viser mindre variasjon enn figur 3.11. Tendensen er at den gjennomsnittlige lengden per bilreise reduseres når tettheten øker. Likevel er ikke mønsteret entydig. I tettsteder med flere enn 100 000 innbyggere er det eksempelvis små forskjeller. Dette kan tyde på at antall bilturer også er en viktig forklaring bak forskjeller knyttet til daglig reiselengde. Med andre ord kan det tyde på at bosatte i tettsteder med høy arealtetthet og høyt innbyggertall foretar færre reiser med bil, men når de først reiser med bil er det ikke like store forskjeller til den gjennomsnittlige reiselengden. I forlengelsen av et slikt

resonnement kan det således være betydningsfullt at arealstrukturen og tettstedsstørrelsen har betydning for å redusere antall bilreiser. Dette kan ha sammenheng med at konsentrasjonen av arbeidsplasser, tilbudet av varer, tjenester og kulturtilbud, samt avstanden mellom målpunkter er av en slik art at andre alternativer til bil blir mer attraktive. I det neste avsnittet vil vi se om det er forskjeller relatert til om reiser foretas ut av tettstedet.

3.5 Tettstedenes regionale funksjon

Vi har sett at reiselengden og transportmiddelfordelingen varierer etter om reisen foretas innenfor samme tettsted eller om den krysser tettstedsgrensen. Figur 3.13 viser at andelen interne reiser øker med tettstedsstørrelse. For de største tettstedene (og i tettsteder med 10 000 - 49 999 innbyggere) øker også andelen interne reiser med tettstedenes tetthet.



Figur 3.13: Andel reiser som starter og ender i samme tettsted etter arealtetthet og tettstedsstørrelse. Prosent.

Tettsteder under 10 000 innbyggere skiller seg ut med generelt lavere andel interne reiser, uavhengig av tettstedenes tetthet. Dette må ses i sammenheng med stedenes regionale funksjon. Mange av tettstedene i denne gruppen er avhengig av eksterne markeder. Det vil si at de bosatte i stor grad må reise ut av tettstedet for arbeid, tilgang på butikker og annen service og for fritids- og kulturaktiviteter. For større tettsteder er det oftest motsatt. De har gjerne et stort tilbud av arbeidsplasser og service og kan fungere som regionsenter for omliggende områder. Bosatte i slike tettsteder behøver i mindre grad å dra ut av tettstedet for arbeid, service mv og muligheten for å gå, sykle eller benytte kollektivtransport er bedre fordi avstanden til viktige målpunkter er kortere.

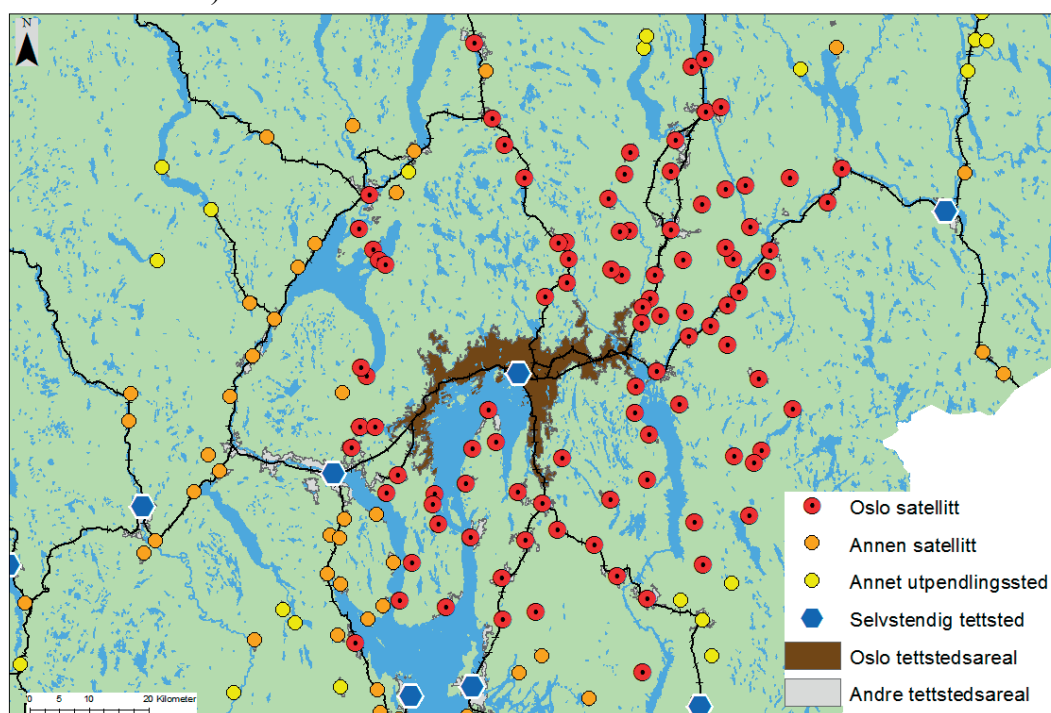
Tettstedenes regionale funksjon kan beskrives med en indikator for utpendling og regional tilknytning. Basert på data for pendling på grunnkrets nivå (SSB, registerbasert sysselsettingsstatistikk), har vi beregnet hvor stor andel av de bosatte yrkes-

aktive i et tettsted som pendler ut av tettstedet til jobb (beregningen omfatter yrkesaktive med minst 30 timers arbeidsuke) og hvilket regionsenter tettstedet eventuelt er knyttet til.

I figurene 3.14-3.16 er tettstedene inndelt i tre kategorier etter utpendling. Den første kategorien er *selvstendige* tettsteder. Dette er tettsteder med *mindre* enn 50 prosent utpendling. Eksempler på selvstendige tettsteder er Halden, Fredrikstad/-Sarpsborg, Oslo, Hamar, Kongsvinger, Elverum, Lillehammer, Drammen, Gol, Kongsberg, Førde, Kirkenes og Molde.

Den andre kategorien tettsteder er de med *mer* enn 50 prosent utpendling og som samtidig har mer enn 25 prosent av utpendling til ett bestemt tettsted. Disse områdene er klassifisert som *satellitter*. Eksempler er Moss, Askim, Raufoss, Harestua og Hønefoss. Den siste kategorien er *andre utpendlingssteder*. Slike tettsteder har også mer enn 50 prosent utpendling, men pendlingen er ikke direkte knyttet til ett bestemt tettsted.

I kartene i figur 3.14 og 3.15 er satellitttettstedene knyttet til henholdsvis Oslo og Trondheim gitt et eget symbol. Oslo og Trondheim med tilhørende satellitter samsvarer i stor grad med begrepet tettstedssamling som ble anvendt av SSB ved Folke- og boligtellingsen i 1970 (Myklebost 1979). Tettstedssamlingene var basert på gruppering av tettstedene etter kriteriet minst 33,3 prosent pendling (til det største tettstedet)¹⁷.



Figur 3.14: Tettsteder i Osloregionen etter utpendling. Datagrunnlag: SSB.

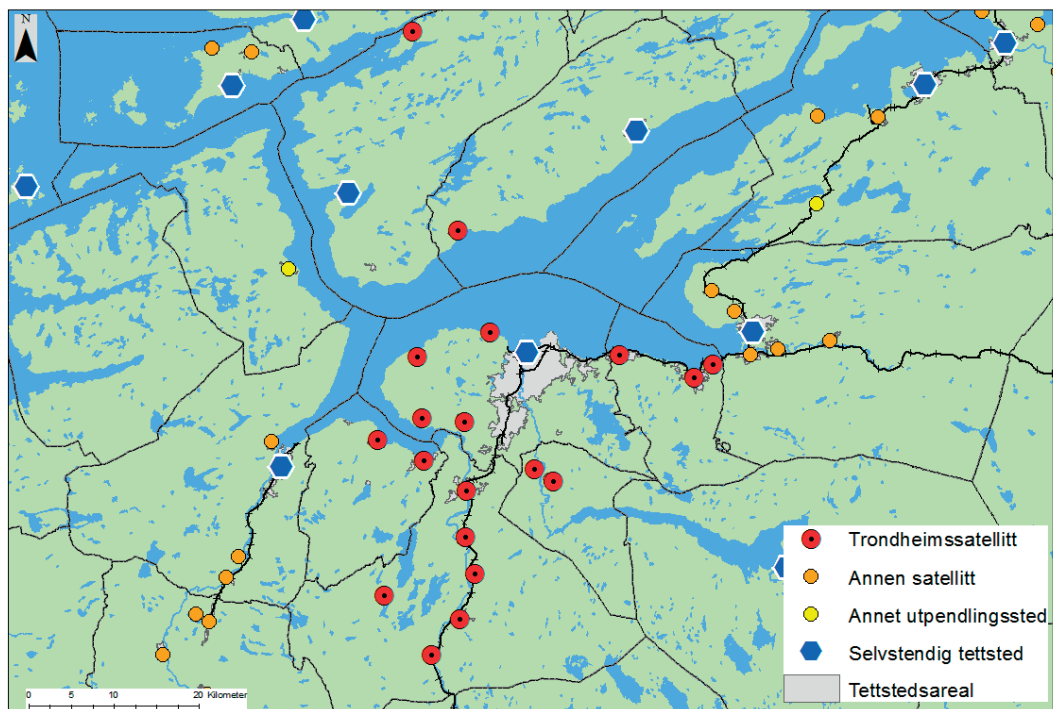
Selvstendig tettsted: Mindre enn 50 % av de yrkesaktive pendler ut av tettstedet.

Oslosatellitt: Minst 50 % pendler ut, minst 25 % av disse jobber i Oslo tettsted.

Annen satellitt: Minst 50 % pendler ut, minst 25 % av disse jobber i samme regionsenter (utenom Oslo tettsted).

Annet utpendlingssted: Minst 50 % pendler ut, ingen pendlingsmål når opp i 25 %.

¹⁷ Inndelingen i tettstedssamling tilsvarer i hovedsak den opprinnelige tettstedsdefinisjonen som ble utviklet av Hallstein Myklebost på 1950-tallet (Myklebost 1959).



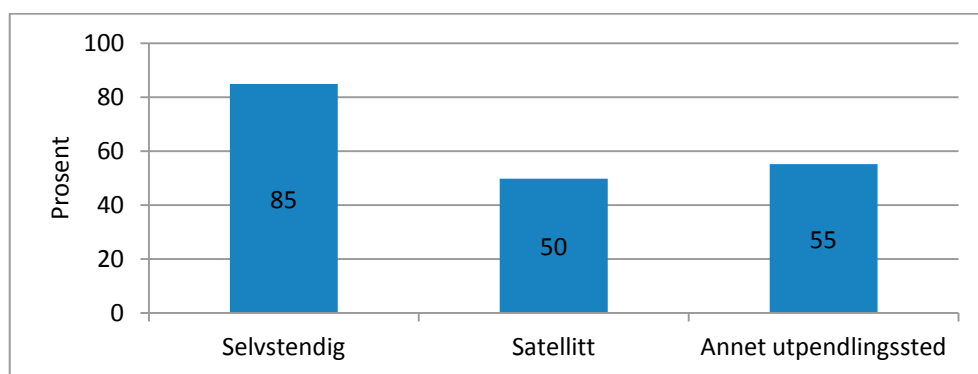
Figur 3.15: Tettsteder i Trondheimsregionen etter pendlingsbalanse. Datagrunnlag: SSB. Selvstendig tettsted: Mindre enn 50 % av de yrkesaktive pendler ut av tettstedet.

Trondheimssatellitt: Minst 50 % pendler ut, minst 25 % av disse jobber i Trondheim tettsted.

Annen satellitt: Minst 50 % pendler ut, minst 25 % av disse jobber i samme regionsenter (utenom Trondheim tettsted).

Annet utpendlingssted: Minst 50 % pendler ut, ingen pendlingsmål når opp i 25 %.

Figur 3.16 bekrefter at det er en sammenheng mellom tettstedenes regionale funksjon og deres reisemønster. Selvstendige tettsteder har en langt høyere andel interne reiser enn i øvrige tettsteder. I tettsteder som klassifiseres som satellitt eller annet utpendlingssted, krysser omtrent halvparten av reisene tettsteds-grensen.



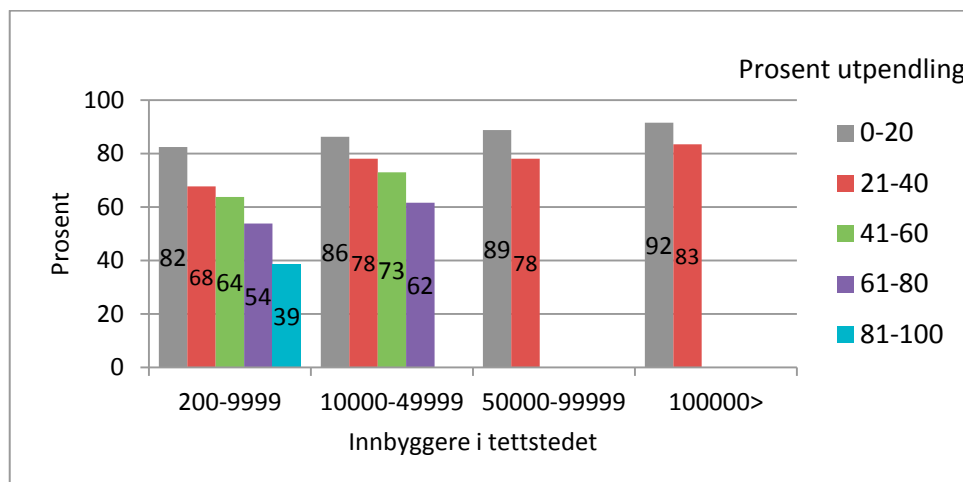
Figur 3.16: Andel reiser som starter og ender i eget tettsted etter tettstedenes utpendling. Prosent.

Selvstendig tettsted: Mindre enn 50 % av de yrkesaktive pendler ut av tettstedet.

Annen satellitt: Minst 50 % pendler ut, minst 25 % av disse jobber i samme regionsenter.

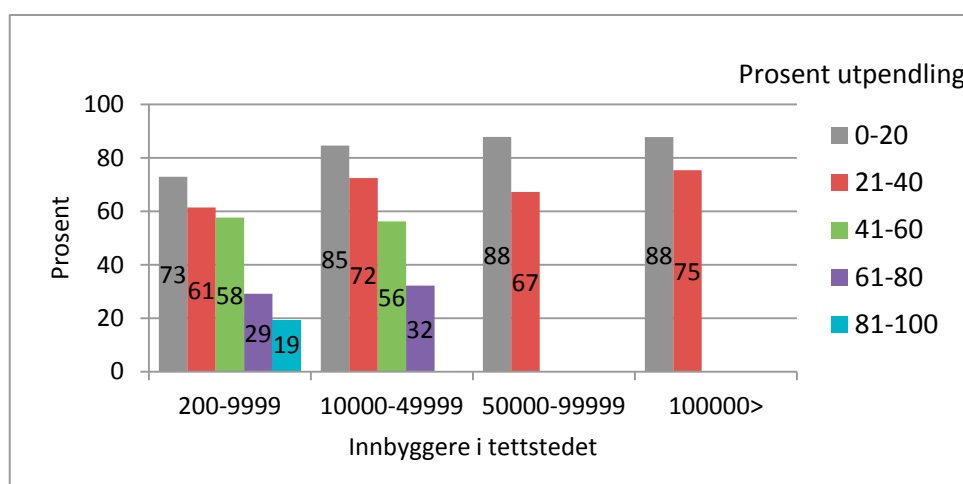
Annet utpendlingssted: Minst 50 % pendler ut, ingen pendlingsmål når opp i 25 %.

Figur 3.17 viser at tettstedenes regionale funksjon trer fram på alle trinn i tettstedshierarkiet. Sammenligner vi med figur 3.13, ser vi at pendlingsratene betyr mer enn tetthet for reisemønsteret, særlig for de minste tettstedene.

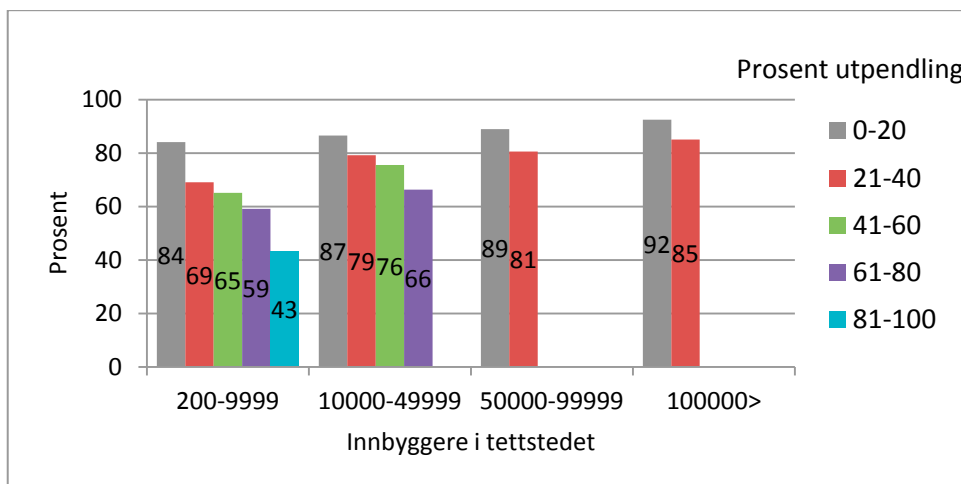


Figur 3.17: Andel reiser som starter og ender i samme tettsted etter tettstedsstørrelse og utpendlingsandel. Prosent.

Det kan være nærliggende å tro at det først og fremst er arbeidsreisene som forklarer variasjonene i figur 3.17 siden indikatoren for regional funksjon er knyttet til pendling. Figur 3.18 bekrefter at arbeidsreisene er mest påvirket av pendlingsratene. Imidlertid er det også klare utslag for andre reisemål (figur 3.19). Dette er trolig et uttrykk for at tettsteder med høy utpendlingsrate, foruten mangel på arbeidsplasser, også mangler tilstrekkelig butikktilbud, servicetilbud, kulturtilbud osv. Samlet sett skaper dette et stort transportbehov. Lav utpendlingsrate innebærer at tettstedet har et bredt tilbud av arbeidsplasser som i det minste kan dekke egne innbyggers behov. Tettsteder med lav utpendlingsrate fungerer ofte som et *kulturelt* og *økonomisk* tyngdepunkt i forhold til omkringliggende tettsteder og trekker til seg trafikk fra omlandet. Pendlingsraten er således også en indirekte indikator på *attraktiviteten* til et tettsted.

