

Kathrine Strømmen

Rett virksomhet på rett sted
- om virksomheters transportskapende egenskaper

NTNU Trondheim
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Doktor ingeniøravhandling 2001:14
Institutt for by- og regionplanlegging

ISBN 82-7984-176-8

ISSN 0809-103X

FORORD

På slutten av siv.ing.studiet hadde jeg oversiktsplanlegging med Arvid Strand. Der lærte vi blant annet om sammenhenger mellom arealbruk og transport. Det var veldig artig og jeg fikk lyst til å lære mer. Som universitetsstipendiat ved Fakultet for arkitektur, plan og billedkunst har jeg hatt anledning til det. Jeg setter veldig pris på at Arvid Strand ga meg interessen for faget og underviste i de fleste doktorkursene, også etter at han hadde sluttet ved instituttet. Takk til Arvid for all inspirasjon og god undervisning!

Sommeren 1997 kom jeg i kontakt med Tor Medalen. Han syntes ideen om et prosjekt i forbindelse med ABC-metoden hørt veldig interessant ut. Siden har Tor vært veileder for prosjektet, noe jeg er svært glad for. Tor har gitt mange faglige råd og innspill, og fin oppmuntring de gangene det har gått litt trått. Mange takk til Tor for god veiledning og oppfølging!

Underveis i studiet ble jeg kjent med en rekke studenter, blant andre Kari Skogstad Norddal. Kari har vært en god støttespiller hele veien, gitt innspill og lest korrektur på avhandlingen. Takk til Kari for all støtte og hjelp, både underveis og i innspurten. De tidligere studentene Synøve Aursand, Ellen Figved, Silje Flage Olsen og Kari Skogstad Norddal hjalp til med datainnsamling. Takk til dem for det.

Miljøverndepartementet har støttet arbeidet økonomisk. Uten midler til driftsutgifter hadde det ikke vært mulig å gjennomføre prosjektet slik det foreligger. Takk til MD for all økonomisk støtte. Og takk til Henning Lervåg i Asplan Viak Trondheim, som har gitt faglige innspill og stilt ATP-modellen til disposisjon.

Tusen takk til mamma og pappa for en ukuelig tro på at jeg skulle komme i mål, og for mange "bondegårdsferier" for Anders i de mest hektiske fasene. Og takk til Anders for å ha vært like blid, selv med en mamma som i perioder har jobbet mye.

Trondheim, januar 2001.

Kathrine Strømmen

INNHold

FORORD.....	I
INNHold	III
SAMMENDRAG	IV
SUMMARY	XI
INNHoldSFORTEGNELSE	XVIII
FIGURER.....	XXIV
TABELLER	XXVII
KAPITTEL 1 TRANSPORTOMFANG OG FYSISK PLANLEGGING.....	1
KAPITTEL 2 VIRKSOMHETERS TRANSPORT OG FOLKS REISEVANER ...	43
KAPITTEL 3 UNDERSØKELSE AV VIRKSOMHETERS TRANSPORTSKAPENDE EGENSKAPER	67
KAPITTEL 4 BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETERS TRANSPORTSKAPENDE EGENSKAPER	113
KAPITTEL 5 NÆRMERE ANALYSER AV ANSATTES PERSONTRANSPORT.....	163
KAPITTEL 6 NÆRMERE ANALYSER AV BESØKENDES PERSONTRANSPORT... ..	199
KAPITTEL 7 OPPSUMMERING OG DRØFTING AV HOVEDRESULTAT ...	224
KAPITTEL 8 VURDERINGER AV TILGJENGELIGHET	259
KAPITTEL 9 PLANLEGGING FOR REDUSERT BILTRANSPORT	268
KAPITTEL 10 KONKLUSJON	331
LITTERATURLISTE	342
VEDLEGG A ABC-METODEN.....	357
VEDLEGG B DATAINNSAMLING	364
VEDLEGG C ANSATTES REISER	390
VEDLEGG D BESØKENDES REISER.....	430
VEDLEGG E TILGJENGELIGHET OG UTBYGGINGSPOTENSIALE	458

SAMMENDRAG

Økende transportarbeid med bil har uheldige konsekvenser

Siden bilen ble frigitt i 1960 har det vært en stor vekst i transportarbeid med bil. Denne trafikken har en rekke uheldige konsekvenser, f.eks. stort energiforbruk, trafikkulykker og støy og luftforurensing. Mobiliteten har også ført til økt arealforbruk, byenes utstrekning har økt.

En måte å *reducere disse ulempene* på er en etterspørselsstyrt transportplanlegging, som blant annet omfatter tiltak knyttet til arealbruk. I rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging legges det opp til at virksomheter skal lokaliseres i samsvar med transporten de skaper. F.eks. bør publikumsretta servicetilbud lokaliseres i nærheten av kollektivknutepunkt og virksomheter som skaper tungtransport bør lokaliseres i tilknytning til jernbane, havn eller vegnett. Denne tankegangen er den samme som i den nederlandske ABC-metoden, "Rett virksomhet på rett sted".

I ABC-metoden utarbeides det mobilitetsprofil for virksomheter og tilgjengelighetsprofil for områder. En virksomhets mobilitetsprofil beskriver ulike egenskaper ved virksomheten som har betydning for transporten som blir skapt fra virksomheten. Et områdes tilgjengelighetsprofil defineres ut i fra hvor god tilgjengelighet det er med ulike transportmidler i området. En virksomhet skal, i følge metoden, lokaliseres slik at virksomhetens mobilitetsprofil er i samsvar med områdets tilgjengelighetsprofil.

Er virksomheters transportskapende egenskaper avhengig av virksomhetstype og virksomhetens lokalisering?

Tankegangen bak ABC-metoden bygger blant annet på to antakelser:

- * *En virksomhets transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetstype.*
- * *En virksomhets transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetens lokalisering.*

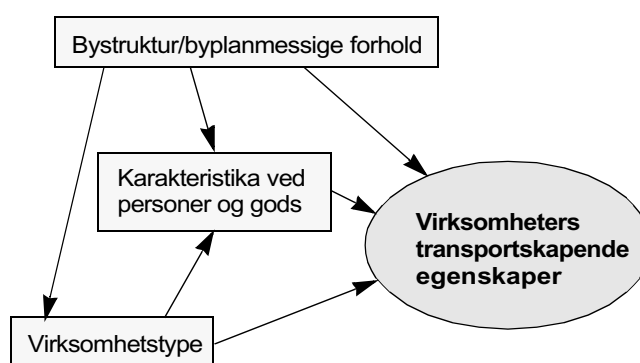
Jeg har undersøkt om disse er gyldige for norske forhold. Det har jeg gjort ved å undersøke transportskapende egenskaper i en rekke virksomheter.

Transportskapende egenskaper er beskrevet med:

- hvor mange turer som genereres
- hvilke reisemidler som benyttes
- hvor lange reisene er.

Trafikken omfatter persontrafikk (reiser foretatt av ansatte og besøkende) og godstrafikk til og fra virksomheten.

Jeg har forsøkt å forklare variasjoner i transportskapende egenskaper med: bystruktur/byplanmessige forhold, karakteristika ved personer og gods som kommer til eller fra virksomheten og virksomhetstype. Se figur 1.



Figur 1 Modell for å forklare virksomheters transportskapende egenskaper.

Dette er gjort ved å undersøke transportskapende egenskaper ved 20 virksomheter i Trondheim. Virksomhetene er lokalisert i ulike områdetyper; A-, B- og C-områder og virksomhetene er av ulike typer; industrivirksomheter, butikker og kontorvirksomheter.

Datainnsamlingen har foregått ved både kvalitative og kvantitative undersøkelser. Det er gjort reisevaneundersøkelser blant ansatte og besøkende, og intervjuundersøkelser (skriftlig og muntlig) med representanter for virksomhetene. Byplanmessige forhold er kartlagt gjennom befaringer og undersøkelser av kart og ulike registre.

Analysene av datamaterialet gir støtte til antakelsene: *virksomheters transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetstype og virksomhetens lokalisering.*

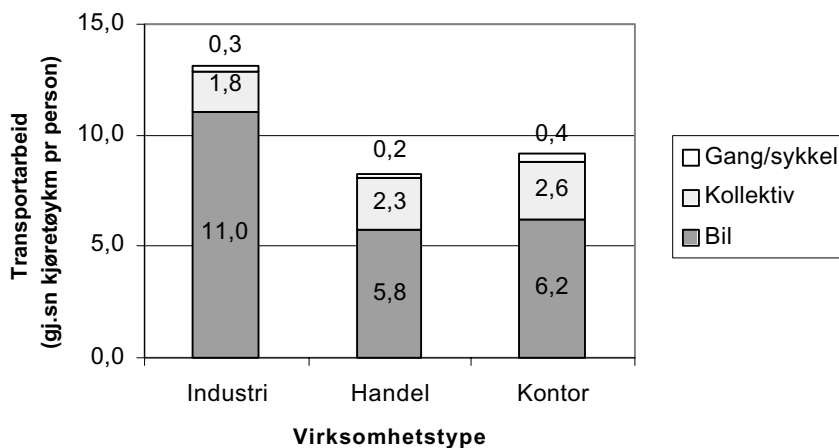
Virksomhetstype har betydning for transportskapende egenskaper

For å beskrive virksomhetens transportskapende egenskaper har jeg videreutviklet den nederlandske utgaven av mobilitetsprofilen. En rekke egenskaper ved mobilitetsprofilen viser at transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetstype:

- Arbeidsintensitet er dobbelt så høy i kontorvirksomheter som i butikker og industrivirksomheter.
- Besøksintensitet er svært forskjellig i de tre undersøkte virksomhetstypene.
- Mengde godstransport er svært forskjellig i de tre virksomhetstypene.

Det skapes ulike mengder trafikk ved de tre virksomhetstypene, og trafikken er av ulik karakter:

- Det er flest kollektivtransportbrukere i butikker og minst i industrivirksomheter, både blant besøkende og ansatte.
- Det er størst andel bilbrukere i industrivirksomheter og minst i butikker, både blant besøkende og ansatte, se figur 2.
- De ansatte i industrivirksomheter har lengre reiselengder enn ansatte i butikker og kontorvirksomheter.
- Dobbel så mange av de ansatte i kontorvirksomheter som i butikker og industrivirksomheter ankommer mellom klokken 7 og 9 om morgenen.



Figur 2 Transportarbeid pr ansatt^a i ulike virksomhetstyper.

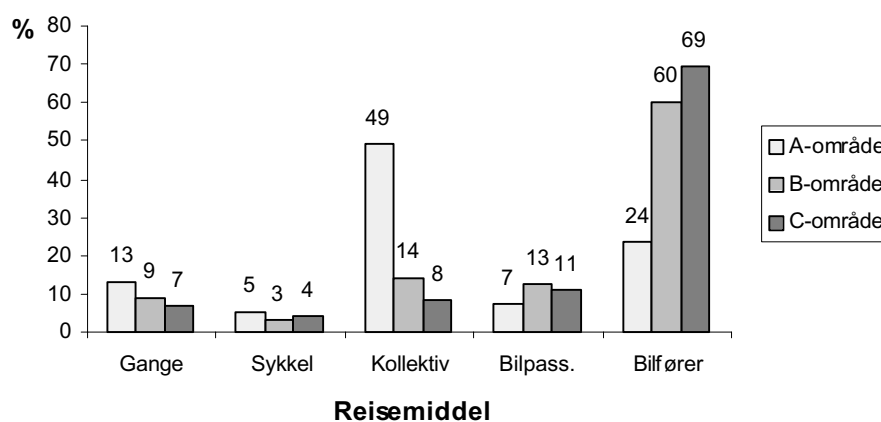
- a Transportarbeid pr ansatt er definert som:
- gj.sn. reiselengde gang/sykkel * andel gående/syklende
 - + gj.sn. reiselengde med kollektiv * andel kollektivbrukere
 - + gj.sn. reiselengde med bil * andel bilbrukere.

De multivariate analysene bekrefter at egenskaper ved virksomheten har betydning for transportskapende egenskaper. *Både arbeidsintensitet, besøksintensitet, mengde godstransport og geografisk rekkevidde har betydning for reisemiddelvalg blant ansatte og besøkende.*

Virksomhetens lokalisering har betydning for transportskapende egenskaper

Virksomhetens lokalisering har betydning for transportskapende egenskaper:

- Det er brukt en mye større andel miljøvennlige transportmidler i A-område enn i B- og C-områder, se figur 3
- Marginer i reisemiddelfordeling viser at det er store forskjeller i bruk av bil og kollektivtransport mellom A-område og C-område for alle virksomhetstyper.
- Arbeidsreisen er kortest i A-områder, og det er minst spredning i gjennomsnittlig reiselengder for virksomheter i A-områder.
- Arbeidsreisen tar lengst tid til virksomheter i A-områder.
- Parkeringsdekning varierer med områdetype, og er lavest i A-områder.



Figur 3 Reisemiddelfordeling i ulike områdetyper, ansatte.