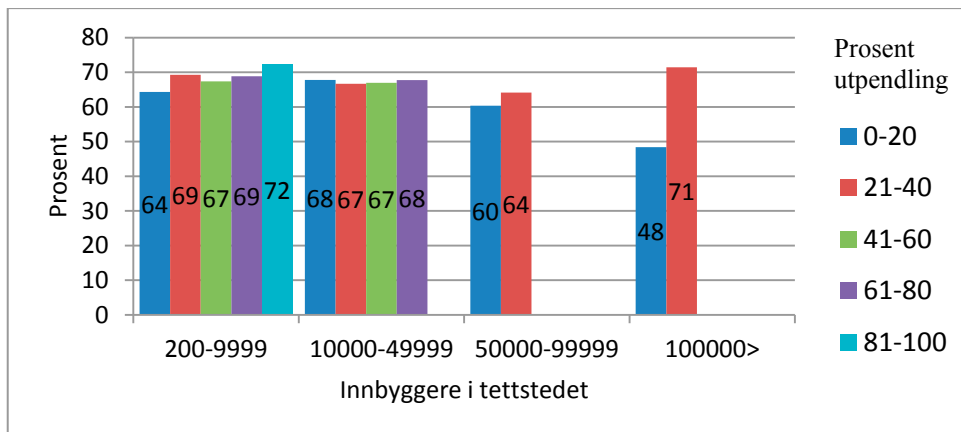


Figur 3.18: Andel arbeidsreiser som starter og ender i samme tettsted etter tettstedsstørrelse og utpendlingsandel. Prosent.



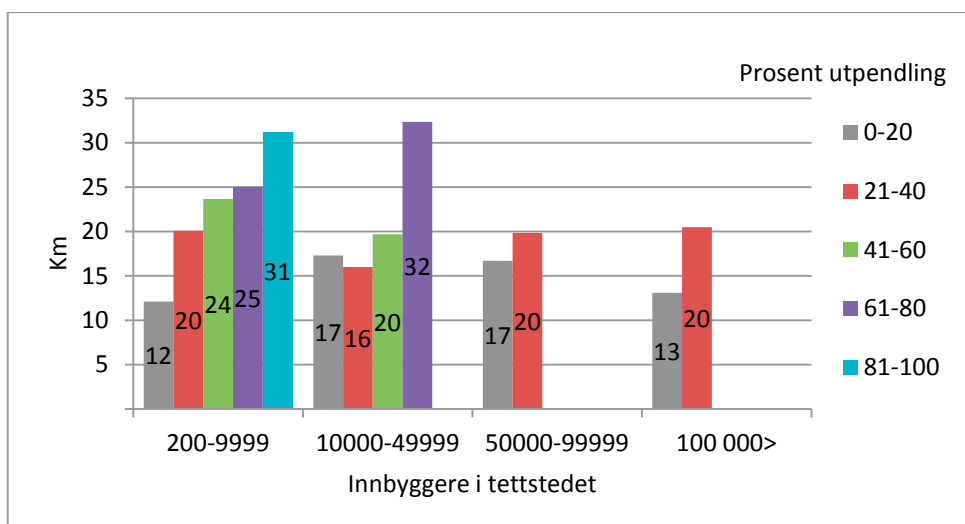
Figur 3.19: Andel reiser utenom arbeidsreiser som starter og ender i samme tettsted etter tettstedsstørrelse og utpendlingsandel.

Høy interaksjon med områder utenfor tettstedet (lav andel interne reiser) påvirker reisemåte og trafikkarbeid. Figur 3.20 viser at andelen bilreiser (bilfører + bilpassasjer) har en markert økning med økende utpendlingsrate for tettsteder over 50 000 innbyggere. For de mindre tettstedene er det samme tendens, men vesentlig svakere. For de store tettstedene er det ikke større utslag enn effekten av tetthet (figur 3.10). For tettstedene under 10 000 innbyggere er det annerledes. Mens vi for disse stedene ikke kan se noen effekt av tetthet på andel bilreiser (figur 3.10), er det for de samme tettstedene en liten økning i bilbruken med økende utpendlingsrate (figur 3.20).



Figur 3.20: Bilandel (bilfører + bilpassasjer) på reiser som starter i tettsted, etter tettstedenes innbyggertall og utpendlingsandel. Reiser under 100 km. Prosent.

Tettstedenes selvstendighet påvirker først og fremst reiselengdene. Figur 3.21 viser et markert utslag i gjennomsnittlig daglig reiselengde med bil per capita etter botettsted. Reiselengden øker betydelig med økende utpendlingsrate, spesielt for tettsteder under 50 000 innbyggere. Sammenligning med figur 3.11 viser at det for disse tettstedene er større variasjon i daglig reiselengde etter tettstedenes selvstendighet (regionale funksjon) enn etter deres tetthet.



Figur 3.21: Gjennomsnittlig daglig kjørelengde med bil (vognkm) per innbygger etter tettstedsstørrelse og utpendlingsandel. Reiser under 100 km. Omfatter bosatte i tettstedet (unntatt personer som ikke foretok noen reise under 100 km på undersøkelsesdagen). Km.

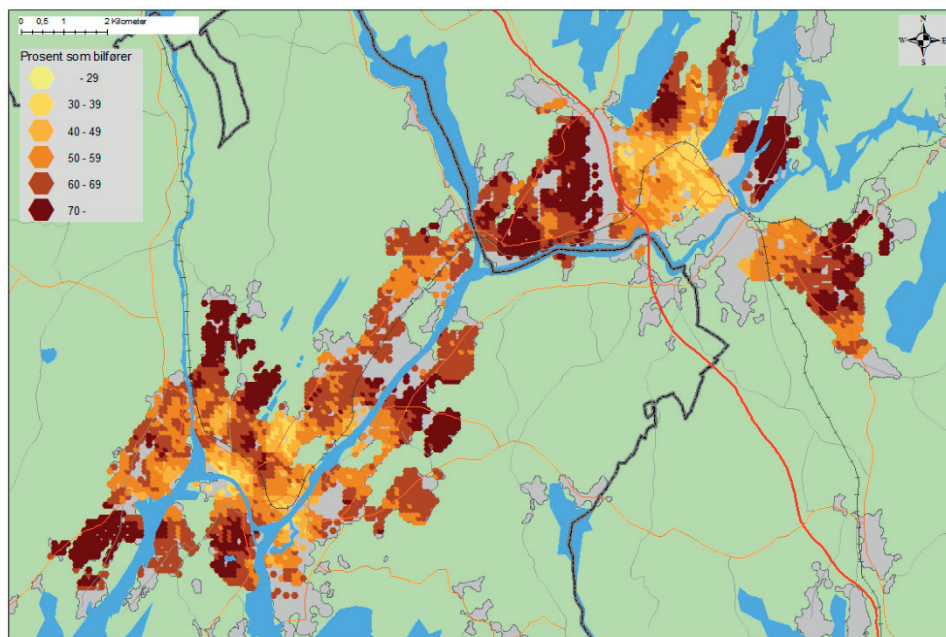
Samlet sett viser resultatene i dette avsnittet at tettstedenes utpendlingsrate påvirker både reisemønsteret, reisemåte og daglig reiselengde. Vår konklusjon er derfor at vi må ta hensyn til samspillet mellom tettstedenes størrelse, tetthet og regionale funksjon (gjerne målt som utpendlingsrate) når vi skal analysere interurbane variasjoner i reisevanene på tvers av hele tettstedshierarkiet. Den regionale dimensjonen er særlig viktig for å fange opp ulikheter mellom mindre tettsteder (tettsteder under 10 000 innbyggere).

4 Bystruktur og reisevaner

4.1 Intraurbane variasjoner

Variasjoner i reisevanene er større innenfor de store tettstedene enn mellom tettsteder av ulik størrelse og tetthet. Et eksempel på dette er geografiske variasjoner i bilbruk (andel reiser som bilfører) fra/til boligområder (figurene 4.1-4.7). Bilbruken er minst i sentrumsnære områder og enkelte enklaver med tett arealutnyttelse. Mest bilbruk ser vi hovedsakelig fra/til boligområder i utkanten av tettstedene.

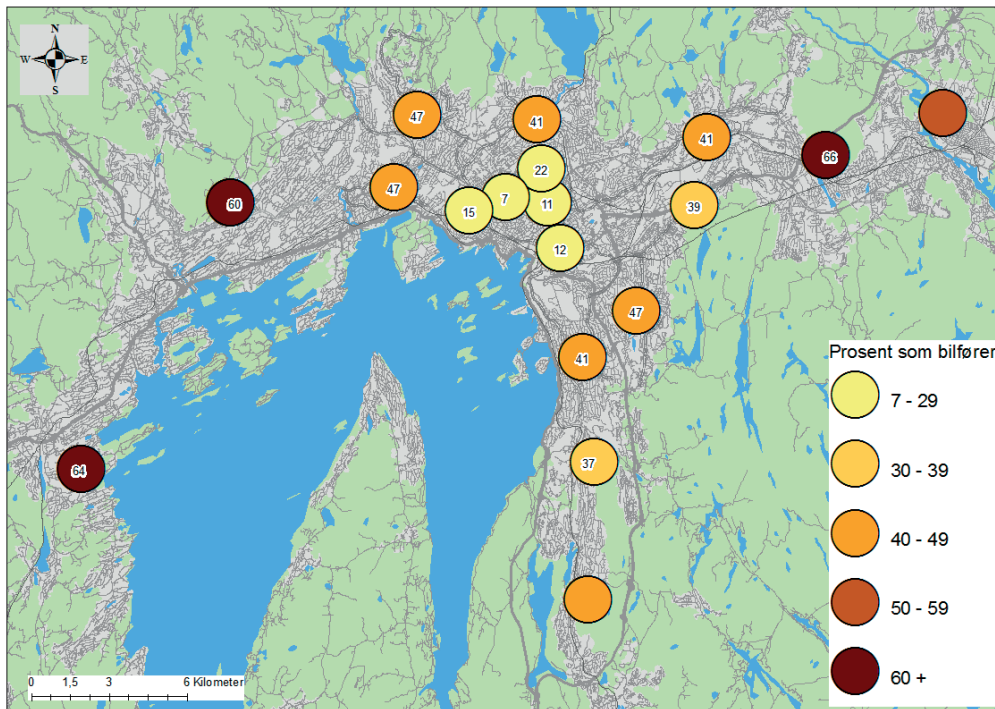
Målet i dette kapittelet er å systematisere disse forskjellene for å avdekke sammenhenger mellom bystruktur og reisevaner. Vi fokuserer på variasjoner etter bostedenes og reisemålenes geografiske egenskaper innenfor tettsteder med minst 50 000 innbyggere. Til sammen inneholder RVU 2009 12 660 intervjuer med bosatte i disse tettstedene. Det er registrert vel 47 000 reiser som starter og/eller ender i et av tettstedene (omfatter også reiser til/fra foretatt av bosatte utenfor tettstedene)¹⁸.



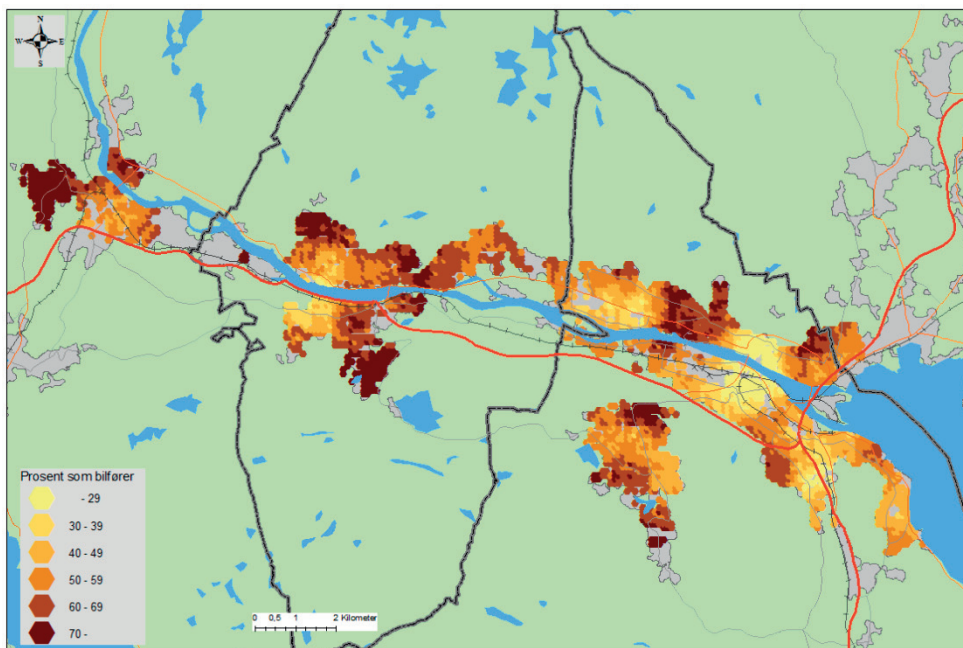
Figur 4.1: Andel reiser som bilfører etter bosted i Fredrikstad/Sarpsborg tettsted. Omfatter reiser under 50 km fra/til eget hjem foretatt av personer over 17 år. Prosent¹⁹.

¹⁸ Tall for enkelttettsteder vil kun bli gitt for Fredrikstad/Sarpsborg, Oslo, Drammen, Skien/-Porsgrunn og Trondheim (tettsteder med minst 1 200 intervjuer blant bosatte).

¹⁹ Kartet viser reisevanene som et glidende gjennomsnitt. Rundt hvert punkt i et punktnett med maskevidde 100x100 meter, har vi beregnet transportmiddelfordelingen innenfor en sirkel med radius på 500 meter, 700 meter eller 1000 meter. Det er satt som krav at det innenfor en sirkel skal



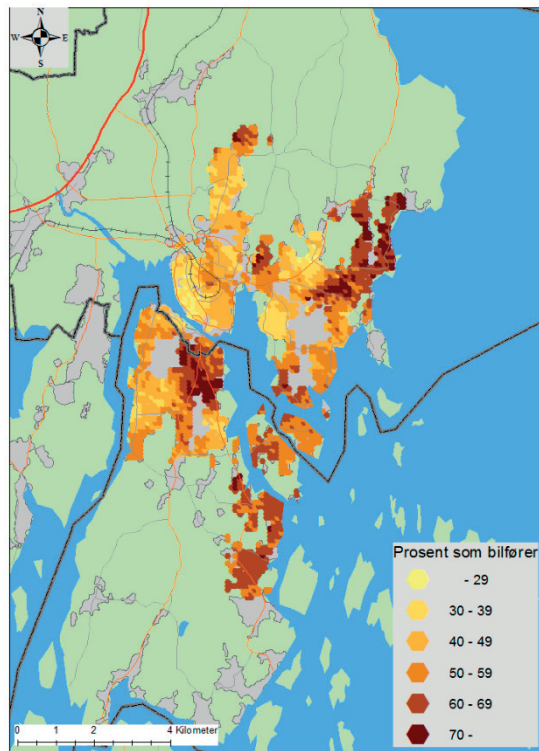
Figur 4.2: Andel reiser som bilfører etter bosted i Oslo tettsted. Omfatter reiser under 50 km fra/til eget hjem foretatt av personer over 17 år. Prosent²⁰.



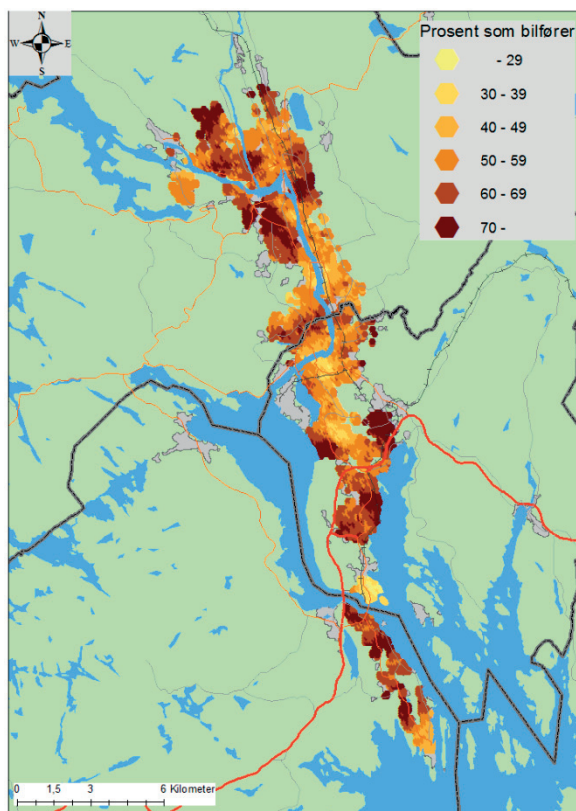
Figur 4.3: Andel reiser som bilfører etter bosted i Drammen tettsted. Omfatter reiser under 50 km fra/til eget hjem foretatt av personer over 17 år. Prosent.

være registrert minst 40 reiser. Reisemiddelfordelingen er beregnet for den minste sirkelen som tilfredsstiller dette kravet.

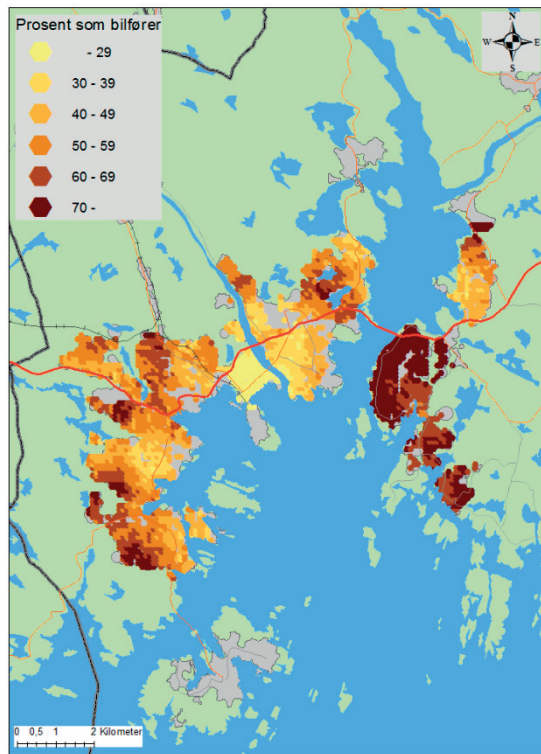
²⁰ Kartet viser tall for bydeler i Oslo og for kommuner i Akershus.