Også når man gjør multivariate analyser og kontrollerer for andre variable finner man at byplanforhold har betydning for virksomheters transportskapende egenskaper. *Virksomhetens lokalisering i forhold til sentrum av Trondheim, lokale sentre og boligområdene har stor betydning for virksomhetens transportskapende egenskaper.* Også egenskaper ved infrastrukturen som kollektivtilbud og parkeringsdekning er viktig for å forklare transportskapende egenskaper. Tetthet i området ved virksomheten har også betydning.

Det er mer bruk av kollektivtransport blant ansatte når virksomheten ligger i, eller i nærheten av, Midtbyen. Transportarbeid med bil blant besøkende øker når virksomhetens avstand til Midtbyen øker. Når virksomheten ligger nært Midtbyen, øker andel som går og transportarbeidet til fots blant besøkende. Mer miljøvennlig transport til virksomheter lokalisert i Midtbyen skyldes et godt kollektivtilbud, kortere reiseavstander og samlokalisering mellom virksomheter.

Lokalisering i, eller i nærheten av, lokale sentre fører til en mer miljøvennlig reisemiddelfordeling. Det er mindre bilbruk blant ansatte i virksomheter i nærheten av lokale sentre. Transportarbeidet med bil blant besøkende er størst i virksomheter i lokale sentre. Det kan skyldes at virksomheter i lokale sentre har et større omland enn virksomheter som ligger utenfor lokale sentre. Det er gunstig med lokalisering i lokale sentre fordi det er samlokalisering mellom ulike funksjoner, de lokale sentrene ligger i boligområder og det er bedre kollektivtilbud i lokale sentre enn i tilliggende områder.

Virksomhetens lokalisering i forhold til boligområdene har betydning for transportarbeid blant ansatte. Transportarbeidet med kollektivtransport øker når det er kort reisetid fra virksomheten til boligområdene med kollektivtransport. Transportarbeidet med bil øker når virksomhetens avstand til boligområdene øker. Det er ikke noen utbredt samlokalisering mellom bosted og arbeidsplass, de ansatte bosetter seg i hele Trondheim.

Arealbruk i nærområdet til virksomheten har betydning for både ansatte og besøkendes reisevaner. Det er mer transport til fots for både ansatte og besøkende når virksomheten ligger i et boligområde. Transportarbeidet med bil blant besøkende øker når virksomheten ligger i et område med mye næringsareal. Dette taler for at det til en viss grad er gunstig med blandet arealbruk.

Et godt *kollektivtilbud* fører til mer bruk av kollektivtransport på besøksreisen. Dårlig kollektivtilbud fører til økt sannsynlighet for bruk av bil både blant besøkende og ansatte. Antall ruter som betjener området og reisetidsforholdet mellom buss og bil er viktige element i kollektivtilbudet.

Kollektivtilbudets standard har ulik betydning for besøkende og ansatte. De besøkende må ha et bedre kollektivtilbud enn ansatte for at de skal reise kollektivt, andre forhold like. Utenfor Midtbyen er det svært lite bruk av kollektivtransport blant besøkende, mens andelen er større blant de ansatte.

Parkeringsdekning har også betydning for reisemiddelbruk. Når parkeringsdekningen blir lavere øker både andel og transportarbeid med kollektivtransport på arbeidsreisen. God parkeringsdekning fører til mye bilbruk blant ansatte.

Tetthet har betydning for reisevaner, men er ikke så viktig som virksomhetens lokalisering og forhold ved infrastrukturen. Transportarbeidet med bil blant ansatte og andel bilbruker øker når befolkningstettheten ved virksomheten avtar.

Planlegging for redusert biltransport

Resultatene vist foran er brukt for å utvikle et forslag for fysisk planlegging for redusert biltransport. Jeg har foreslått utvikling av en senterstruktur på regionnivå, der det legges til rette for at transporten skal foregå med miljøvennlige reisemidler. På de korte turene bør mest mulig foregå til fots og med sykkel, og på de lengre turene bør mest mulig av transporten skje med kollektivtransport.

I mitt forslag til senterstruktur har jeg foreslått fire sentre:

1. Et hovedsenter; regionsenter
2. Et eller to sentre i hver kommune: kommunesentre
3. Bydelssentre
4. Nærsentre

Både boligutvikling og næringsutvikling i en region bør skje i disse sentrene og i kollektivårer mellom dem. Sentrene bør lokaliseres slik at de får best mulig kollektivtilbud og slik at befolkningens avstand til dem blir kortest mulig.

De sentrale delene av et senter skal ikke ha større utstrekning enn at det meste kan nås innen gangavstand fra sentral holdeplass for kollektivtransport (knu-

tepunkt). Gangavstand innebærer en avstand mindre enn 1 km. All utvikling skal skje i tilknytning til knutepunkt eller kollektivtrase. De mest besøksintensive virksomhetene bør lokaliseres i umiddelbar nærhet av knutepunkt, mens arbeidsintensive virksomheter kan lokaliseres noe lengre unna. Boligområder bør lokaliseres i hele senteret, med en mindre andel i de mest sentrale områdene. Det bør være parkeringsrestriksjoner i hvert senter. Hvor strenge de bør være vil avhenge av standard på kollektivtilbudet. Disse prinsippene bør gjelde for alle typer sentre. Senterets størrelse og type vil ha betydning for senterets utstrekning, hva slags virksomheter det bør være der og parkeringsrestriksjoner.

ABC-metoden for norske forhold

Avhandlingen har vist at ABC-metoden egner seg for norske forhold. Jeg har derfor videreutviklet det nederlandske mobilitetsprofilen og kriteriene for definisjon av områdetyper. Jeg har utvidet mobilitetsprofilen blant annet med virksomhetens geografiske rekkevidde og antall ankomster/avganger med godstransport. Begge disse forholdene er viktige for å beskrive virksomhetens transportskapende egenskaper, og de har betydning for hvor virksomheten bør lokaliseres.

Kriterier for definisjon av områdetyper er utvidet slik at også gang- og sykkeltilgjengelighet er med. Det kreves god gang- og sykkeltilgjengelighet i tillegg til kollektivtilgjengelighet i forbindelse med definisjon av A- og B-områder. Dette er gjort fordi gang- og sykkeltransport er et like viktig alternativ til bil som kollektivtransport. Konkurransforholdet mellom buss og bil er en viktig faktor ved valg av reisemiddel. Jeg har derfor tatt med reisetidsforholdet mellom buss og bil som en del av definisjonen av områdetype.

Det er utviklet en lokaliseringsveileder for virksomheter. Denne er basert på SSB's standard for næringsgruppering (SN94). Det skilles mellom industrivirksomheter, engrosvirksomheter, servicevirksomheter, offentlige virksomheter og kontorvirksomheter. Industri- og engrosvirksomheter har en kategori hver. Servicevirksomheter er delt inn i tre kategorier, der det er skilt mellom virksomheter med arealkrevende varer, virksomheter som har liten geografisk rekkevidde og virksomheter som har stor geografisk rekkevidde. Også de offentlige virksomhetene er inndelt i nærmiljøretta og andre virksomheter.

SUMMARY

The increase in the use of private cars for transportation has serious consequences.

The transportation work by means of private cars has been steadily increasing since limited licensing was abolished in 1960. This has several consequences, e.g. increased consumption in non-renewable energy, increased number of car related accidents, noise and air pollution. The increased mobility has also resulted in an expanded use of land for urban purposes.

One way to reduce these negative effects is 'transport demand management'. This entails integrated transport and land use planning. The National Policy Guidelines for co-ordinated land-use and transport planning recommend that businesses and other bodies should be located in accordance with the type of transport they generate. Services for the general public should be located on the basis of an overall regional assessment, related to nodes in the public transportation network. Undertakings, which create heavy transport, are to be located close to the railway, a port or the main highway network. This approach rests i.a. upon the Dutch "ABC-policy": "The right business in the right location".

The Dutch ABC-method is based on development of mobility profiles for businesses and accessibility profiles for areas. The mobility profile describes characteristics of the business type, which are of importance to transportation and traffic. The accessibility profile measures the quality of access to a location by public transport and car. A business should be sited at the location best suited to its particular transport requirements.

Does the transport capacity ability of a business depend upon the type of business and the location of the business?

The ABC-policy is i.a. based on two assumptions:

- * *The transport generating ability of a business is dependent on the type of business in question.*
- * *The transport generating capacity of a business is dependent on the location of the business in question.*

I have examined if these assumptions are valid in a Norwegian context. The transportation generating capacity of 20 businesses has been investigated to examine this. Transport generating ability is described as:

- How many trips are generated;
- What means of transportation are used;
- How long are the journeys.

By traffic is meant traffic by persons (visitors and employees) and freight carriers to and from the business in question.

I have attempted to explain variations in transport generating capacity by urban structure, characteristics of persons and freight coming to and from the business, and business type. This is done by investigation of transport generating capacity of 20 businesses in Trondheim. The businesses are located in different types of locations; A-, B- and C-locations, and the businesses are of different types; manufacturing industry, retail businesses and offices. See figure 1.

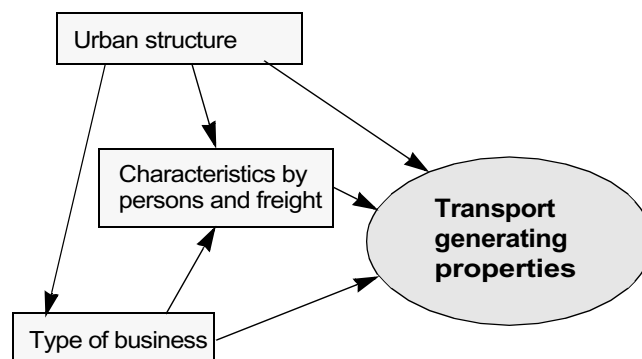


Figure 1 Model to explain the transport generating ability of a business.

The collection of data has been done through qualitative and quantitative methods. Travel behaviour surveys of employees and visitors have been undertaken as well as oral and written interviews of representatives for the enterprises examined. Data on urban structure has been collected through field surveys and by investigation of maps and data registers.

Analysis of the data has shown that the assumptions are valid. *The transport generating ability of a business is dependent on the business type and the business locality.*

Type of business affects the transport generating ability

I have developed the Dutch version of the mobility profile further by describing the transport generating ability. Features of the mobility profile show that transport generating ability is dependent on the business type:

- Employment intensity in offices is double that of manufacturing industries and retail businesses.
- Visitor intensity differs much between the different business types.
- The volume of freight transport differs much between the business types.

Different business types generate different amounts of traffic. The traffic is of different character:

- Public transport is most frequently used in retail businesses and least in the manufacturing industry, both among visitors and employees.
- Private cars are most frequently used in manufacturing industry and least in the retail businesses, both among visitors and employees. See figure 2.
- Employees in manufacturing industry have longer journeys to work compared to employees in retail businesses and offices.
- Twice as many employees in offices arrive at their place of work between 7 and 9 AM than in the other business types.

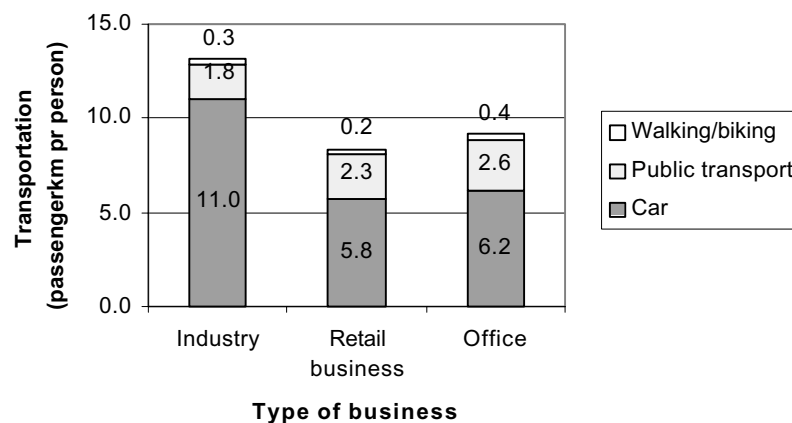


Figure 2 *Transportation per employee^a in different types of businesses.*

- a Transportation per employee is defined as:
- travel length by foot or bicycle * share walking and cycling
 - + travel length by public transport * share by public transport
 - + travel length by car * share by car.

The multivariate analysis confirms that business characteristics do affect the transport generating ability. *Employment intensity, visitor intensity, amount of freight transport and geographical influence affect the choice of travel among employees and visitors.*

The location of a business affects its transport generating ability

The localisation of a business affects its transport generating properties:

- Environment-friendly transport is much more frequently used in A-locations compared to B- and C-locations. See figure 3.
- Margins in the use of public transport and private car show big differences between A- and C-location for all business types in my investigation.
- The employees spend the most time on journeys to work in A-locations.
- The number of parking spaces per employee differs between the types of area and is lowest in A-locations.