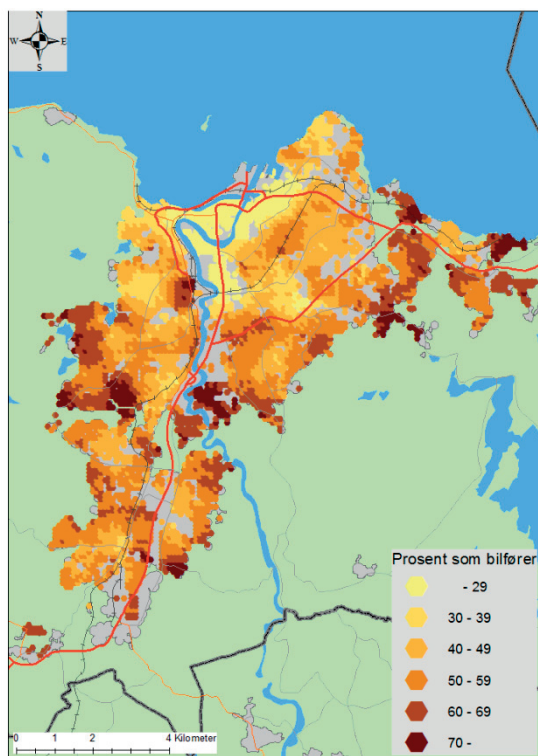
Figur 4.4: Andel reiser som bilfører etter bosted i Tønsberg tettsted. Omfatter reiser under 50 km fra/til eget hjem foretatt av personer over 17 år. Prosent.



Figur 4.5: Andel reiser som bilfører etter bosted i Porsgrunn/Skien tettsted. Omfatter reiser under 50 km fra/til eget hjem foretatt av personer over 17 år. Prosent.



Figur 4.6: Andel reiser som bilfører etter bosted i Kristiansand tettsted. Omfatter reiser under 50 km fra/til eget hjem foretatt av personer over 17 år. Prosent.



Figur 4.7: Andel reiser som bilfører etter bosted i Trondheim tettsted. Omfatter reiser under 50 km fra/til eget hjem foretatt av personer over 17 år. Prosent.

4.2 Inndeling etter bymessighet

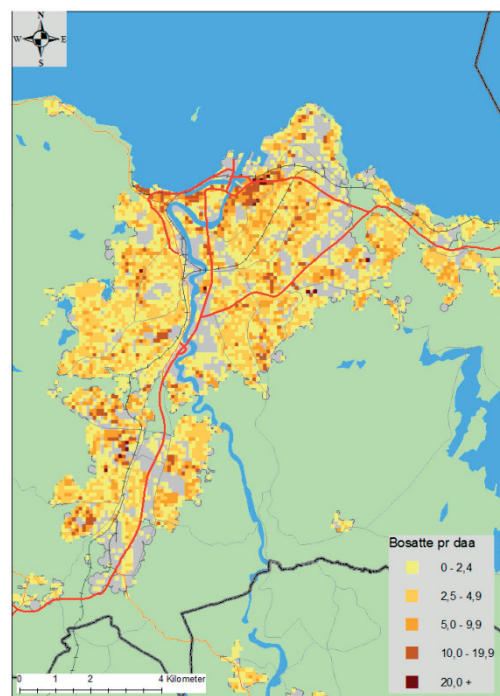
I moderne byplanlegging nevnes ofte bymessig fortetting eller bymessig utvikling som mål for områdeutvikling. I dette ligger et ønske om mer intensiv arealbruk med tilrettelegging for flere boliger, service og arbeidsplasser, gjerne rundt knutepunkter i kollektivsystemet²¹. Hensikten er blant annet å redusere transportbehovet og omfanget av biltrafikk. Det vil si at byplanleggingen bygger på en hypotese om at reisevaner kan påvirkes gjennom arealplanleggingen. Også innenfor forskningen har man lenge vært opptatt av de transportmessige effektene av ulik arealutnyttelse og lokalisering i forhold til knutepunkter i kollektivsystemet (se for eksempel Næss 2004, 2005 og 2006).

Inspirert av byplanleggingen, har vårt mål i dette kapittelet vært å beskrive delområder i byen etter kjennetegn som kan avdekke om variasjoner i ”bymessighet” har betydning for reisevanene. Inndelingen er basert på indikatorer for tetthet i boligområder, arbeidsplassetetthet, servicetetthet (handelstilbud), lokalisering (sentrumsavstand) og intraurban sentralitet.

Indikatorer på bymessighet

Tetthet i boligområder

Tetthet kan beregnes på ulike måter. Vi har valgt å dele opp tettstedene i et rutenett med 100x100 meter maskevidde og knytte dette til RVU. For hver rute viser indikatoren bosatte per dekar ut fra antall bosatte (innenfor ruten) dividert på arealet av hele ruten (figur 4.8)²².



Figur 4.8: Befolkningstetthet i Trondheim tettsted. Data: SSB og Statens kartverk.

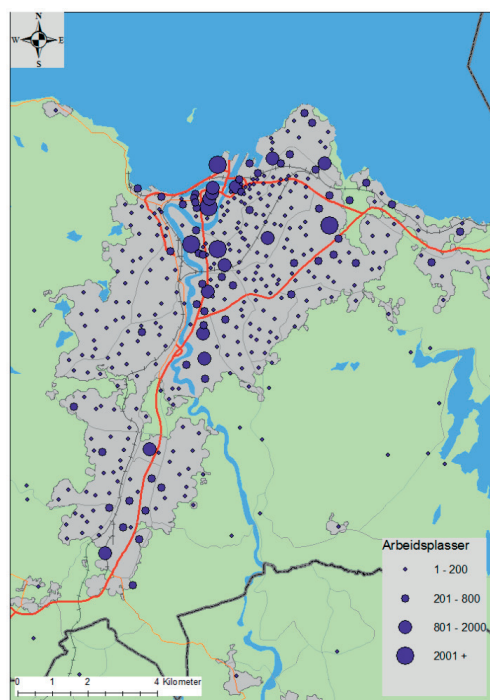
²¹ Vanligvis er bymessig fortetting/utvikling ikke gitt noen presis definisjon eller operasjonalisering. Vår presisering bygger på den oppfatningen man kan få av gjennomlesing av plandokumenter og av løpende debatt om byutvikling.

²² Beregnet ved fordeling av bosatte i grunnkretsen etter antall boliger i hver rute (10 dekar). Datagrunnlag: SSB (bosatte i grunnkrets) og Statens kartverk/GAB (boliger per adresse). Koblet til RVU ved hjelp av koordinater.

Arbeidsplass tetthet

Indikatoren er en opptelling av antall heltidsarbeidsplasser innenfor henholdsvis 500 meter og 1 km radius²³ rundt RVU-punktene basert på tall for arbeidsplasser per grunnkrets fra SSBs registerbaserte sysselsettingsstatistikk (figur 4.9)²⁴. I boligområder er indikatoren et mål på tilgangen på arbeidsplasser innenfor gangavstand og et mål på funksjonsblanding (blanding bolig og næring). Mer generelt er indikatoren et mål for næringskonsentrasjon i byen.

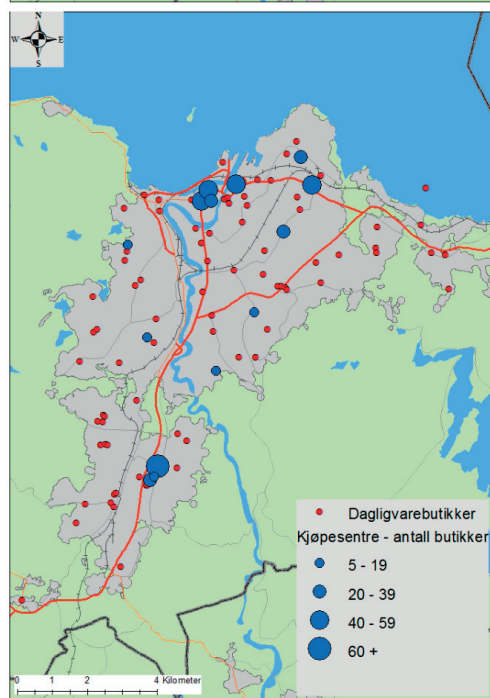
Figur 4.9: Arbeidsplasser i Trondheim tettsted (heltidsarbeidsplasser per grunnkrets). Datagrunnlag: SSB og Statens kartverk.



Service tetthet

Indikatoren er en opptelling av butikker i kjøpesentre (dagligvare og faghandel) og frittliggende dagligvarebutikker²⁵ innenfor henholdsvis 500 meter og 1 km radius rundt RVU-punktene. Datagrunnlaget er fra AC Nielsens butikkregister og GeoInsight (figur 4.10). I boligområder er indikatoren et mål på dagligvarebutikker og andre handelstilbud innenfor gangavstand og et mål på funksjonsblanding (blanding bolig og handel). Mer generelt er indikatoren et mål for servicekonsentrasjoner i byen.

Figur 4.10: Dagligvarebutikker og kjøpesentre i Trondheim tettsted. Datagrunnlag: AC Nielsens butikkregister og GeoInsight.



²³ 500 meter radius brukes rundt reisemålene, mens 1 km brukes rundt bostedspunktene.

²⁴ Uttaket omfatter antall heltidsarbeidsplasser (minst 30 timers arbeidsuke) per grunnkrets ved siste kvartal 2010. Vi har knyttet dataene til bygningstygdepunktene i grunnkretsene (bolig- og næringsbygg). Dataene er deretter koblet til RVU ved hjelp av GIS-basert overlaging med 1 km buffer rundt RVU-punktene. Det koblete materialet gir 5-10 prosent for lave verdier (for arbeidsplasser) fordi vi har brukt en foreløpig versjon av den stedfestede registerbaserte sysselsettingsstatistikken (i kapitlene 3.5 og 5.2 har vi brukt den endelige versjonen).

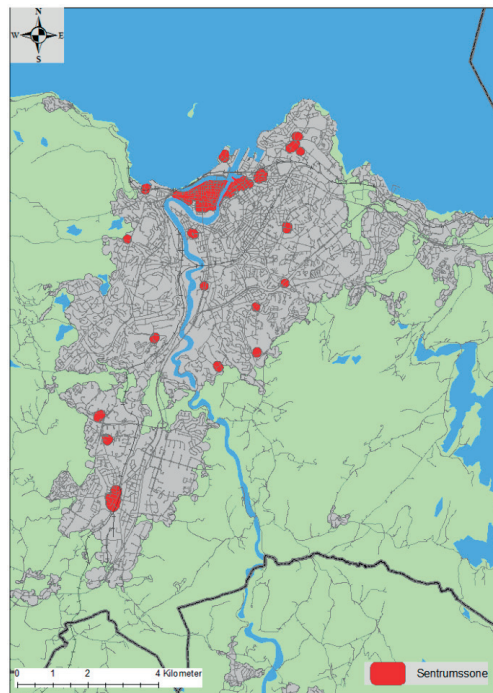
²⁵ Dataene er knyttet til hver enkelt butikk og hvert kjøpesenter, begge stedfestet til nøyaktig lokalisering. Dataene er deretter eksakt knyttet til RVU ved hjelp av GIS-basert overlaging med 1 km buffer rundt RVU-punktene.

Lokalisering

Sentrum er tyngdepunktet for handel, kultur, administrasjon mv. Lokaliseringsindikatoren måler derfor avstanden i km fra sentrum av tettstedet. Avstanden er målt langs raskeste kjørerute med bil til den mest representative grunnkretsen i det sentrale forretningsstrøket (CBD)²⁶. I tokjernestedene Fredrikstad/Sarpsborg, Skien/Porsgrunn og Stavanger/Sandnes er det definert to sentrumspunkt og avstandene er her beregnet til nærmeste sentrumspunkt.

Sentralitet

De mest bymessige områdene er i SSBs arealstatistikk definert som sentrumssoner (figur 4.11). Sonene er avgrenset etter faste kriterier og består av områder med konsentrert handelstilbud, offentlig administrasjon og lignende (i Oslo danner mesteparten av Indre by en sammenhengende sentrumssone)²⁷. I de store tettstedene finner vi sentrumssoner fra under 50 dekar til over 11 250 dekar (SSBs måling). Vår indikator angir størrelsen på sentrumssonen som RVU-punktet eventuelt ligger innenfor (verdi 0 dersom punktet ikke ligger i en sentrumssone)²⁸.



Figur 4.11: Sentrumssoner i Trondheim tettsted. Kilde: SSB.

²⁶ Basert på database ved TØI med reiseavstander mellom grunnkretser. Målingen er koblet til RVU ved hjelp av grunnkretsnummer.

²⁷ En sentrumssone er satt sammen av en eller flere sentrumskjerner og en sone på 100 meter rundt. En sentrumskjerne inneholder minst tre ulike hovednæringsgrupper med sentrumsfunksjoner. I tillegg til detaljvarehandel, må offentlig administrasjon eller helse- og sosialtjenester eller annen sosial og personlig service være representert. Avstanden mellom bedriftene skal ikke være mer enn 50 meter. Kilde: SSB.

²⁸ Koblet til RVU gjennom GIS-basert overlaging mellom RVU-punktene og polygonene som danner sentrumssonene. Sentrumssonene er avgrenset av SSB.

4.3 Intraurbane variasjoner etter bosted

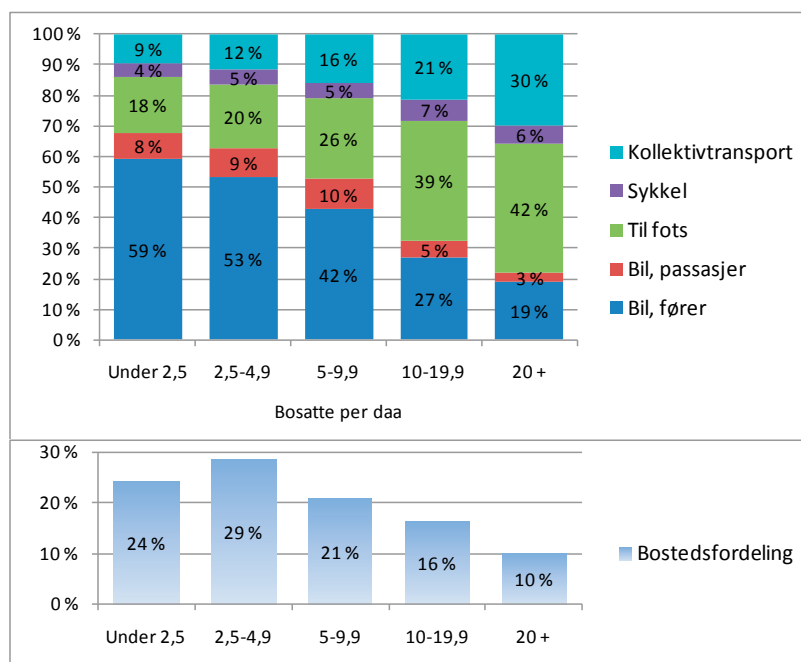
For å få fram variasjoner i reisemåte etter bosted, konsentrerer vi oss om reiser under 50 km som starter eller ender i botettstedet og som er foretatt av folk over 17 år²⁹.

Grad av bymessighet gir klare utslag i transportmiddelvalget for reiser fra/til eget hjem. Jo større befolkningstetthet (figur 4.12), arbeidsplass tetthet (figur 4.13) og servicetetthet (figur 4.14) som kjennetegner boligområdene og jo kortere avstand det er til sentrum (figur 4.15), desto lavere er andel bilførerreiser og desto høyere er andel til fots og kollektivt. Andelen syklist og andelen bilpassasjerer er små og varierer ubetydelig etter indikatorene.

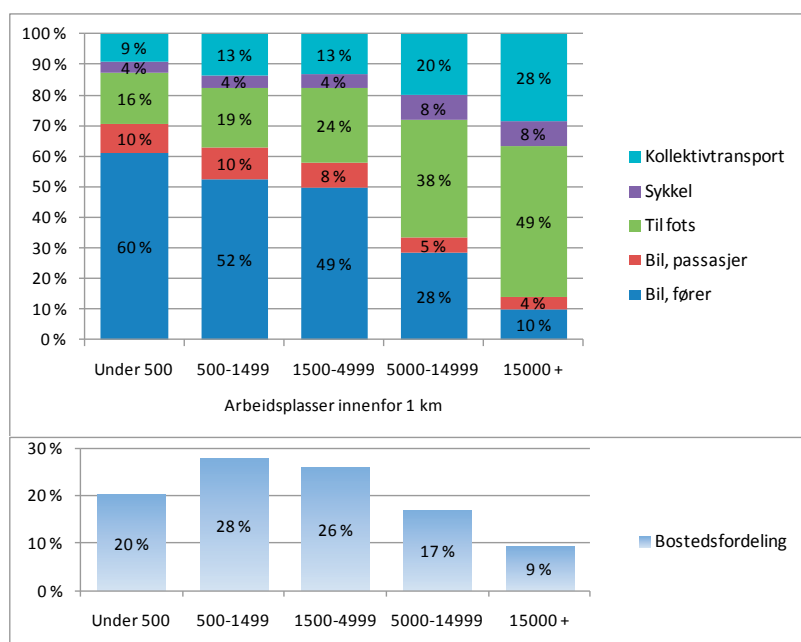
Områder med under 5 bosatte per dekar er stort sett eneboligbebyggelse. Områder med større tetthet består (for det meste) av rekkehus- og blokkbebyggelse. Størst tetthet (minst 20 bosatte per dekar) finner vi i områder med høy eller tettliggende blokkbebyggelse, hovedsakelig i de tre største byene (Oslo dominerer). Ifølge RVU bor over halvparten av befolkningen i de store tettstedene i områder med lav tetthet (under 5 bosatte per dekar). Her brukes bil opptil tre ganger så mye som i de tetteste områdene.

I områder med høy befolkningstetthet er det vanligvis kort avstand til mange daglige gjøremål og dermed i gjennomsnitt mindre behov for motorisert transport. Det samme gjelder der det er kort avstand til et stort tilbud av arbeidsplasser, kort vei til et variert butikktilbud eller kort vei til sentrum. Man kan se dette som en bekreftelse på at en kompakt byutvikling med vekt på tett utbygging i sentrumsnære områder med blandet arealbruk, vil kunne bidra til redusert bilbruk. Men dette er ikke nødvendigvis den eneste tolkningen. Det kan også være slik at folk rett og slett foretar flere korte turer til fots der hvor mange tilbud ligger i kort avstand, uten at *antall* bilreiser går ned av den grunn. Den første tolkningen bekreftes imidlertid når vi ser på gjennomsnittlig reiseavstand per transportmiddel og dag.