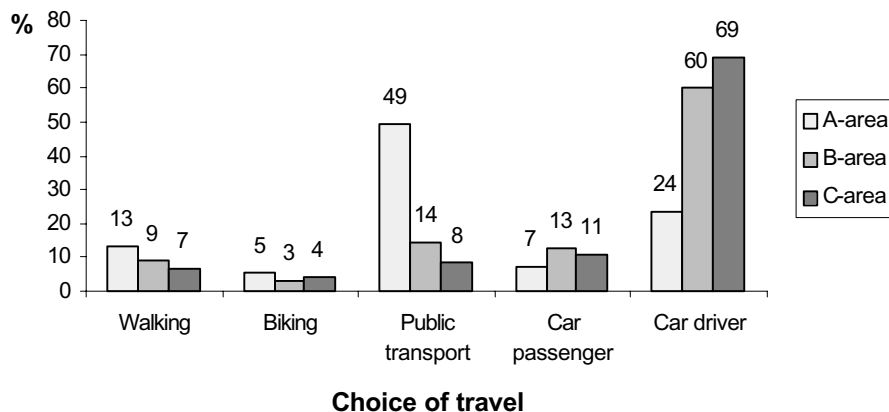


Figure 3 Choice of travel in different types of area, employees.

Multivariate analysis confirms that characteristics of urban structure affect the transport generating ability of a business. *How a particular business is located in the city centre, local sub-centres, and living areas is important in explaining the transport generating ability. Also characteristics of infrastructure such as public transport facilities and number of parking spaces per employee are greatly affecting the transport generating ability. Density in the area where the business is located also has an impact on the transportation ability.*

There is more frequent use of public transport in businesses located in or close to the city centre. The use of private vehicles and hence the accumulated car related transportation increase when the business is located further away from the city centre. When the business is sited in the city centre the visitors walk more. More walking and use of public transport in the city centre is explained by fewer parking places, good public transport, shorter walking distances and mixed land use.

Placement in local sub-centres leads to more use of public transport, walking and cycling. There is less frequent use of cars among employees in businesses close to local sub-centres than in businesses located elsewhere. Transport by car among visitors is at its highest in local centres. That might be caused by the fact that retail businesses in local centres have a bigger influence area than shops outside local centres. Placing businesses in local centres thus proves positive because of the local mixed land use, the close proximity of living areas and the good public transport facilities, which are better in local centres than outside.

The placement of businesses in relation to living areas is important for choosing means of transportation among employees. The use of public transport increases when the travel time from living area to the place of work is short. Transport by private cars increases when the distance from the business to the living areas is increasing. The analysis shows that there is a geographical imbalance between job and residence; the employees are living in all parts of Trondheim.

Land use in the vicinity of a particular business affects the travel behaviour both among the employees and the visitors. There is much more walking when the business is sited in a residential area. Transport by car increases when the business is located in an area mostly designed for business purposes. This shows that mixed land use may be a positive management strategy.

The availability of good public transport increases the use thereof among visitors. Poor public transport causes more use of private cars among visitors and employees. The number of routes that serve the area and the difference in travel time between bus and car are important factors in the public transportation service.

The standard of the public transportation system affects the choice of travel among visitors and employees in different ways. Visitors need a better public transport service than employees do in order to choose public transport, other

conditions being equal. Visitors' use of public transport is lower to destinations outside the central city area, among employees the share is bigger.

The number of parking spaces per employee is also important for choosing a means of travel. Use of public transport increases when there are few parking places per employee. Plenty of parking space causes a lot of car use.

Density (built up area per ground unit) affects the means of travel, although it is not as important as enterprise location, structure and quality of infrastructure. However, car related transport increases when density is decreasing, both among employees and visitors.

Planning for less frequent travel by car

I have used the empirical results as a basis for approaching the task of physical planning aimed at reducing transportation by car. It is based on a regional centre structure, where the goal is: as little travel as possible by private car. On short trips most of the travel should be undertaken by foot and cycle. On longer journeys most of the travel should be undertaken by public transport.

The regional centre structure consists of four centre levels:

1. One Regional Centre
2. One or two centres in each municipality; municipal centres
3. Sub-Centres within regional or municipal centres
4. Centres connected to residential areas

Development of residential areas and businesses in a region should be located in these centres and in the public transport corridors between the centres. The centres should be located where they provide the best possible public transport service at the shortest possible distance from the residential areas.

The core part of the centres should be so small that most of the activities could be reached on foot from the main station for public transport (node). I recommend a walking distance of less than 1 km. Urban development should take place in the proximity of important nodes in the public transportation network or the public transport corridors. Businesses with high visitor intensity should be sited close to the public transport nodes. Businesses with high labour intensity could be sited a little further away from the nodes. There should be residential areas integrated throughout the entire centres, but with a decreased share in areas close to the public transport nodes. Parking regulations should be strict throughout the whole central areas; how strict depends

on the standard of the public and the size of the centre. These principles are meant for centres at all levels. A centre level's will decide the size of the centre, the types of businesses located in it and the parking restrictions.

The ABC-policy applied to urban planning in Norway

My dissertation has demonstrated that the ABC-policy may be applied to a Norwegian context. I have therefore further developed the Dutch concept of mobility profile and the criteria for defining the area categories. The concept for mobility profile has been further expanded here to include the influence area of a particular business as well as to include the number of arrivals and departures by cargo vehicles. Both of these factors are important describing the transport generating abilities of a business. These factors are also vital in choosing a location for particular business.

The criteria for defining area categories have been expanded to include accessibility by walk and bicycle. Easy access by walk and bicycle in addition to easy access by public transport are necessary components in a comprehensive definition of A- and B-locations. This has been done since travel by walk and bicycle is as important as public transport when it comes to choosing an alternative to private car. The competition between public and private transport is also an important factor in choosing way of travel. I have therefore included difference in travel time between bus and car as part of my definition of area categories.

A business location guide for enterprises has been developed. It is based on the SSB standard for definition of enterprise categories. These categories are: manufacturing industry, whole-sale industry, service industry, public establishments and offices. Manufacturing industry and whole-sale industry each have only one category. The service industry has three sub-categories: businesses with land intensive goods, businesses with a small physical sphere of influence; and lastly businesses with a large physical sphere of influence. Public establishments are divided into subcategories depending on whether activities are directed at the local community or not.