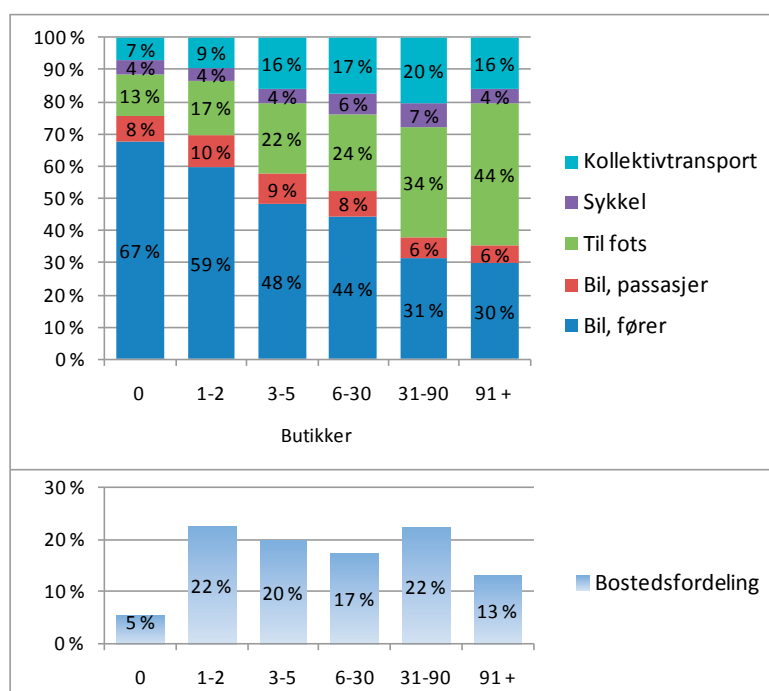
²⁹ Aldersgrensen er satt for å ta for oss den delen av befolkningen som i prinsippet kan velge alle reisemåter (selv om ikke alle nødvendigvis har førerkort for bil eller tilgang til bil, kan de fleste skaffe seg det). Når vi ikke regner med aldersgruppen 13-17 år, reduseres antall aktuelle respondenter i de store tettstedene ($\geq 50\,000$ innbyggere) fra 12 660 til 11 774.



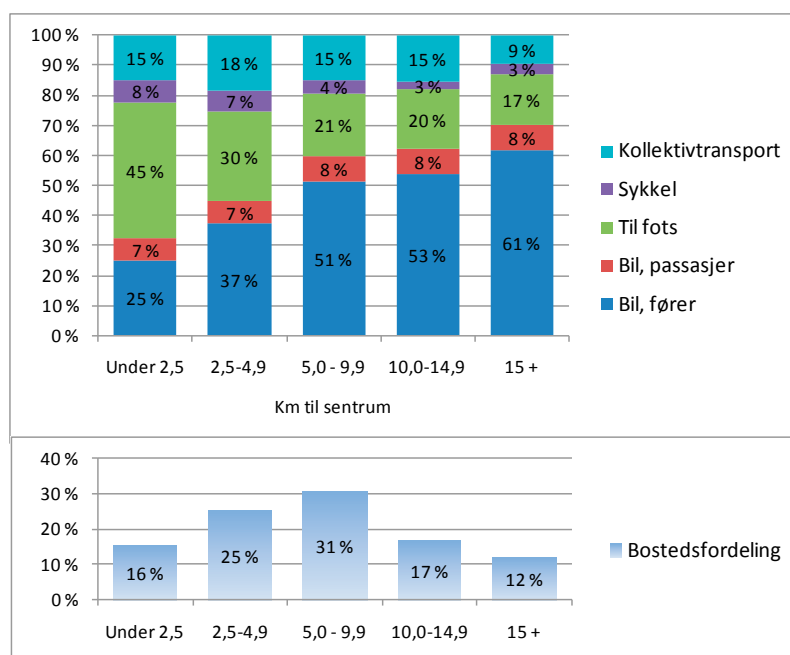
Figur 4.12: Bosatte over 17 år i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter befolkningstetthet ved bostedet og etter reisemåte for reiser fra eller til eget hjem. Omfatter reiser under 50 km. Prosent.



Figur 4.13: Bosatte over 17 år i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter antall arbeidsplasser innenfor 1 km og etter reisemåte for reiser fra eller til eget hjem. Omfatter reiser under 50 km. Prosent.



Figur 4.14: Bosatte over 17 år i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter antall butikker innenfor 1 km og etter reisemåte for reiser fra eller til eget hjem. Omfatter reiser under 50 km. Prosent.



Figur 4.15: Bosatte over 17 år i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter avstand til sentrum og etter reisemåte for reiser fra eller til eget hjem. Omfatter reiser under 50 km. Prosent.

Tabell 4.1 viser hvor mange turer folk i de ulike boområdene i gjennomsnitt foretar per dag og hvor mange km de tilbakelegger per dag med ulike transportmidler. Tabellen omfatter alle reiser under 50 km i botettstedet og alle personer som hadde foretatt slike reiser på undersøkelsesdagen.

Det framkommer ingen systematisk variasjon i antall reiser per dag. Derimot er det et klart sammenfall mellom antall km som bilfører og grad av bymessighet.

Km som bilfører er et mål på trafikkarbeidet med bil. Resultatene viser således at personer bosatte i de minst bymessige områdene i gjennomsnitt står for flere ganger mer trafikkarbeid per dag enn personer bosatt i de mest bymessige områdene.

Mindre bilbruk gjenspeiles i at folk tilbakelegger flere km til fots per dag (gjelder turer der man går til fots hele veien). For de øvrige reisemåtene er det ingen systematiske variasjoner. Selv om vi har sett at andelen kollektivreiser øker med økende urbanitet (figur 4.12-4.15), kan vi ikke se så klare tendenser for antall km med kollektivtransport³⁰.

Tabell 4.1: Gjennomsnittlig antall reiser per bosatt per dag og gjennomsnittlig antall km per bosatt per dag etter transportmiddel og etter kjennetegn ved bosted. Reiser under 50 km som starter eller ender innenfor botettsteder med minst 50 000 innbyggere. Personer over 17 år som foretok reise i botettstedet på undersøkelsesdagen. Antall og km.

Kjennetegn boligområdene		Antall reiser per dag	Km per dag (gjennomsnitt)					
			I alt	Til fots	Sykkel	Bilfører	Bil- passasjer	Kollektiv- transport
Bosatte per daa	Under 2,5	3,9	25,5	1,5	0,7	16,8	2,8	3,4
	2,5-4,9	3,9	24,4	1,7	0,7	14,6	3,1	4,0
	5-9,9	3,7	23,1	1,5	0,6	12,6	2,7	5,2
	10-19,9	3,8	18,7	2,0	1,0	7,6	1,9	6,0
	20 +	3,7	20,1	2,3	0,7	5,9	2,5	8,6
Arbeids- plasser innenfor 1 km	Under 500	3,9	27,8	1,5	0,8	17,9	3,5	3,9
	500-1499	3,7	24,9	1,5	0,6	14,9	3,0	4,6
	1500-4999	3,8	23,4	1,7	0,6	13,3	2,4	5,2
	5000-14999	3,9	18,1	2,3	1,0	8,0	1,7	4,8
	15000 +	3,8	16,0	2,4	0,8	2,4	2,5	7,6
Butikker innenfor 1 km	0	4,1	30,2	1,3	0,6	21,3	4,0	2,5
	1-2	3,8	26,7	1,3	0,8	17,1	3,3	3,7
	3-5	3,7	23,4	1,8	0,7	13,0	2,5	5,1
	6-30	3,6	21,4	1,6	0,7	11,8	2,1	5,0
	31-90	3,9	19,7	2,0	1,0	8,5	2,1	6,0
	91 +	4,0	21,0	2,3	0,4	9,1	3,0	6,0
Km til sentrum	Under 2,5	3,9	16,4	2,3	0,8	6,0	2,6	4,5
	2,5-4,9	3,9	19,9	1,9	0,9	10,2	2,4	4,3
	5,0 - 9,9	3,8	23,2	1,6	0,7	13,5	2,7	4,5
	10,0-14,9	3,6	27,8	1,6	0,4	15,7	3,3	6,5
	15 +	3,9	31,4	1,4	0,8	20,2	2,7	5,7

Hvis målet er å begrense eller redusere biltrafikk, er det bilførerreisene som må være i fokus. Antall km som bilfører er som nevnt ovenfor, også et mål for trafikkarbeidet med bil (benevnes gjerne som kjøretøykm eller vognkm).

Reiser til fots, med sykkel eller med kollektivtransport kan betraktes under ett som alternativ til bilbruk. Også reiser som bilpassasjer kan på mange måter betraktes som tilhørende denne gruppen fordi passasjerer ikke bidrar til ekstra kjøretøykm.

Variasjonene i trafikkarbeid slik vi ser det i tabell 4.1, gjenfinnes i hovedsak i alle tettstedene (i gruppen med minst 50 000 innbyggere) (tabell 4.2). Det er kun for virkningen av sentrumsavstand at vi ser klare forskjeller mellom tettstedene. En forklaring på dette kan være ulik utstrekning på sentrum (det sentrale forretnings-

³⁰ Antall km er basert på respondentenes anslag. I byområder kan det imidlertid være vanskelig å anslå antall km langs en rutetrasé medregnet avstanden til/fra stoppestedene.

området). I Oslo må hele den innerste sonen (under 2,5 km) betraktes som en del av sentrum.

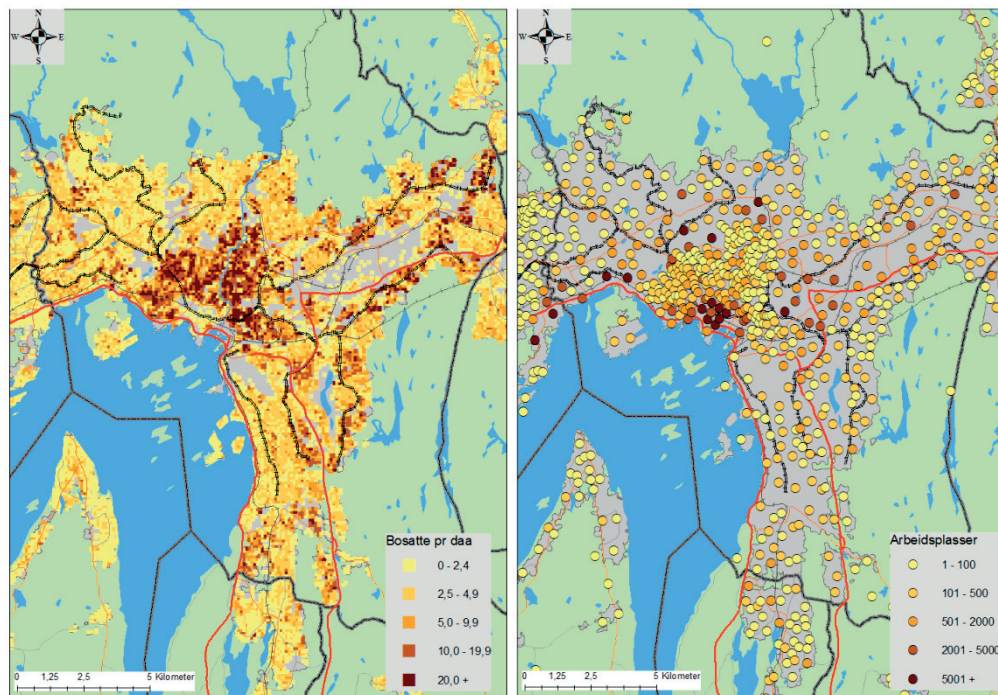
Når vi ser transportmiddelfordeling og trafikkarbeid i sammenheng, er det grunnlag for å hevde at boligbygging med vekt på høy tetthet i sentrumsnære områder med blandet arealbruk, vil kunne bidra til redusert bilbruk. Spørsmålet er så hvilken faktor som har størst betydning når vi ser alle indikatorene samlet.

Tabell 4.2: Gjennomsnittlig antall kjøretøykm for personbil (km bilførerreiser) per bosatt per dag etter kjennetegn ved bostedet¹⁾. Reiser under 50 km som starter eller ender innenfor botettstedet. Bosatte over 17 år som foretok reise i botettstedet på undersøkelsesdagen. Utvalgte tettsteder. Km.

Kjennetegn boligområdene		Tettsted				
		Fredrikstad/- Sarpsborg	Oslo	Drammen	Porsgrunn/- Skien	Trondheim
Bosatte per daa	Under 2,5	20,0	15,5	19,4	16,4	13,9
	2,5-4,9	16,7	15,2	19,3	14,2	13,7
	5-9,9	13,3	11,5	12,8	-	11,7
	10-19,9	-	7,1	-	-	11,4
	20 +	-	5,3	-	-	-
Arbeids- plasser innenfor 1 km	Under 500	20,1	18,5	23,9	18,0	16,0
	500-1499	18,2	13,5	15,6	12,9	14,6
	1500-4999	14,8	13,5	12,2	13,3	11,9
	5000-14999	-	7,5	-	-	6,8
	15000 +	-	2,6	-	-	-
Butikker innenfor 1 km	0	18,8	-	28,5	18,1	-
	1-2	18,6	18,3	17,0	17,4	16,0
	3-5	16,5	11,3	15,6	13,7	14,3
	6-30	-	10,9	16,4	14,5	12,7
	31-90	14,5	6,9	14,5	16,2	8,7
	91 +	-	8,5	11,6	9,0	8,6
Km til sentrum	Under 2,5	13,1	1,4	10,7	12,2	6,0
	2,5-4,9	17,9	5,8	14,2	15,2	10,4
	5,0 - 9,9	20,8	10,5	18,4	17,5	15,9
	10,0-14,9	-	13,7	22,4	-	16,0
	15 +	-	19,2	-	-	-

¹⁾ Verdi er ikke oppgitt for celler med færre enn 100 respondenter.

Figur 4.16 viser fordelingen av befolkningstetthet og arbeidsplassetetthet i Oslo tettsted. Vi ser at høy befolkningstetthet og store konsentrasjoner av arbeidsplasser først og fremst finnes i de sentrale delene av tettstedet. Lengre ut i tettstedet finner vi ofte store arbeidsplasskonsentrasjoner i de samme områdene som vi finner høy befolkningstetthet. Spørsmålet vi kan stille er om de ulike indikatorene i figurene 4.12-4.15 og tabellene 4.1 og 4.2 egentlig måler det samme.



Figur 4.16: Befolkningstetthet (bosatte i 100x100 m ruter) og arbeidsplasser (per grunnkrets) i deler av Oslo tettsted. Datagrunnlag: SSB og Statens kartverk.

Korrelasjonsanalyse bekrefter at det er samvariasjon mellom de ulike indikatorene, særlig mellom næringstetthet og servicetetthet (tabell 4.3). Logistisk regresjon med valg av bil (som fører) som avhengig variabel, viser at servicetetthet ikke gir et selvstendig signifikant bidrag til forklaring i forhold til de andre indikatorene³¹. Både i korrelasjonsanalysen og i regresjonsanalysen har vi målt indikatorene som kontinuerlige variable (forholdstallsnivå).

Tabell 4.3: Korrelasjon mellom indikatorene for respondentene i RVU (Pearsons korrelasjonskoeffisient – alle signifikante på 1 % nivå).

	Km til sentrum	Arbeidsplasser innenfor 1 km	Butikker innenfor 1 km
Bosatte per daa	-0,24	0,43	0,34
Km til sentrum		-0,38	-0,27
Arbeidsplasser innenfor 1 km			0,81

Dette betyr ikke at servicetetthet er uten betydning. Det viser kun at arbeidsplassetetthet og servicetetthet i statistisk forstand måler samme egenskap. I analyser kan det derfor være et spørsmål om hvilken indikator det er mest hensiktsmessig å måle. For byplanleggingen bør nok heller konklusjonen være at både høy arbeidsplassetetthet og høy servicetetthet er viktige bidrag.

De tre øvrige indikatorene i tabell 4.3 ivaretar i stor grad hver sin dimensjon til tross for en viss samvariasjon. Dette framkommer gjennom en multivariat analyse (basert på logistisk regresjon) der vi ser effekten av de ulike indikatorene i sammenheng. Den avhengige variabelen i tabell 4.4 angir om en reise fra eller til

³¹ Lineær regresjon med utkjørt distanse (som bilfører) som avhengig variabel, viser at servicetetthet så vidt er signifikant på 5 prosent nivå. T-verdien er imidlertid svært lav i forhold til t-verdiene for de andre indikatorene.

eget bosted skjer som bilfører eller ikke. Forklaringsvariablene (uavhengige variable) er indikatorene befolkningstetthet, arbeidsplassetthet og sentrumsavstand. I tabellen er enheten for arbeidsplassetthet satt til 1000.

Alle de uavhengige variablene (indikatorene) gir signifikante bidrag ($\text{sig} < 1\%$). Resultatene (B-verdiene) viser at sannsynligheten for å velge bil (som fører) på reiser fra/til eget bosted avtar med økende befolkningstetthet og arbeidsplassetthet og øker med økende avstand fra boligområdet til sentrum av tettstedet.

Tabell 4.4: Sammenheng mellom bruk av bil (som fører) og indikatorer for bymessighet. Reiser under 50 km fra/til eget bosted i tettsteder med minst 50 000 innbyggere. Personer over 17 år. Logistisk regresjon ($N=27\ 416$).

Indikator	B	S.E.	Sig.	Exp(B)	Exp(B)%	A	Exp(A·B)	Exp(A·B)%
Bosatte per dea	-0,041	0,002	0,000	0,960	-4,0 %	2,6	0,900	-10,0 %
Km til sentrum	0,023	0,002	0,000	1,023	2,3 %	2,1	1,050	5,0 %
Arbeidsplasser (1000) ≤ 1 km	-0,085	0,003	0,000	0,918	-8,2 %	2,0	0,843	-15,7 %
Konstant	0,251	0,031	0,000	1,285				

$$A = X_{(0,95 \cdot N)} \cdot 0,1$$

Exp(B) viser hvor mye oddsforholdet ($p/(1-p)$) øker eller avtar når verdiene på indikatorene øker med én enhet (Exp(B)% viser endringen i prosent)³². Imidlertid påvirkes både B og Exp(B) av måleenhetene. Vurderingen av størrelsen på utslagene er derfor et spørsmål om relevante endringer av indikatorene i forhold til hverandre. For eksempel gir 2,6 flere bosatte per dekar tilnærmet samme endring i oddsforholdet (± 10 prosent) som 4,1 km lengre avstand til sentrum og 1 240 flere arbeidsplasser innenfor 1 km fra bostedet (enhet i tabellen er 1 000 arbeidsplasser)³³. For å få sammenlignbare skalaer, har vi som enhet i de tre siste kolonnene i tabellen brukt en tittel av 95 prosentilene ($X_{(0,95 \cdot N)} \cdot 0,1$). Resultatene (Exp(A·B) og Exp(A·B)%) tyder på at arbeidsplassetthet og befolkningstetthet har størst virkning på bilbruken. Det vil si at høy arealutnyttelse og blandet arealbruk er viktigere enn avstand til sentrum.