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	I
INNHold	III
SAMMENDRAG	IV
SUMMARY	XI
INNHALDSFORTEGNELSE	XVIII
FIGURER	XXIV
TABELLER	XXVII
1 TRANSPORTOMFANG OG FYSISK PLANLEGGING	
1.1 Transport fører til miljøproblem	1
1.1.1 Transportomfanget er stadig økende	1
1.1.2 Byenes utstrekning har økt	3
1.1.3 Trafikken har uheldige konsekvenser	3
1.1.4 Ulempesreduserende tiltak/virkemidler	6
1.2 Problemstilling	13
1.2.1 Prosjektets problemstilling og formål	13
1.2.2 Avhandlingens oppbygging	14
1.3 Miljøproblem som premiss for areal- og transportplanlegging - et historisk perspektiv	15
1.3.1 Viktige hendelser innen byplanlegging	15
1.3.2 Fysisk planlegging for å bedre levekårene i byene	17
1.3.3 Byplanlegging og trafikkplanlegging i sammenheng	21
1.4 Utenlandske eksempler på areal- og transportplanlegging siden 1985 ...	23
1.4.1 Areal- og transportplanlegging er et aktuelt tema	23
1.4.2 Nederlandske virkemidler	23
1.4.3 Engelske virkemidler	30
1.5 Areal- og transportplanlegging i Norge siden 1989	35
1.5.1 Transportplanarbeid i de ti største byområdene	35
1.5.2 Samordnet areal- og transportplanlegging i seks områder	36
1.5.3 Miljøbyprogrammet	36
1.5.4 Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging	37
1.5.5 Midlertidig etableringsstopp for kjøpesentre	38
1.5.6 ABC-metoden tatt i bruk i Norge	38

2 VIRKSOMHETERS TRANSPORT OG FOLKS REISEVANER	
2.1 Virksomhetstypes betydning for transport	43
2.2 Arealbruksrelaterte faktorerers betydning for transport	44
2.2.1 Arealbruksrelaterte faktorer av betydning.....	44
2.2.2 Lokalisering av funksjoner	45
2.2.3 Bebygde omgiversers tetthet.....	52
2.2.4 Infrastruktur	54
2.3 Reisevaner i by - norske erfaringer	56
2.3.1 Nasjonale reisevaner.....	56
2.3.2 Reisevaner i de største byene	58
2.3.3 Sosioøkonomiske forhold har betydning for folks reisevaner.....	59
2.3.4 Informasjonsteknologi og telependling	60
2.4 Parkeringsrestriksjoner påvirker bilbruk	61
2.5 Godstransport ved virksomheter	65
3 UNDERSØKELSE AV VIRKSOMHETERS TRANSPORTSKAPENDE EGENSKAPER	
3.1 Modell for undersøkelsen.....	67
3.1.1 Modell for å forklare virksomheters transportskapende egenskaper.....	67
3.1.2 Bystruktur/byplanmessige forhold	68
3.1.3 Karakteristika ved personer og gods til/fra virksomheten.....	71
3.1.4 Virksomhetstype.....	73
3.2 Metode.....	75
3.2.1 Forsking for fysisk planlegging.....	75
3.2.2 Aktuelle framgangsmåter	83
3.2.3 Virksomheter med i undersøkelsen	92
3.3 Survey-undersøkelse om ansattes arbeidsreiser	96
3.3.1 Undersøkelsesopplegg.....	96
3.3.2 Utvalgets størrelse og svarprosent.....	97
3.3.3 Egenskaper ved utvalget.....	98
3.4 Survey-undersøkelse om besøkendes reisevaner	101
3.4.1 Undersøkelsesopplegg.....	101
3.4.2 Utvalgets størrelse og svarprosent.....	102
3.4.3 Egenskaper ved utvalget.....	102
3.5 Intervjuer med representanter for virksomhetene	104

3.6	Kilder for og operasjonalisering av byplanforhold	105
3.6.1	Kilder for byplanforhold	105
3.6.2	Virksomhetens arealbruksmønster og lokalisering	106
3.6.3	Infrastrukturtilbudet.....	108

4 BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETERS TRANSPORTSKAPENDE EGENSKAPER

4.1	Hvordan beskrive virksomheters transportskapende egenskaper.....	113
4.1.1	Definisjon av virksomheters transportskapende egenskaper.....	113
4.1.2	Alternative måter å beskrive transportskaping ved virksomheten	114
4.2	Persontransport ansatte.....	116
4.2.1	Hva menes med persontransport ansatte?	116
4.2.2	Reiser i forbindelse med arbeid blant ansatte.....	116
4.2.3	Reisemiddelfordeling på reisen til og fra arbeid	119
4.2.4	Arbeidsreisens lengde og reisetid.....	127
4.2.5	Parkeringsplass.....	135
4.2.6	Resultater fra denne undersøkelsen sammenlignet med andre undersøkelser.....	137
4.3	Besøkendes persontransport.....	140
4.3.1	Innkjøps- og arbeidsrelaterte reiser blant besøkende	140
4.3.2	Reisemiddelfordeling	140
4.3.3	Besøksreisens lengde og reisetid.....	146
4.3.4	Parkeringsplass for bilbrukere.....	149
4.3.5	Arbeidsrelaterte besøksreiser med fly	150
4.3.6	Resultat fra denne undersøkelsen sammenlignet med andre undersøkelser.....	152
4.4	Arbeidsplass- og besøksintensitet	154
4.4.1	Antall ansatte og besøkende i forhold til golvareal.....	154
4.4.2	Beregningsgrunnlag for arbeidsplassintensitet.....	155
4.4.3	Arbeidsplassintensitet.....	156
4.4.4	Besøksintensitet.....	158
4.5	Godstransport	160

5 NÆRMERE ANALYSER AV ANSATTES PERSONTRANSPORT

5.1	Multivariate analyser er nødvendig.....	163
5.2	Modeller for reisemiddelvalg på arbeidsreisen til ulike virksomheter..	165
5.2.1	Bivariate sammenhenger på virksomhetsnivå.....	165
5.2.1	Modeller for ansatte som går til arbeid	167
5.2.2	Modeller for ansatte som sykler til arbeid.....	171

5.2.3	Modeller for bruk av kollektivtransport på arbeidsreisen	175
5.2.4	Modeller for bruk av bil på arbeidsreisen.....	179
5.3	Modeller for den enkeltes valg av transportmiddel på arbeidsreisen...	185
5.3.1	Bivariate sammenhenger på individnivå	185
5.3.2	Modell for gange på arbeidsreisen	187
5.3.3	Modell for sykling på arbeidsreisen	189
5.3.4	Modell for bruk av kollektivtransport på arbeidsreisen	191
5.3.5	Modell for valg av bil på arbeidsreisen	194
6	NÆRMERE ANALYSER AV BESØKENDES PERSONTRANSPORT	
6.1	Multivariate analyser er nødvendig	199
6.2	Modeller for reisemiddelvalg på besøksreisen til ulike virksomheter .	200
6.2.1	Bivariate sammenhenger på virksomhetsnivå	200
6.2.2	Modell for fotgjengere på besøksreisen	202
6.2.3	Modell for bruk av sykkel på besøksreisen	205
6.2.4	Modell for bruk av kollektivtransport på besøksreisen	208
6.2.5	Modell for bruk av bil på besøksreisen	211
6.3	Multivariate analyser - individnivå	214
6.3.1	Forhold av betydning for den enkeltes reisemiddelvalg.....	214
6.3.2	Modell for besøkende som velger å gå på besøksreisen.....	216
6.3.3	Bruk av sykkel på besøksreisen.....	218
6.3.4	Modell for valg av kollektivtransport for besøkende	218
6.3.5	Modell for valg av bil på besøksreisen.....	221
7	OPPSUMMERING OG DRØFTING AV HOVEDRESULTAT	
7.1	Innledning.....	224
7.2	Mobilitetsprofil.....	224
7.3	Hva påvirker valg av de ulike transportformene?	237
7.3.1	Fotgjengertransport.....	237
7.3.2	Sykkel	239
7.3.3	Kollektiv	241
7.3.4	Bil	243
7.4	Hypotesene er bekreftet.....	245
7.4.1	Virksomheters transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetstype.....	245
7.4.2	Virksomheters transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetens lokalisering.....	249
7.4.3	Andre forhold av betydning for virksomheters transportskapende egenskaper	257

8 VURDERINGER AV TILGJENGELIGHET

- 8.1 Tilgjengelighet har betydning for valg av reisemiddel259
- 8.2 Beregning av tilgjengelighet med Trondheim som eksempel263

9 PLANLEGGING FOR REDUSERT BILTRANSPORT

- 9.1 Gjensidig forsterkende tiltak268
- 9.1.1 Målsettingen er å redusere transportmengdene med bil268
- 9.1.2 Byplanlegging er et langsiktig virkemiddel268
- 9.1.3 Andre typer tiltak er også nødvendig270
- 9.1.4 Lokaliseringsveileder for både virksomheter og boliger.....273
- 9.2 Fysisk planlegging for redusert biltransport.....275
- 9.2.1 Lokalisering, utbyggingsprinsipp og infrastruktur er viktige virkemidler for å oppnå redusert biltransport.....275
- 9.2.2 Hierarkisk senterstruktur for å redusere biltransporten.....284
- 9.2.3 Utbyggingsprinsipp i ulike typer knutepunkt296
- 9.3 Bruk av ABC-metoden i planlegging for redusert biltransport.....307
- 9.3.1 ABC-metoden kan brukes for å beskrive tilgjengelighet307
- 9.3.2 Kriterier for definisjon av områdetyper.....309
- 9.3.3 Oppgradering av områders tilgjengelighet med ulike transportmidler..315
- 9.4 Lokalisering av virksomheter: Rett virksomhet på rett sted316
- 9.4.1 Mobilitetsprofilet brukes for å vurdere hva som er riktig lokalisering...316
- 9.4.2 Rett virksomhet på rett sted.....323

10 KONKLUSJON

- 10.1 Vil planlegging for redusert biltransport kunne gjennomføres?331
- 10.2 Politiske og markedsmessige hindringer for ønsket byutvikling333
- 10.3 Arealbruks- og planmessige hindringer337
- 10.4 Kunnskapsmessige utfordringer.....339

LITTERATURLISTE342

VEDLEGG A ABC-METODEN

- A.1 Beskrivelse av ABC-metoden357

VEDLEGG B DATAINNSAMLING

B.1 Virksomheter med i undersøkelsen	364
B.2 Undersøkelse blant ansatte	365
B.3 Undersøkelse blant Besøkende.....	371
B.4 Intervjuer med representanter for virksomheten	376
B.5 Verdier for arealbruksrelaterte faktorer.....	389

VEDLEGG C ANSATTES REISER

C.1 Beskrivelse av ansattes reisevaner	390
C.2 Lineær og logistisk regresjonsanalyse.....	396
C.3 Regresjonsanalyser på virksomhetsnivå.....	401
C.4 Regresjonsanalyser på individnivå.....	415

VEDLEGG D BESØKENDES REISER

D.1 Beskrivelse av besøkendes reisevaner.....	430
D.2 Regresjonsanalyser på virksomhetsnivå.....	434
D.3 Regresjonsanalyser på individnivå.....	446

VEDLEGG E TILGJENGELIGHET OG UTBYGGINGSPOTENSIALE

E.1 Tilgjengelighet og reiseomfang.....	458
E.2 Tetthet.....	463
E.3 Beregning av utbyggingspotensiale.....	465

FIGURER

Figur 1	Modell for å forklare virksomheters transportskapende egenskaper.	v
Figur 2	Transportarbeid pr ansatt i ulike virksomhetstyper.	vi
Figur 3	Reisemiddelfordeling i ulike områdetyper, ansatte.	vii
Figure 1	Model to explain the transport generating ability of a business.	xii
Figure 2	Transportation per employee in different types of businesses.	xiii
Figure 3	Choice of travel in different types of area, employees.	xiv
Figur 1.1	Utvikling av daglig reiseaktivitet i norske byområder 1970-1990.	1
Figur 1.2	Andel persontransport med ulike reisemidler i 1970 og 1992.	2
Figur 1.3	Modell for total transportskaping i en virksomhet.	13
Figur 1.4	Variabler som kan forklare virksomheters transportskapende egenskaper.	14
Figur 1.5	Viktige hendelser i byplanleggingens historie.	16
Figur 3.1	Modell for å forklare virksomheters transportskapende egenskaper.	67
Figur 3.2	Variabler som uttrykker bystruktur/byplanmessige forhold.	69
Figur 3.3	Variabler som beskriver karakteristika ved personer og gods som kommer til eller fra virksomheten.	72
Figur 3.4	Variabler som kan beskrive virksomhetstype.	73
Figur 3.5	Teori for og om planlegging, med forbindelser til meta-nivået - meta-planlegging og meta-teori.	76
Figur 3.6	Virksomhetene i undersøkelsen, lokalisert i ulike områdetyper.	95
Figur 4.1	Ulike måter å beskriver virksomheters transportskapende egenskaper på.	115
Figur 4.2	Andel ansatte som foretar reiser i ulike virksomhetstyper.	116
Figur 4.3	Bruk av miljøvennlige og ikke miljøvennlige reisemidler blant ansatte i ulike områdetyper.	120
Figur 4.4	Reisemiddelfordeling i ulike områdetyper, ansatte.	121
Figur 4.5	Transportarbeid pr ansatt i ulike områdetyper.	122
Figur 4.6	Reisemiddelfordeling i ulike virksomhetstyper.	123
Figur 4.7	Transportarbeid pr ansatt i ulike virksomhetstyper.	124
Figur 4.8	Marginer i bruk av bil og kollektiv på arbeidsreisen for ansatte i A- og C-områder.	126