³² I logistisk regresjon beregnes hvordan transformasjonen Z av sannsynligheten p (logiten til p) varierer med et sett av forklaringsvariable (Klæboe 1994):

$$Z = \ln\left(\frac{p}{(1-p)}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots$$

β -verdiene svarer til regresjonsparametrene i kolonne B i tabell 4.4. X_1 , X_2 og X_3 er verdier for indikatorene bosatte per dea, km til sentrum og arbeidsplasser innenfor 1 km. Ved å eksponere på begge sider i ligningen ovenfor, får vi et direkte uttrykk for oddsforholdet $p/(1-p)$ og for p:

$$\frac{p}{(1-p)} = e^Z = e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3} = e^{\beta_0} e^{\beta_1 X_1} e^{\beta_2 X_2} e^{\beta_3 X_3} \Leftrightarrow p = \frac{1}{(1 + e^{-Z})} = \left(1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3)}\right)^{-1}$$

Leddene e^{β_0} , $e^{\beta_1 X_1}$, $e^{\beta_2 X_2}$, $e^{\beta_3 X_3}$ svarer til verdiene Exp(B) i tabellen.

I tabellen uttrykker Exp(B) endring i oddsforholdet ved økning av X_1 , X_2 og X_3 med én enhet, dvs

$$\text{Exp}(B_i) = \frac{e^{B_i(X_i+1)}}{e^{B_i X_i}} = e^{B_i \cdot 1}. \text{ Ved økning a enheter blir uttrykket: } \text{Exp}(B_i \cdot a) = \frac{e^{B_i(X_i+a)}}{e^{B_i X_i}} = e^{B_i \cdot a}$$

Exp(B)% uttrykker Exp(B) i prosent, dvs $\text{Exp(B)\%} = 100 \cdot (\text{Exp(B)} - 1)$.

³³ 1 240 arbeidsplasser innenfor 1 km tilsvarer 0,39 arbeidsplasser per dekar innenfor en sirkel med radius 1 km.

Kan sammenhengene egentlig være en effekt av forskjeller i bosettingsmønster for ulike grupper? Det vil si grupper som i mindre grad har mulighet eller ønske om bruk av bil og som bosetter seg nærmest mulig sentrum eller i områder med høy tetthet. Dette kan for eksempel dreie seg om ungdom og lavinntektsgrupper. Hvis dette er tilfelle, bør effekten av våre indikatorer forsvinne eller bli vesentlig redusert dersom vi bringer inn respondentens alder og inntekt i analysen.

Resultatene fra en slik test er vist i tabell 4.5.

Tabell 4.5: Sammenheng mellom bruk av bil (som fører) og indikatorer for bymessighet, alder og inntekt. Reiser under 50 km fra/til eget bosted i tettsteder med minst 50 000 innbyggere. Personer over 17 år. Logistisk regresjon (N=23 029).

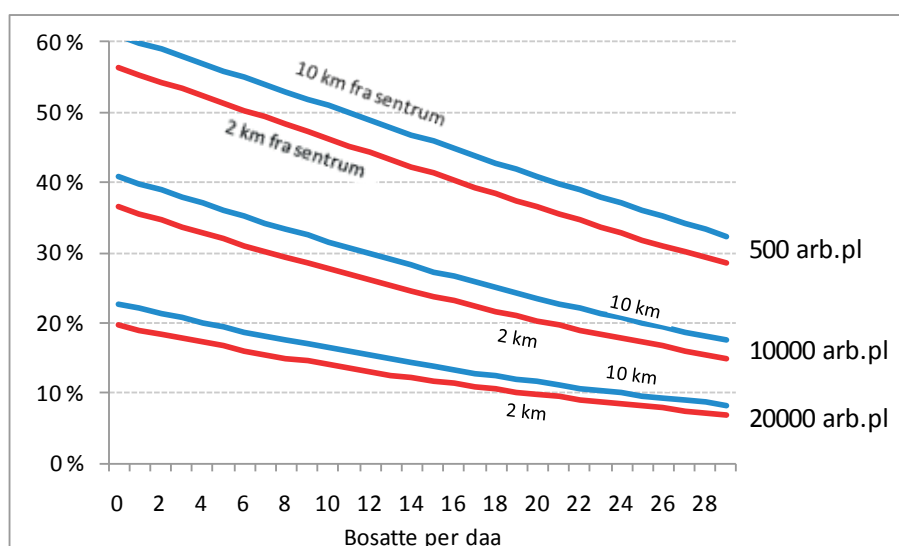
Indikator	B	S.E.	Sig.	Exp(B)	Exp(B)%	A	Exp(A·B)	Exp(A·B)%
Bosatte per daa	-0,039	0,003	0,000	0,961	-3,9 %	2,6	0,903	-9,7 %
Km til sentrum	0,018	0,003	0,000	1,018	1,8 %	2,1	1,038	3,8 %
Arbeidsplasser (1000) ≤ 1 km	-0,085	0,004	0,000	0,919	-8,1 %	2,0	0,844	-15,6 %
Personens alder	0,002	0,001	0,010	1,002	0,2 %	5,7	1,014	1,4 %
Personlig inntekt (1000 kr)	0,001	0,000	0,000	1,001	0,1 %	85,0	1,112	11,2 %
Konstant	-0,223	0,058	0,000	0,800				

$$A = X_{(0,95-N)} \cdot 0,1$$

Analysen viser at både alder og inntekt har betydning for transportmiddelvalget. Jo høyere inntekt og jo høyere alder, desto mer sannsynlig er det at man velger å reise med bil (som fører). Beregning med en tidel av 95 prosentilen viser imidlertid at effekten av alder er svak, mens effekten av økende inntekt er vesentlig. Likevel framstår indikatorene for bymessighet som like sterke som i tabell 4.4. Alle tre er signifikante på samme nivå og deres bidrag til endret oddsforhold ($\text{Exp}(B \cdot A)$) er tilnærmet uendret. Med andre ord er befolkningstetthet, arbeidsplassetthet og sentrumsnærhet ikke bare et uttrykk for bakenforliggende sammenhenger, men selvstendige faktorer som statistisk sett ”forklarer” variasjoner i bilbruk.

Basert på parametrene i tabell 4.4 (kolonne B), kan vi sette opp en enkel modell for beregning av sannsynlig andel bilførerreiser avhengig av bostedets befolkningstetthet, arbeidsplassetthet og avstand fra sentrum³⁴. Resultatet for utvalgte indikatorverdier er vist i figur 4.17.

³⁴ Beregnes med uttrykket $p = (1 + e^{-z})^{-1}$,
der $z = B_1 \cdot \text{befolkningstetthet} + B_2 \cdot \text{sentrumsavstand} + B_3 \cdot \text{arbeidsplassetthet} + B_4$.



Figur 4.17: Sannsynlig andel reiser som bilfører fra/til eget hjem etter bostedets befolkningstetthet, arbeidsplass tetthet og avstand fra sentrum. Tettsteder med minst 50 000 innbyggere. Prosent.

Modellberegningen indikerer (som tabell 4.4) at det først og fremst er befolkningstetthet og arbeidsplass tetthet som påvirker sannsynligheten for valg av bil (som fører) på reiser fra/til egen bolig. Det betyr at vi kan forvente lavere bilandeler i tettbygde områder selv om disse ligger et stykke fra sentrum. Dette bekreftes ved å sammenholde andel bilførerreiser i kartet over Trondheim i figur 4.7 med befolkningstetthet og arbeidsplass tetthet i kartene i figur 4.8 og 4.9. Vi ser at det er sammenfall mellom høy tetthet og lave bilandeler.

4.4 Intraurbane variasjoner etter reisemål

Reisemålets bymessighet er vel så viktig som bostedets bymessighet for valg av transportmiddel. Tabell 4.6 gir et eksempel på dette gjennom en multivariat analyse (logistisk regresjon) der indikatoren arbeidsplass tetthet for reisemålet er med som forklaringsvariabel i tillegg til indikatorene som ble brukt i tabell 4.4. For å få en presis markering av tyngdepunkter i bystrukturen, er arbeidsplass tettheten i målpunktene beregnet innenfor en omkrets på kun 500 meter (sammenlignet med 1 km rundt bostedene).

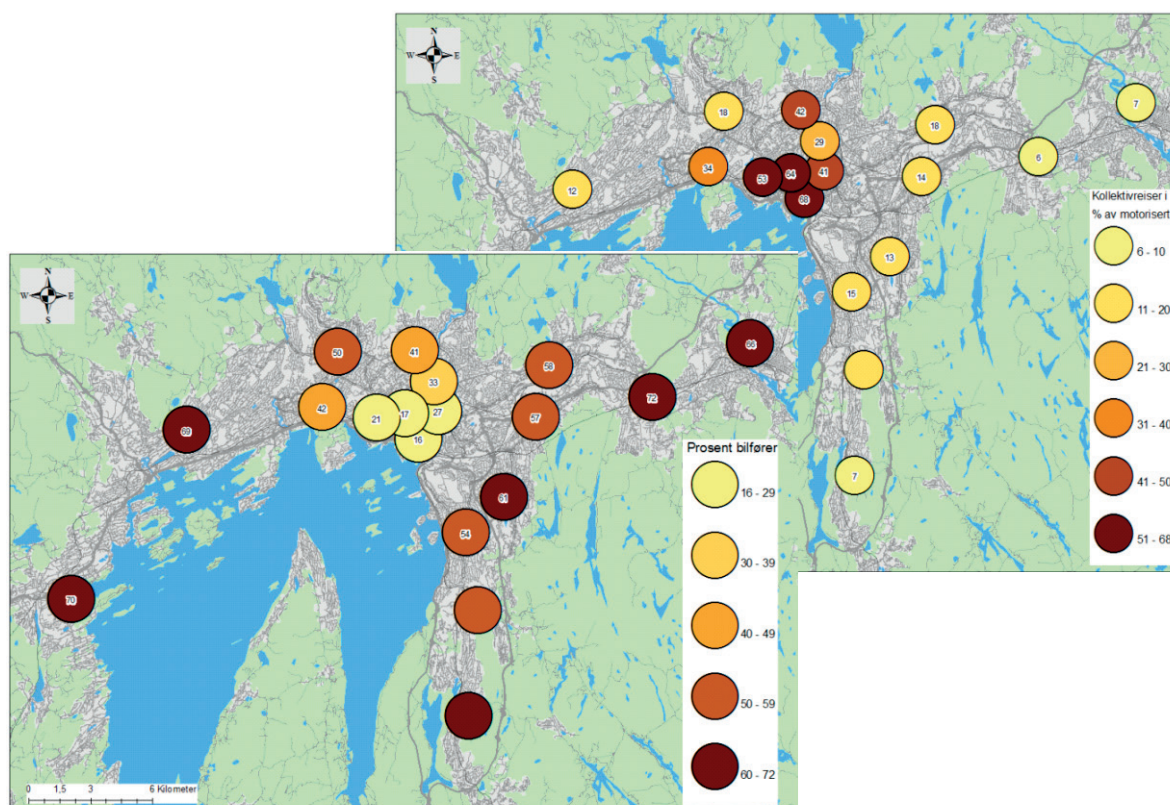
Tabell 4.6: Sammenheng mellom bruk av bil (som fører) og indikatorer for bymessighet. Reiser under 50 km fra/til eget bosted i tettsteder med minst 50 000 innbyggere. Personer over 17 år. Logistisk regresjon ($N=27\ 388$).

Indikator	B	S.E.	Sig.	Exp(B)	Exp(B)%	A	Exp(A·B)	Exp(A·B)%
Bosatte per daa ved bosted	-0,037	0,002	0,000	0,964	-3,6 %	2,6	0,909	-9,1 %
Km til sentrum fra bosted	0,025	0,002	0,000	1,026	2,6 %	2,1	1,055	5,5 %
Arbeidsplasser (1000) ≤1 km fra bosted	-0,072	0,003	0,000	0,930	-7,0 %	2,0	0,867	-13,3 %
Arbeidsplasser (1000) ≤0,5 km fra reisemål	-0,070	0,003	0,000	0,933	-6,7 %	1,5	0,902	-9,8 %
Konstant	0,344	0,032	0,000	1,411				

$$A = X_{(0,95-N)} \cdot 0,1$$

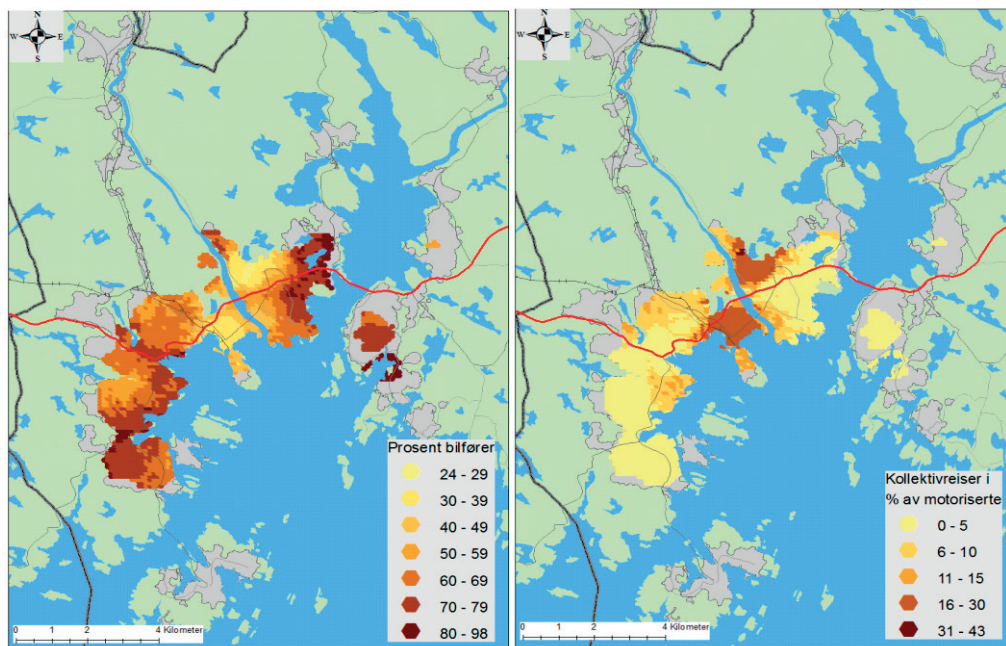
Som i tabell 4.4, viser resultatene (B-verdiene) at sannsynligheten for å velge bil (som fører) på reiser fra/til eget bosted avtar med økende befolkningstetthet og arbeidsplassetthet og øker med økende avstand fra boligområdet til sentrum av tettstedet. I tillegg viser resultatene at sannsynligheten for valg av bil avtar med økende arbeidsplassetthet i målpunktet³⁵. Endringen i oddsforholdet beregnet med en tidel av 95 prosentilene ($\text{Exp}(A \cdot B)$), viser imidlertid at arbeidsplassetthet i målpunktet gir noe lavere utslag enn arbeidsplassettheten rundt boligen. En økning på 1 510 arbeidsplasser innenfor 500 meter fra målpunktet gir samme endring i oddsforholdet (-10 %) som en økning på 1 460 arbeidsplasser innenfor 1 km fra bostedet.

Generelt er det store variasjoner i reisemåte etter hvor i byen reisemålet ligger. Dette ser vi for eksempel på reisevanekartene for Oslo, Kristiansand og Trondheim (figurene 4.18 - 4.20). Reisemål i sentrum og sentrumsnære områder skiller seg ut med liten bilbruk og ved at kollektivtransporten står for en stor andel av de motoriserte reisene (i Oslo for mesteparten). Kartene for Kristiansand og Trondheim gir best mulighet for å analysere geografiske detaljer. I Trondheim ser man hvordan reiser i hovedsak skjer med bil til områder langs hovedveinettet utenfor sentrum (E6). Kollektivtransporten har størst markedsandel på reiser til sentrum og til de to universitetsområdene i byen (Gløshaugen og Dragvoll).

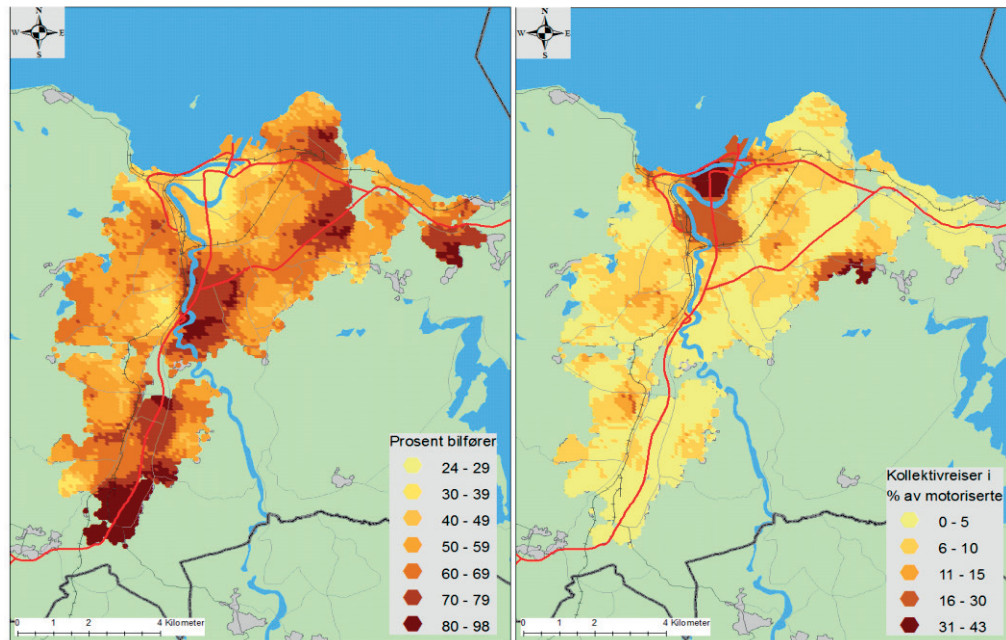


Figur 4.18: Andel reiser som bilfører (andel av alle reiser) og kollektivreisenes andel av motoriserte reiser etter reisemål i Oslo tettsted – ikke medregnet reiser som ender i eget hjem. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.

³⁵ Ved reise til eget hjem er "reisemålet" satt lik stedet der hjemreisen startet.



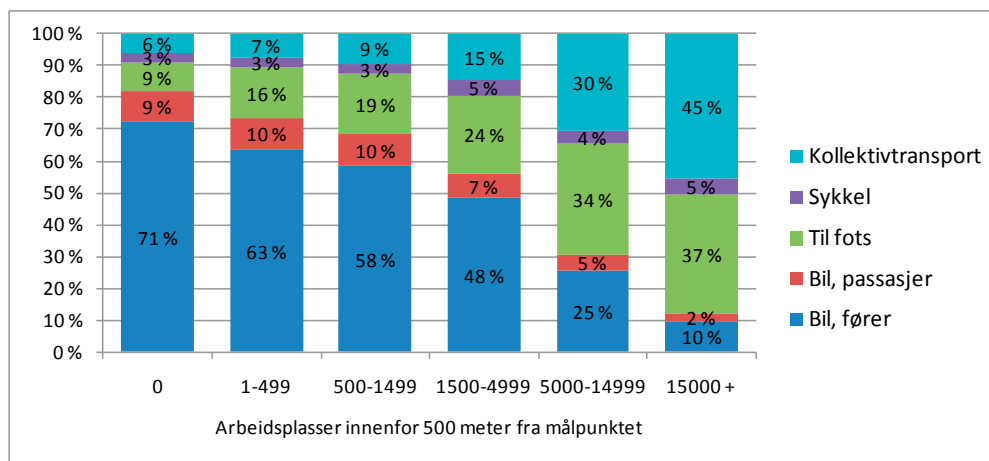
Figur 4.19: Andel reiser som bilfører (andel av alle reiser) og kollektivreisenes andel av motoriserte reiser etter reisemål i Kristiansand tettsted – ikke medregnet reiser som ender i eget hjem. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.



Figur 4.20: Andel reiser som bilfører (andel av alle reiser) og kollektivreisenes andel av motoriserte reiser etter reisemål i Trondheim tettsted – ikke medregnet reiser som ender i eget hjem. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.

Vi har systematisert variasjonene som vises i kartene for å avdekke sammenhenger mellom bystruktur ved reisemålet og valg av transportmiddel. Opp tellingen omfatter reiser opptil 150 km (foretatt av personer over 17 år) som har målpunkt i tettsteder med minst 50 000 innbyggere og som ikke ender i eget hjem³⁶.

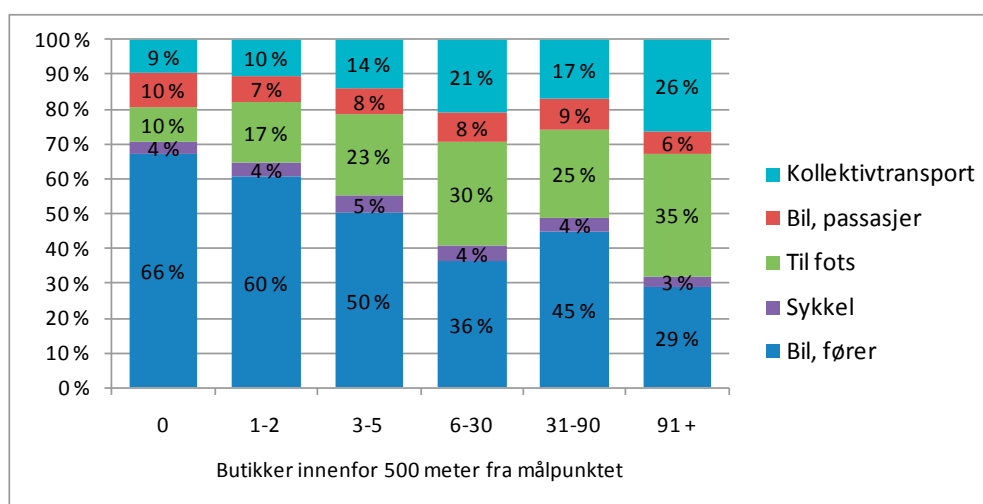
Reisemålene deles inn etter indikatorene arbeidsplass tetthet (innenfor 500 meter), servicetetthet (innenfor 500 meter), lokalisering og sentralitet³⁷. Grad av bymessighet ved reisemålet gir klare utslag i transportmiddelvalget for alle indikatorene (figurene 4.21–4.24). Jo større arbeidsplass tetthet, servicetetthet og sentralitet og jo kortere avstand fra målpunktet til sentrum, desto lavere er andelen bilførerreiser og desto høyere er andelen til fots og med kollektivtransport. Bilandelen er spesielt høy til områder uten arbeidsplasser, til områder uten butikker og til områder i utkanten av tettstedet.



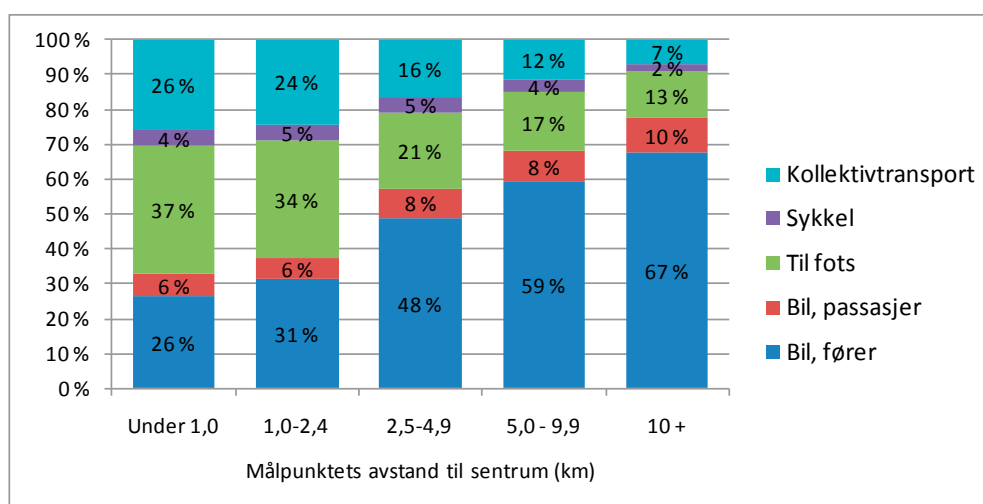
Figur 4.21: Reiser som ender i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter antall arbeidsplasser innenfor 500 meter fra målpunktet. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.

³⁶ 150 km er satt som grense for blant annet å få med lange daglige arbeidsreiser inn til de store byene. Det er imidlertid kun to prosent av reisene som er lengre enn 50 km.

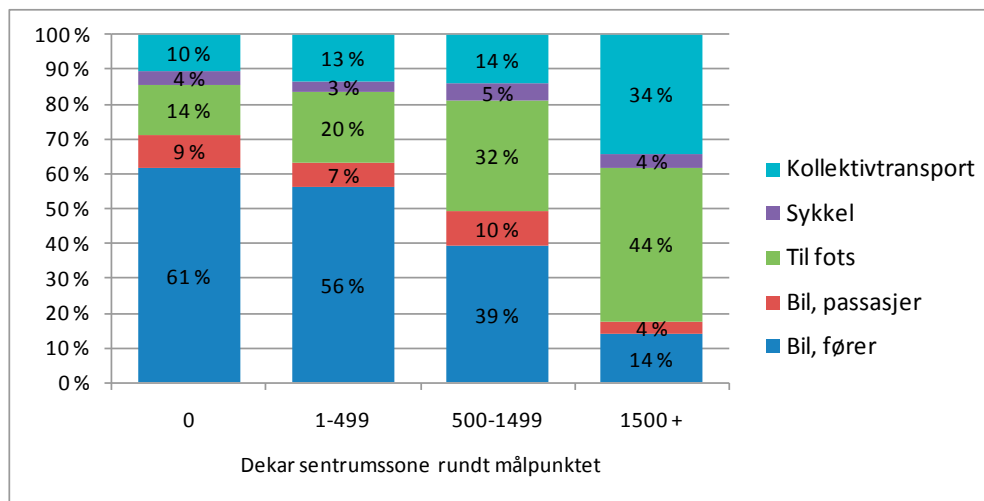
³⁷ Befolkningstetthet gir også signifikant utslag i analysene, men er vanskelig å tolke fordi det forekommer områder med liten eller ingen bosetting både i områder med høy arbeidsplass- og servicetetthet (for eksempel bysentrum) og i områder med eneboligbebyggelse på store tomter.



Figur 4.22: Reiser som ender i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter antall butikker innenfor 500 meter fra målpunktet. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.



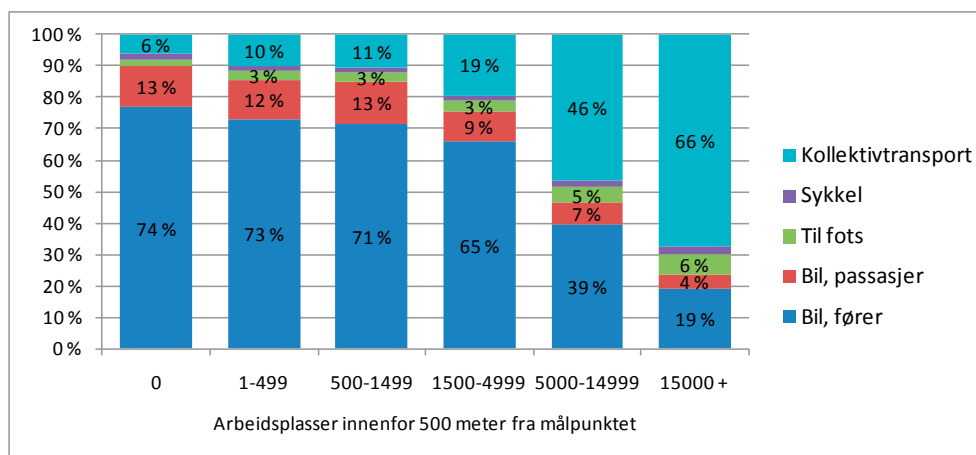
Figur 4.23: Reiser som ender i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter målpunktets avstand fra sentrum. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.



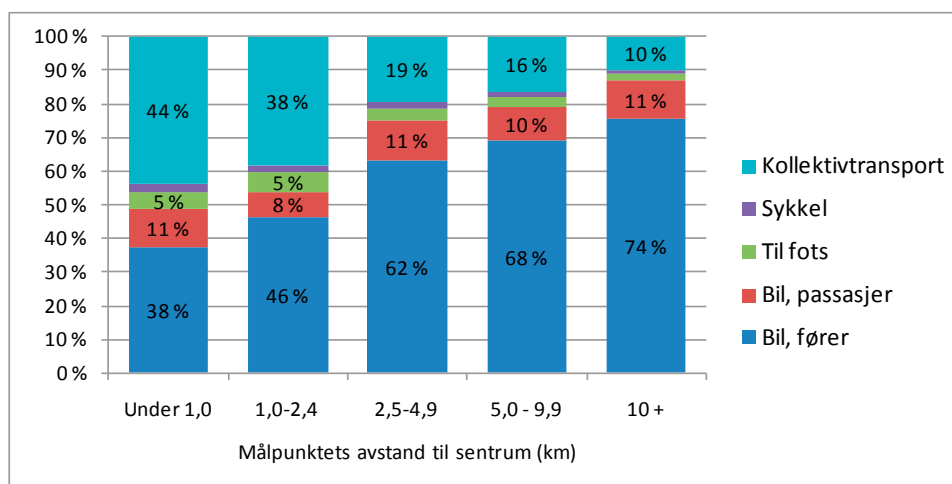
Figur 4.24: Reiser som ender i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter sentrumssonens størrelse (dekar) rundt målpunktet. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.

Mønstrene som framkommer i figurene er påvirket av et stort innslag av korte reiser til de mest bymessige områdene. Som vi har sett tidligere, er det mange som bor i eller nær slike områder (figurene 4.12-4.15). Mange har så kort avstand til reisemålet at det er naturlig å spasere eller sykle.

Ser vi på transportarbeid (personkm), blir bildet litt annerledes (figurene 4.25-4.26). Reiser til fots eller med sykkel har da liten betydning uansett hvor reisemålet er. Kollektivtransport spiller en viktig rolle på reiser til sentrale byområder og til områder med høy arbeidsplass tetthet (arbeidsplass tetthet "15 000 +" finner vi kun for reiser til Oslo tettsted).

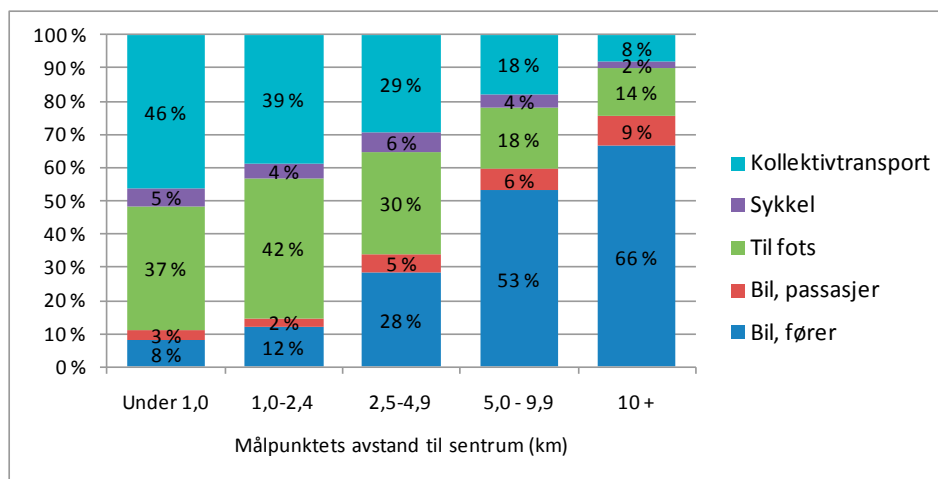


Figur 4.25: Transportarbeid (personkm) på reiser som ender i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter antall arbeidsplasser innenfor 500 meter fra målpunktet. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.

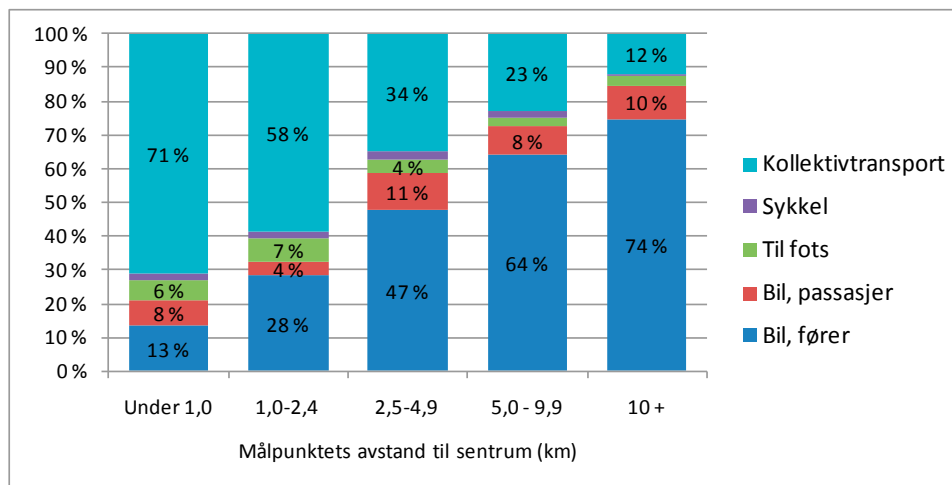


Figur 4.26: Transportarbeid (personkm) for reiser som ender i tettsteder med minst 50 000 innbyggere etter målpunktets avstand fra sentrum. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.

Oslo skiller seg ut med vesentlig mer kollektivtransport enn i de andre tettstedene, særlig i de mest bymessige områdene. Figurene 4.27 og 4.28 viser henholdsvis reiser og transportarbeid til reisemål i Oslo tettsted. I gjennomsnittstettstedet (minst 50 000 innbyggere) er kollektivandelen på reiser til sentrum ikke høyere enn det man finner for reisemål 2,5-5,0 km fra sentrum i Oslo (figur 4.27 sammenlignet med figur 4.23 og figur 4.28 sammenlignet med figur 4.26). For lengre avstander fra sentrum er det mindre forskjeller, hovedsakelig fordi Oslo tettsted danner en større del av tallgrunnlaget for disse sonene (større utstrekning).



Figur 4.27: Reiser som ender i Oslo tettsted etter målpunktets avstand fra sentrum. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.



Figur 4.28: Transportarbeid (personkm) for reiser som ender i Oslo tettsted etter målpunktets avstand fra sentrum. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Omfatter reiser under 150 km foretatt av personer over 17 år. Prosent.

For reisemålene i RVU er det høy samvariasjon mellom indikatorene arbeidsplass tetthet og servicetetthet. I en multivariat analyse av den relative betydning av hver av indikatorene, har det derfor ingen hensikt å ta med mer enn én av indikatorene.

Det er også relativt høy samvariasjon mellom arbeidsplass tetthet og indikatoren for sentralitet. Et problem med sentralitetsindikatoren er dessuten at den har uheldige fordelingssegenskaper. Den største sentrumssonen (fins i indre by i Oslo) er mange ganger større enn nest største sentrumssone. Sammenlignet med denne store forskjellen, er det liten forskjell i størrelse mellom de øvrige sentrumssonene. Videre ligger over halvparten av reisemålene utenom sentrumssonene (verdi 0). I praksis medfører dette at indikatoren fungerer som en tilnærmet dikotom variabel i en multivariat analyse (sentrum eller ikke sentrum).

Vi står igjen med indikatorene sentrumsavstand og arbeidsplass tetthet (den siste dekker også funksjonen for indikatorene servicetetthet og sentralitet). For reisemålene i RVU er begge indikatorene kontinuerlige og jevnt fordelt.

Indikatorene arbeidsplass tetthet og sentrumsavstand ivaretar i stor grad hver sin dimensjon. Dette framkommer gjennom en multivariat analyse (basert på logistisk regresjon) der vi ser effekten av de to indikatorene i sammenheng. Den avhengige variabelen i tabell 4.7 angir om en reise skjer som bilfører eller ikke. Tabell 4.8 viser tilsvarende for kollektivreiser. I tabellene er enheten for arbeidsplass tetthet satt til 1000. Analysen er begrenset til tettsteder med minst 150 000 bosatte, det vil si tettstedene Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger/Sandnes.

Tabell 4.7: Sammenheng mellom bruk av bil (fører) og indikatorer for bymessighet for målpunktet. Reiser under 150 km som ender i tettsteder med minst 150 000 innbyggere. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Personer over 17 år. Logistisk regresjon (N=14 896).

Indikator	B	S.E.	Sig.	Exp(B)	Exp(B) %	A	Exp(A·B)	Exp(A·B) %
Målpunktets avstand til sentrum (km)	0,074	0,003	0,000	1,077	7,7 %	2,0	1,161	16 %
Arbeidsplasser (1000) ≤ 0,5 km fra reisemål	-0,088	0,004	0,000	0,916	-8,4 %	2,6	0,795	-20 %
Konstant	-0,331	0,034	0,000	0,719				

$A = X_{(0,95-N)} \cdot 0,1$

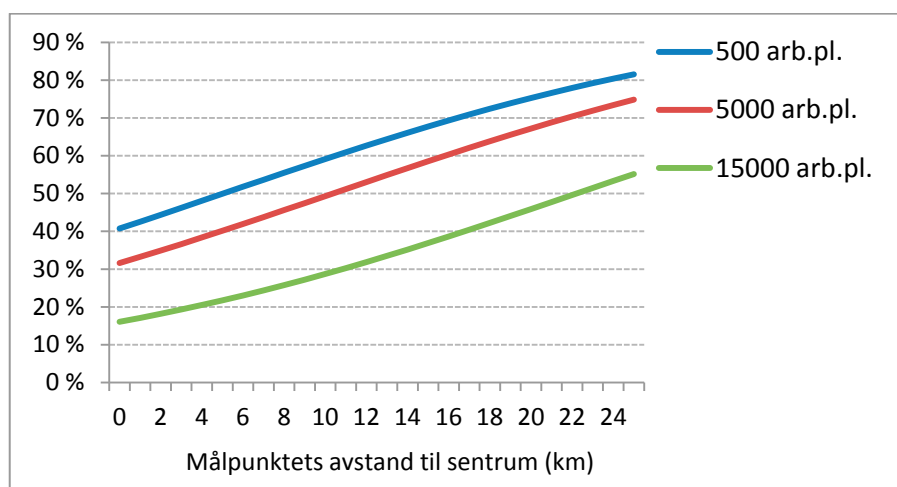
Tabell 4.8: Sammenheng mellom kollektivreiser og indikatorer for bymessighet for målpunktet. Reiser under 150 km som ender i tettsteder med minst 150 000 innbyggere. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Personer over 17 år. Logistisk regresjon (N=14 896).

Indikator	B	S.E.	Sig.	Exp(B)	Exp(B)%	A	Exp(A·B)	Exp(A·B) %
Målpunktets avstand til sentrum (km)	-0,081	0,005	0,000	0,922	-7,8 %	2,0	0,850	-15 %
Arbeidsplasser (1000) ≤ 0,5 km fra reisemål	0,041	0,002	0,000	1,042	4,2 %	2,6	1,114	11 %
Konstant	-1,303	0,041	0,000	0,272				

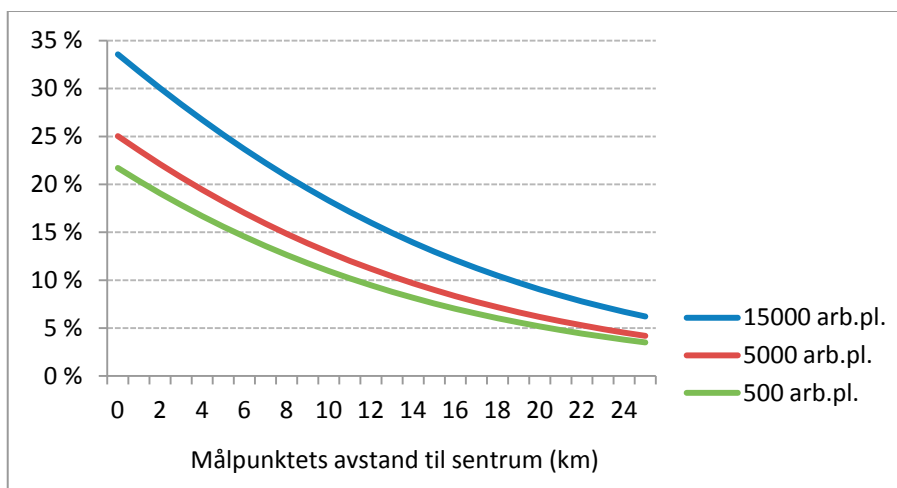
$A = X_{(0,95-N)} \cdot 0,1$

Begge de uavhengige variablene (indikatorene) gir signifikante bidrag (sig<1%). Resultatene (B-verdiene) viser at sannsynligheten for å velge bil (som fører) øker med målpunktets avstand til sentrum og avtar med økende arbeidsplassetetthet. For sannsynligheten for valg av kollektivreise er forholdet motsatt.

Basert på parametrene i tabellene (kolonne B), kan vi sette opp enkle modeller for beregning av sannsynlig andel bilførerreiser og sannsynlig andel kollektivreiser avhengig av reisemålets sentrumsavstand og arbeidsplassetetthet rundt målpunktet. Resultatene for utvalgte indikatorverdier er vist i figur 4.30 og figur 4.31.



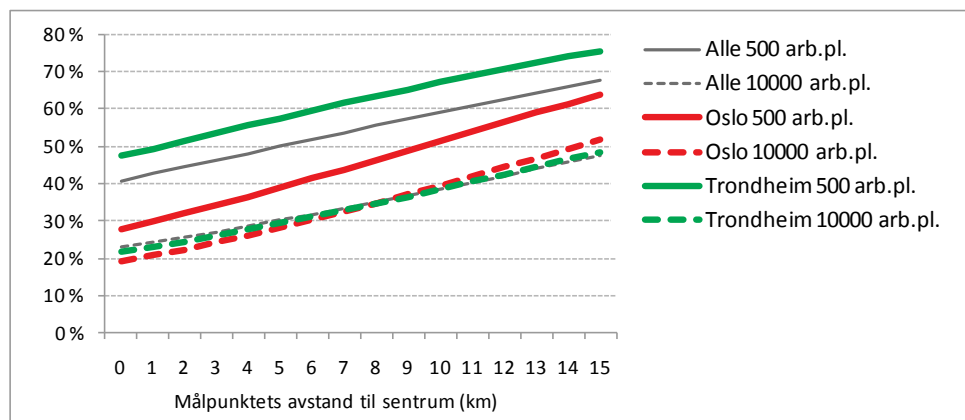
Figur 4.30: Sannsynlig andel reiser som bilfører etter sentrumsavstand (km fra reisemålet til sentrum) og arbeidsplassetetthet (antall arbeidsplasser ≤ 500 m fra reisemålet) Gjelder for reiser opptil 150 km som ender i tettsteder med minst 150 000 innbyggere. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Reisende over 17 år. Prosent.



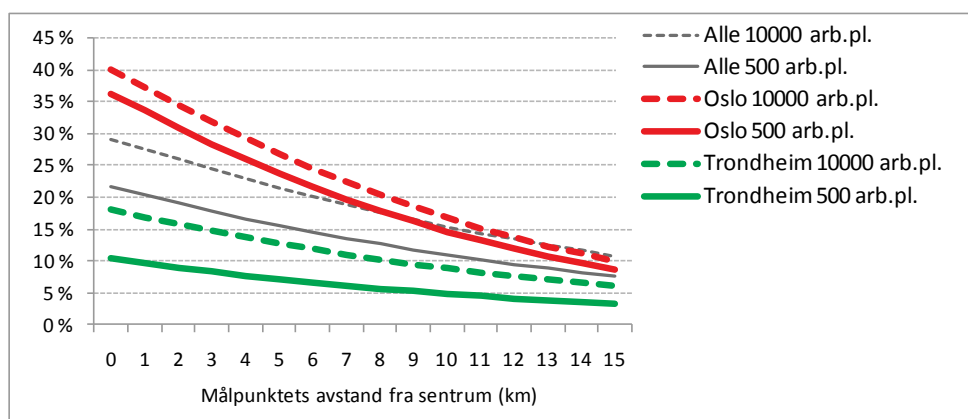
Figur 4.31: Sannsynlig andel kollektivreiser etter sentrumsavstand og arbeidsplass tetthet. Gjelder for reiser opptil 150 km som ender i tettsteder med minst 150 000 innbyggere. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Reisende over 17 år. Prosent.

Figurene 4.30 og 4.31 dokumenterer sammenheng mellom arealbruk, lokalisering og valg av reisemåte. Sentrumsnærhet med høy arbeidsplass tetthet representerer områder som kan forvente relativt få tilreisende med bil, men høy andel kollektivreiser. Bil- og kollektivandelene påvirkes i betydelig grad av hvor langt reisemålet ligger fra sentrum. Ut fra figurene ser det imidlertid ut til at også høy tetthet i lengre avstand fra sentrum, har en viss påvirkning på folks valg av reisemåte. Basert på disse figurene og figur 4.17, kan man hevde at RVU bekrefter at bymessig fortetting/utvikling kan påvirke trafikkutviklingen og bidra til redusert bilbruk i store tettsteder.

Sammenhengen mellom indikatorene og sannsynlig reisemiddelvalg varierer litt mellom de fire tettstedene (Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger/Sandnes). I figurene 4.32 og 4.33 har vi vist resultater for Oslo og Trondheim (sammen med gjennomsnittresultater for alle fire). For områder med høy arbeidsplass tetthet er nivåene for bilbruk på samme nivå i alle de fire tettstedene. For mindre tette områder ser det ut til at Oslo har mindre bilbruk enn for tilsvarende områder i de andre tettstedene.



Figur 4.32: Sannsynlig andel reiser som bilfører etter sentrumsavstand og arbeidsplass tetthet. Gjelder for reiser opptil 150 km som ender i tettsteder med minst 150 000 innbyggere. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Reisende over 17 år. Prosent.



Figur 4.33: Sannsynlig andel kollektivreiser etter sentrumsavstand og arbeidsplass tetthet. Gjelder for reiser opptil 150 km som ender i tettsteder med minst 150 000 innbyggere. Reiser til eget hjem ikke medregnet. Reisende over 17 år. Prosent.

4.5 Kollektivtilgjengelighet

Hva ligger bak høye kollektivandeler til de mest bymessige områdene? Svaret finner vi i forholdet mellom tilgjengelighet med kollektivtransport og framkommelighet med bil. Selv om mange i de store tettstedene har relativt godt kollektivtilbud der de bor (se figur 2.11, kapittel 2.5), betyr ikke det at kollektivtilbudet dekker reisebehovet fra dør til dør. Det kan være lang reisetid, dårlig regularitet, behov for linjebytte underveis (ventetid, gangtid) og dårlig kollektivdekning ved reisemålet.

RVU gir mulighet for analyse av konkurranseflaten mellom bil og kollektivtransport for arbeidsreiser, fra dør til dør. De fleste oppgir lang reisetid som årsak til at de ikke reiser kollektivt til jobb (se figur 2.12, kapittel 2.5). Vi antar dette betyr lang reisetid sammenlignet med bil.

For yrkesaktive med fast frammøtested på jobb, har RVU informasjon om reisetid både kollektivt og med egen bil³⁸. I tillegg kjenner vi parkeringsmulighetene ved arbeidsstedet. Basert på denne informasjonen har vi ved hjelp av logistisk regresjon beregnet sammenhengen mellom valg av kollektivtransport til jobb og relativ reisetid med kollektivtransport og parkeringsmuligheter ved jobben. Relativ reisetid er beregnet som reisetid kollektivt i forhold til reisetid med bil hjemmefra til jobb (dør til dør). Indikatoren parkeringsmulighet angir om det er tilgang på gratis parkering (tilknyttet arbeidsplassen eller annet tilbud i nærheten).

³⁸ Alle er spurt om reisetid med det transportmiddelet de vanligvis bruker til jobb. Bilbrukerne er i tillegg spurt om hvor lang tid de ville brukt med kollektivtransport. Kollektivbrukerne er tilsvarende spurt om reisetid med bil.

Analysen er basert på informasjonen om hvordan folk vanligvis reiser til jobb (se kapittel 1.2). Tabell 4.9 omfatter yrkesaktive som kan velge mellom egen bil eller kollektivtransport til jobb og som bor i tettsteder med minst 150 000 innbyggere³⁹.

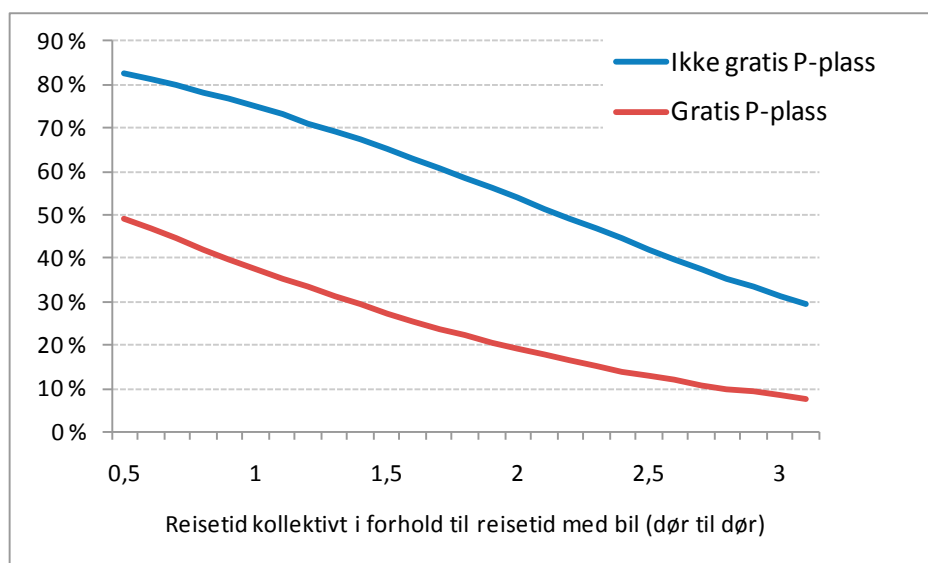
Tabell 4.9: Sammenheng mellom andel kollektivreiser til jobb, relativ reisetid og parkeringstilbud for yrkesaktive med arbeidssted i tettsteder med minst 150 000 innbyggere. Gjelder de som velger mellom bil (som fører) eller kollektivtransport og som har under 150 km til jobben ¹⁾. Logistisk regresjon (N=2234).

Indikator	B	S.E.	Sig.	Exp(B)	Exp(B)%
Relativ reisetid (kollektivt/bil)	-0,940	0,066	0,000	0,391	-61 %
Gratis parkering (ja/nei)	-1,598	0,116	0,000	0,202	-80 %
Konstant	2,031	0,157	0,000	7,620	

¹⁾ Basert på informasjon om vanlig reisemåte til jobb.

Både relativ reisetid og parkeringstilbud viser signifikant sammenheng med valg av kollektivtransport på arbeidsreisen (sig<1%). Sannsynligheten for å reise kollektivt avtar med økende relativ reisetid og med tilgang på gratis parkering ved arbeidsplassen. En økning på 1,7 i relativ reisetid gir samme endring av odds-forholdet (Exp(B)) som forholdet mellom ikke-gratis og gratis parkering.

Basert på parametrene i tabell 4.9 kan vi sette opp en enkelt modell for sannsynligheten for valg av kollektivtransport (figur 4.34).



Figur 4.34: Sannsynlig andel kollektivreiser av motoriserte reiser til arbeid i store tettsteder etter relativ reisetid og parkeringsforhold ved arbeidsstedet. Gjelder valg mellom kollektivtransport og bil (som fører). Prosent.

Hvis reisetiden kollektivt kan konkurrere med reisetiden med bil (dør til dør), kan man forvente relativt høy kollektivandel. Hvis det samtidig ikke er tilgang på gratis parkering, kan man forvente at de fleste (utenfor gangavstand) reiser kollektivt til jobben. Der hvor kollektivtilgjengeligheten er dårligere (reisetiden 2-3 ganger lengre enn med bil), er det hovedsakelig muligheten for bruk av bil som

³⁹ Omfatter yrkesaktive som har førerkort, som er bosatt i tettsteder med minst 150 000 innbyggere, som vanligvis bruker bil (som fører) eller kollektivtransport til jobb og som har under 150 km til jobben.

avgjør om kollektivtransport velges. Hvis det er tilgang på gratis parkering, velges for det meste bil.

Kombinasjonen god kollektivtilgjengelighet og begrenset parkeringsmulighet opptrer først og fremst i sentrumsområder og rundt knutepunkter i kollektivnettet i områder med tett arealbruk. Multippel regresjonsanalyse av den samlede effekten av relativ reisetid, parkeringstilgang, reisemålets sentrumsavstand og arbeidsplass tetthet ved reisemålet (de to siste er fra indikatorene i tabell 4.8), viser at alle fire indikatorer har signifikant sammenheng med valg av kollektivtransport på arbeidsreisen (tabell 4.10)⁴⁰.

Tabell 4.10: Sammenheng mellom andel kollektivreiser til jobb, relativ reisetid, parkeringstilbud og indikatorer for bymessighet for yrkesaktive med arbeidssted i tettsteder med minst 150 000 innbyggere. Gjelder de som velger mellom bil (som fører) eller kollektivtransport og som har under 150 km til jobben ¹⁾. Logistisk regresjon (N=2224).

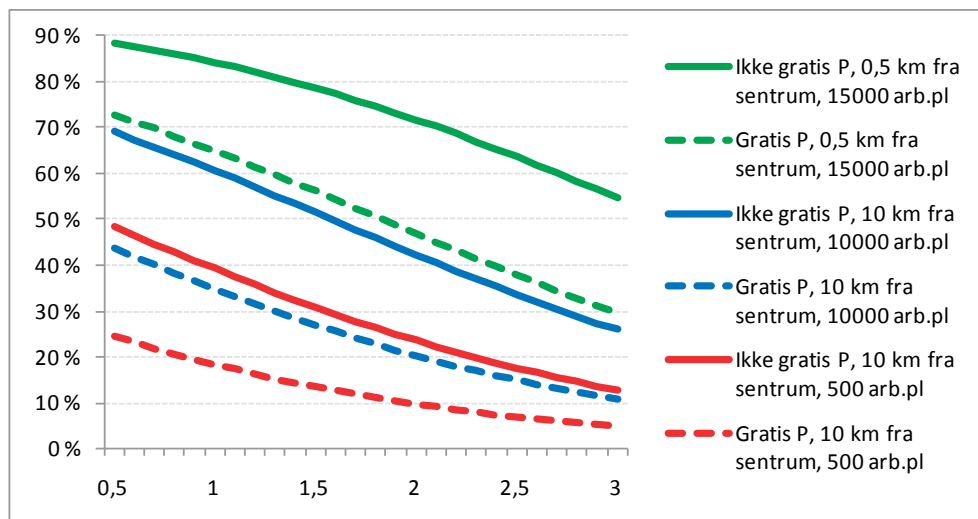
Indikator	B	S.E.	Sig.	Exp(B)	Exp(B)%
Relativ reisetid (kollektivt/bil)	-0,739	0,070	0,000	0,478	-52 %
Gratis parkering (ja/nei)	-1,054	0,131	0,000	0,349	-65 %
Målpunktets avstand til sentrum (km)	-0,082	0,016	0,000	0,921	-8 %
Arbeidsplasser (1000) $\leq$ 0,5 km fra reisemål	0,091	0,010	0,000	1,095	10 %
Konstant	1,080	0,199	0,000	2,946	

¹⁾ Basert på informasjon om vanlig reisemåte til jobb (dvs ikke gårsdagens reise).

Også tabell 4.10 gjør det mulig å sette opp en enkel modell for sannsynligheten for valg av kollektivtransport til arbeidsplasser i tettsteder med minst 150 000 innbyggere (figur 4.35). Figuren viser effekten av relativ reisetid, parkeringsmulighet, arbeidsplass tetthet og avstand til sentrum. Vi har valgt å vise sammenhenger for reisemål i sentrum (0,5 km fra sentrumspunktet) og reisemål 10 km fra sentrum og vanlige arbeidsplass tettheter for målpunkter i disse områdene⁴¹.

⁴⁰ Denne analysen er basert på gårsdagens arbeidsreise.

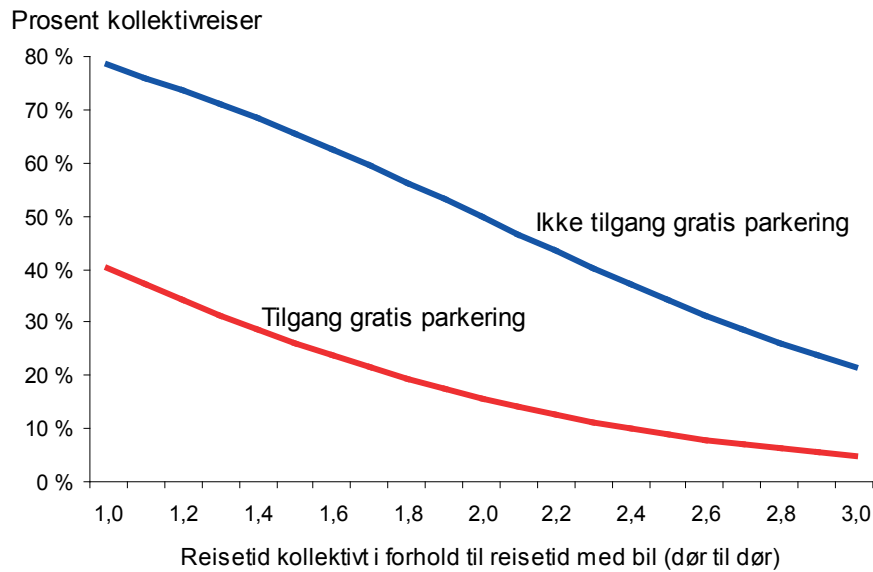
⁴¹ Høy arbeidsplass tetthet opptrer først og fremst i sentrum og sentrumsnære områder. Medianverdien for arbeidsplass tetthet i vår undersøkelse er om lag 15 000 arbeidsplasser 0-1 km fra sentrum og om lag 500 arbeidsplasser 9-12 km fra sentrum. Også 9-12 km fra sentrum forekommer områder med høy arbeidsplass tetthet. Derfor er også denne situasjonen tatt med i figuren.



Figur 4.35: Sannsynlig andel kollektivreiser til arbeid i store tettsteder etter relativ reisetid, arbeidsstedets avstand til sentrum, parkeringsforhold og arbeidsplass-tetthet. Gjelder valg mellom kollektivtransport og bil (som fører). Prosent.

Figuren viser at høy kollektivtilgjengelighet gir mest utslag i sentrumsnære områder. Men også utenfor sentrum er det betydelig utslag i områder med høy arbeidsplass-tetthet, særlig hvis det er begrenset parkeringsmulighet. Høy tetthet og sentrumsbeliggenhet kan i dette perspektivet være indikatorer for dårlig framkommelighet med bil (selv om dette i prinsippet skal være fanget opp i den relative reisetiden) som forsterker sannsynligheten for å reise kollektivt.

For byplanleggingen gir resultatene en indikasjon på mulige effekter av samordnet areal- og transportplanlegging. Et ankepunkt mot resultatene, er imidlertid at reisetiden med alternativt transportmiddel er basert utelukkende på opplysninger fra respondenten. Respondentene kan ha mangelfull informasjon om tidsbruk ved annen reisemåte enn den de normalt bruker. Sammenhengene slik de er vist i figur 4.34 og figur 4.35, bekreftes imidlertid av tidligere undersøkelser. Figur 4.36 viser omtrent identiske resultater basert på en samlet analyse av data fra nasjonale og lokale reisevaneundersøkelser for Oslo tettsted i 2001 (Engebretsen 2003, 2005, 2006). I denne analysen er reisetidene basert på objektive og sammenlignbare modellberegninger både for bil og kollektivtransport.



Figur 4.36: Andel kollektivreiser til arbeid i Oslo tettsted i 2001 etter reisetid med kollektivtransport i forhold til reisetid med bil i morgenrush og etter tilgang på parkeringsplass ved arbeidsstedet. Mandag-fredag. Beregningen gjelder personer med førerkort som har foretatt en reise som bilfører eller kollektivtrafikanter (på strekninger med kollektivtilbud). Prosent. Kilde: Engebretsen (2003, 2005, 2006).

5 Oppsummering

5.1 To analysenivåer

Rapportens hovedtema er reiser i byer og tettsteder. Bakgrunnen er at trafikk-avviklingen i byområder representerer omfattende utfordringer for planleggingen. I byområder er reisemønster og reisemåte et resultat av samspillet mellom daglige aktivitetsbehov og fysiske rammebetingelser (transporttilbud, arealbruk, lokaliseringsmønster). Gjennom rapporten har vi belyst en del av disse sammenhengene.

I utgangspunktet var oppdraget å studere reisevanene i større byer. Vi har for enkelte temaer valgt å utvide perspektivet til hele tettstedshierarkiet for å få en bredere forståelse av en del sammenhenger. Analysene er knyttet til sammenhengende tettsteder etter den offisielle tettstedsavgrensingen (SSB). Det vil si at vi har brukt begrepet by synonymt med begrepet tettsted. Hele tettstedet er med, selv om det deles av én eller flere kommunegrenser.

Vi har hatt to analysenivåer i rapporten; (i) interurbane analyser med vekt på forskjeller i reisevaner etter tettstedenes plass i tettstedshierarkiet, tettstedenes arealbruk (tetthet) og tettstedenes regionale funksjon og (ii) intraurbane analyser med vekt på forskjeller i reisevaner etter variasjoner i arealbruk, lokaliseringsmønster og tilgjengelighet innenfor tettstedsgrensene. De interurbane analysene har delvis tatt for seg hele tettstedshierarkiet, de intraurbane analysene omfatter tettsteder med minst 50 000 innbyggere. Analysene er basert på RVU 2009 (Vågane mfl 2011) påkodet data om tettsteder, arealbruk, avstander med mer hentet fra ulike kilder.

Dynamikken i reisene danner et fast mønster som vi finner igjen alle steder. Reiseomfang og fordelingen på reiseformål gjennom døgnet er bestemt av våre daglige aktiviteter som arbeid, skolegang, følging av barn, matinnkjøp, fritidsaktiviteter osv. Det er i reiselengdene og reisemåtene vi finner forskjellene.

I alle tettsteder, unntatt Oslo, foretas langt over halvparten av reisene med bil. Mest bilbruk er det ved kjøring av barn til ulike institusjoner og aktiviteter.

På tvers av tettstedshierarkiet kan de største tettstedene (minst 100 000 innbyggere) oppvise vesentlig høyere andel reiser til fots og med kollektivtransport enn det man ser i de mindre og mellomstore tettstedene. Store tettsteder har et større tilbud av arbeidsplasser, handel, annen service og kultur som i gjennomsnitt gir kortere avstander og større mulighet for å nå ulike gjøremål til fots. På litt lengre reiseavstander gir de store tettstedene markedsgrunnlag for et konkurransedyktig kollektivtilbud.

Effekten av befolkningsstørrelse forsterkes med økende befolkningstetthet i tettstedene. Forklaringene er de samme, høy tetthet medfører gjerne at det blir kortere avstand til daglige gjøremål og flere reiser kan gjennomføres til fots.

Samtidig får kollektivtrafikken et mer konsentrert og større befolkningsunderlag for de ulike linjene.

For de minste tettstedene er det ingen tydelige effekter av tetthetsvariasjoner. For disse tettstedene er regionale forhold av større betydning. Jo mindre selvforsynt tettstedene er med arbeidsplasser, butikktilbud, servicetilbud og kulturtilbud, desto større er interaksjonen med andre (større) tettsteder og desto lengre er den gjennomsnittlige daglige kjørelengden med bil per capita.

Variasjonene i reisevaner er større innenfor de store tettstedene enn mellom tettsteder på tvers av senterhierarkiet. Mekanismene bak forskjellene er imidlertid i stor grad de samme. Valg av reisemåte og omfanget av trafikkskaping henger i stor grad sammen med befolkningstetthet, arbeidsplass tetthet, servicetetthet og intraurban sentralitet, samt nærhet til sentrum. Vi kan sammenfatte disse indikatorene i begrepet bymessighet.

Jo mer bymessig boligområdene er, desto flere av dem som bor der velger å gå eller reise kollektivt til daglige gjøremål. Dette gir færre bilturer og færre kjøretøykm med personbil per capita fordi høy tetthet gir korte avstander til daglige gjøremål og større mulighet for å gjennomføre reisene til fots. Tilsvarende ser vi at jo mer bymessig det er ved reisemålet, desto flere velger å gå eller å reise dit kollektivt. Høy tetthet ved reisemålet betyr stor konsentrasjon av reiser til området og således bedre markedsgrunnlag for et effektivt kollektivtilbud.

Kollektivtilbud med høy frekvens og et rutenett tilpasset en by med tett arealbruk og konsentrert lokalisering av viktige funksjoner, gjør det mulig å oppnå reisetider med kollektivtransport (dør til dør) som kan konkurrere med bilen. Samtidig kan høy tetthet og mye trafikk gjøre det vanskeligere eller mindre attraktivt å benytte bil (dårlig framkommelighet, liten tilgang på parkeringsplasser, kostbart å parkere). Når reisetiden kollektivt kan konkurrere med reisetiden med bil, er det mange som velger å reise kollektivt til arbeid, særlig hvis det samtidig ikke er mulig å parkere gratis ved arbeidsplassen.

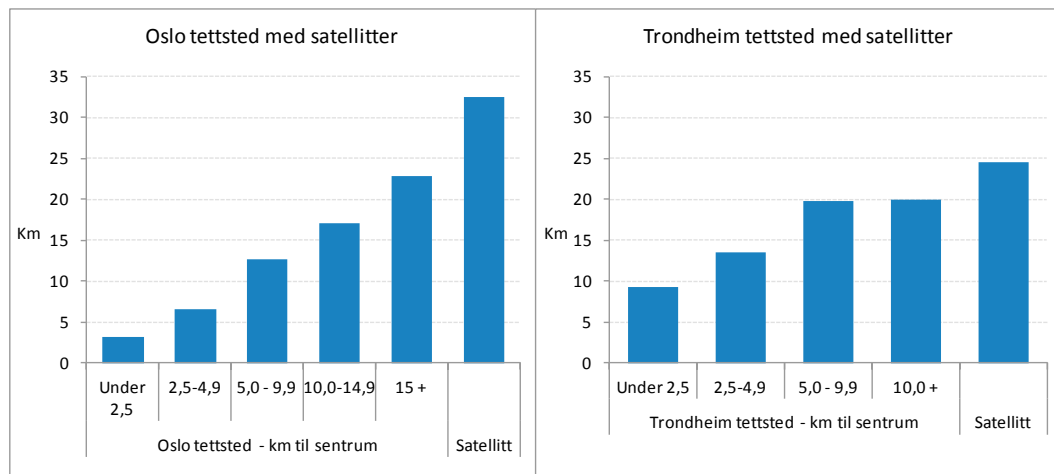
5.2 Konklusjon

Utgangspunktet for våre intraurbane analyser (kapittel 4) har vært byplanleggingens vekt på bymessig fortetting basert på en hypotese om at reisevaner i store tettsteder (minst 50 000 innbyggere) kan påvirkes gjennom arealplanleggingen. Vårt mål har vært å avdekke om variasjoner i "bymessighet" har betydning for reisevanene. Undersøkelsen gir støtte til hypotesen. Resultatene viser at en byplanstrategi med vekt på bymessig fortetting kombinert med et effektivt kollektivsystem, kan bidra til å redusere biltrafikken i de store tettstedene.

I et regionalt perspektiv framstår imidlertid tettstedene i omlandet som de mest biltrafikkintensive. De interurbane analysene (kapittel 3) viser at mange mindre og mellomstore tettsteder har en regional funksjon som satellitter til større

bysentre⁴². Slike steder er avhengig av arbeidsplasser og service som tilbys andre steder (særlig i regionhovedsenteret), noe som medfører mye bilbruk.

Figur 5.1 gir en oversikt basert på tall fra Osloregionen og Trondheimsregionen. Inndelingen av hovedtettstedene i avstandssoner fra sentrum, med satellittstedene som egne tilleggssoner, viser klare forskjeller. I Osloregionen er trafikkarbeidet med bil i satellittstedene betydelig over det vi finner selv i de ytre delene av Oslo tettsted. Forskjellene er noe mindre i Trondheimsregionen.



Figur 5.1: Gjennomsnittlig daglig reiselengde som bilfører per bosatt i tettsted i Oslos og Trondheims pendlingsomland. Reiser under 150 km som starter eller ender innenfor botettstedet. Gjelder bosatte over 17 år som hadde reiser i botettstedet på undersøkelsesdagen. Km.

Ved utforming av byplantiltak der målet er å påvirke transportbehovet i store tettsteder, bør det også fokuseres på et overordnet regionalt nivå der hele arbeidsmarkedsregioner ses i sammenheng. Dette er konklusjonen når man ser resultatene fra våre to analysenivåer i sammenheng. Det trengs imidlertid mer kunnskap om betydningen av satellittstedenes interne struktur, satellittstedenes lokalisering i forhold til det regional transporttilbudet og den regionale fordelingen av arbeidsplasser og servicetilbud.

⁴² Minst 50 prosent utpendling og minst 25 prosent av utpendlingen til ett overordnet regionsenter.

Kilder

- Denstadli, Jon Martin, Øystein Engebretsen, Randi Hjorthol og Liva Vågane 2006. *RVU 2005. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2005 – nøkkelrapport*. Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 844/2006.
- Engebretsen, Øystein 2003. *Byreiser*. Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 677/2003.
- Engebretsen, Øystein 2006. *Arbeids- og tjenestereiser*. Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 868/2006.
- Engebretsen, Øystein og Nils Gaute Voll 2011. *Reisevaner; sted og vær. Opplegg for påkodning av geografiske og meteorologiske data i de nasjonale reisevaneundersøkelsene*. Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 1173/2011.
- Hägerstrand, Torsten 1970. *Tidsanvändning och omgivningsstruktur*. I SOU 1970:14, Urbaniseringen i Sverige, En geografisk samhällsanalys. Bilagedel 1 till Balanserad regional utveckling. pp. 4:14-4:37. Stockholm: Allmänna förlaget.
- Klæboe, Ronny 1994. *Logistisk regresjon*. Transportøkonomisk institutt. TØI arbeidsdokument TP/0661/1994.
- Miljøverndepartementet 1993. *Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging*. Oslo
- Miljøverndepartementet 1998. *Ny rikspolitisk bestemmelse om kjøpesentre*. Oslo.
- Myklebost, Hallstein 1959. *Norges tettbygde steder*. Ad Novas 4, Oslo.
- Myklebost, Hallstein 1979. *Bosetningsutviklingen i Norge 1960-1970*. Statistisk sentralbyrå. Artikler 115.
- Newman, P. W. G. og J.R. Kenworthy 1989. *Cities and Automobile Dependence*. Aldershot: Gower Publications.
- Newman, P. W. G. og J.R. Kenworthy 1999. *Sustainability and Cities. Overcoming Automobile Dependence*. Washington DC/Covelo, California: Island Press.
- Næss, Petter 2004. *Fortetting og transport*. PLAN nr 2, 2004. Universitetsforlaget, Oslo.
- Næss, Petter 2005. *Residential Location Affects Travel Behavior - But How and Why? The case of Copenhagen Metropolitan Area*. Progress in Planning, Vol. 63, Part 1, 2005, pp. 167-257.
- Næss, Petter 2006. *Urban Structure Matters. Residential Location, Car Dependency and Travel Behaviour*. London/New York: Routledge.

Office for National Statistics 2004. *Census 2001. Key Statistics for urban areas in the South East*. Office for National Statistics, London: TSO.

SSB 2009. *Areal og befolkning i tettsteder*. <http://statbank.ssb.no>

Strand, Arvid, Tanja Loftsgarden, Jan Usterud Hanssen og Petter Næss 2010. *Miniutredning om arealbruk og transport*. Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 114/2010

Vågane, Liva, Inge Brechan, Randi Hjorthol 2011. *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 – nøkkelrapport*. Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 1130/2011.

Viktige datakilder:

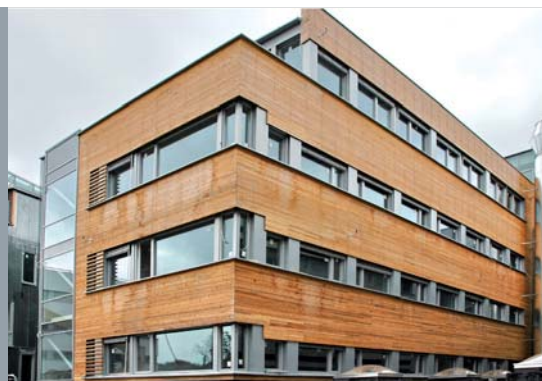
- Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 (TØI)
- Grunnkretsgrenser (SSB/Statens kartverk/Geodata AS: GIS-data)
- Tettstedsgrenser (SSB: GIS-data)
- Sentrumssoner (SSB: GIS-data)
- Adresser og bygninger (Statens kartverk/Infoland/GAB: Registerdata)
- Folkemengde i grunnkretser (SSB: Registerdata)
- Registerbasert sysselsettingsstatistikk (SSB: Registerdata)
- Butikkregister (AC Nielsen Butikkregister, GeoInsight)
- Nettverksdata - reiseavstander og reisetider mellom grunnkretser (TØI)
- Elektronisk veinett (Elveg, Statens kartverk)

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00
Telefaks: 22 60 92 00
E-post: toi@toi.no

www.toi.no

**Transportøkonomisk institutt (TØI)**
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningssenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transporter og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.