Figur 4.9	Arbeidsreisens lengde for ansatte med oppmøtested i ulike områdetyper.	127
Figur 4.10	Reisetid på arbeidsreisen for ansatte i ulike områdetyper.	129
Figur 4.11	Gjennomsnittlig avstand (km) på arbeidsreisen for ansatte i ulike virksomhetstyper.	132
Figur 4.12	Gjennomsnittlig reisetid i minutter brukt på arbeidsreisen i ulike virksomhetstyper.	133
Figur 4.13	Reisemiddelfordeling etter reiselengde for reisen til og fra jobb.	134
Figur 4.14	Bruk av miljøvennlig og ikke miljøvennlig reisemidler på innkjøpsreisen i ulike områdetyper.	142
Figur 4.15	Reisemiddelfordeling for innkjøpsreiser i ulike områdetyper.	143
Figur 4.16	Reisemiddelfordeling for arbeidsrelaterte besøksreiser i ulike områdetyper.	144
Figur 4.17	Marginer i bruk av bil og kollektiv på besøksreisen for besøkende i A- og C-områder.	145
Figur 4.18	Reisemiddelfordeling etter reiselengde for besøkende.	147
Figur 4.19	Hvor de besøkende kommer fra i ulike virksomhetstyper.	149
Figur 4.20	Antall ansatte normalt til stede på arbeidsplassen i forhold til totalt antall ansatte.	155
Figur 4.21	Arbeidsplassintensitet for industri, handel og kontorvirksomheter.	157
Figur 5.1	Bivariat sammenheng mellom andel ansatte som går til virksomheten og andel boligareal ved virksomheten.	167
Figur 5.2	Bivariat sammenheng mellom andel kollektivbrukere og virksomhetens lokalisering i forhold til Midtbyen.	176
Figur 5.3	Bivariat sammenheng mellom andel bilbrukere og parkeringsdekning ved virksomheten.	180
Figur 5.4	Plot av andel ansatte som bruker bil på arbeidsreisen mot beregnede verdier av andel bilbrukere fra regresjonsmodellen.	181
Figur 5.5	Sannsynlighet for bruk av bil når reisetidsforholdet mellom buss og bil endres.	196
Figur 6.1	Sannsynlighet for bruk av bil på besøksreisen i B- og C-områder etter antall kollektivavganger i rush ved holdeplass.	223
Figur 7.1	Mobilitetsprofil for norske virksomheter.	227
Figur 7.2	Andel kollektivbrukere blant besøkende og ansatte i forhold til kollektivtilbudet ved virksomheten.	232
Figur 8.1	Eksempel på definisjon av god og dårlig tilgjengelighet med bil og kollektivtransport.	261

Figur 8.2	Områdetyper i Trondheim. Basert på tilgjengelighet definert ut i fra reisetider med ulike transportmidler.	263
Figur 8.3	Definisjon av A-område basert på avstand til knutepunkt.	264
Figur 8.4	Reisetidsforholdet mellom buss og bil i Trondheim.	265
Figur 8.5	Områdetype basert på reisetid med ulike reisemidler, sammenlignet med reisetidsforholdet mellom buss og bil.	267
Figur 9.1	Byutviklingens gode sirkel.	269
Figur 9.2	Gjensidig forsterkende tiltak på kort og lang sikt for redusert biltransport og mer miljøvennlig transport.	271
Figur 9.3	Prinsipp for lokalisering av boliger, service og arbeidsplasser for å oppnå redusert biltransport.	275
Figur 9.4	Forhold som forklarer virksomheters transportskapende egenskaper og som er viktige element i planlegging for mindre biltransport.	276
Figur 9.5	Befolkningstetthet i Trondheim.	280
Figur 9.6	Arbeidsplassstetthet i Trondheim.	281
Figur 9.7	Prinsipper for senterstruktur for planlegging for redusert biltransport på regionalt nivå.	285
Figur 9.8	Prinsipielle krav til parkeringsrestriksjoner og kollektivtilbud vil avhenge av sentertype.	286
Figur 9.9	Eksempel på eksisterende lokalsenterstruktur.	295
Figur 9.10	Prinsipper for utvikling i et regionsenter.	297
Figur 9.11	Prinsipper for utvikling i lokalt knutepunkt.	302
Figur 9.12	Prinsipper for utvikling langs eksisterende kollektivtrase.	306
Figur A.1	Karakteristika ved mobilitetsprofilet, definert ved utvikling av ABC-konseptet i Nederland.	357
Figur A.2	Enkel modell for å framstille et områdes tilgjengelighetsprofil.	360
Figur C.1	Bruk av miljøvennlig reisemiddel blant ansatte i ulike områdetyper, kontrollert for virksomhetstype.	390
Figur C.2	Marginer i bruk av bil og kollektiv på arbeidsreisen for ansatte i B- og C-områder.	393
Figur D.1	Reisemiddelfordeling for arbeidsrelaterte reiser i ulike områdetyper.	431
Figur D.2	Transportarbeid på innkjøpsreisen.	432

TABELLER

Tabell 1.1	Etterspørselsstyrt transportplanlegging.	7
Tabell 1.2	Eksempler på kriterier for å definere ABC-områder i Trondheim, Stavanger og Bergen.	42
Tabell 2.1	Reisemiddelfordeling, gjennomsnittlig reiselengde og reisetid for alle reiser utført i Norge i 1998.	56
Tabell 2.2	Reiser etter formål. Prosentandel, gjennomsnittlig reiselengde og reisetid.	57
Tabell 2.3	Reisemiddelfordeling for alle reiser i forskjellige byer i Norge i 1990-1992.	58
Tabell 2.4	Kjennetegn ved grupper som bruker ulike typer reisemiddel.	59
Tabell 3.1	Aktuelle framgangsmåter for datainnsamling.	84
Tabell 3.2	Undersøkelsesopplegget er basert på to typer bekreftelser for å gi grunnlag for analytisk generalisering.	87
Tabell 3.3	Bedrifter i hver områdetype.	94
Tabell 3.4	Antall spurte og svarprosent i spørreskjemaundersøkelsen blant ansatte, fordelt på virksomhetskategori og områdetype.	97
Tabell 3.5	Aldersfordeling for respondenter i denne undersøkelsen.	98
Tabell 3.6	Kjønnsfordeling for ansatte deltatt i denne undersøkelsen.	99
Tabell 3.7	Bosted for de ansatte deltatt i denne undersøkelsen.	100
Tabell 3.8	Antall svar og svarprosent for reisevaneundersøkelsen blant besøkende. Etter virksomhetskategori og områdetype.	102
Tabell 3.9	Kjønnsfordeling blant de besøkende.	103
Tabell 3.10	Aldersfordeling blant besøkende.	103
Tabell 3.11	Variable som beskriver arealbruksmønster og lokalisering. ...	106
Tabell 3.12	Variable som beskriver infrastrukturtilbudet.	112
Tabell 4.1	Reisemiddelfordeling for reiser i arbeid forrige arbeidsdag.	117
Tabell 4.2	Behov for bruk av bil ved virksomhetene.	118
Tabell 4.3	Reisemiddelfordeling for ansatte.	119
Tabell 4.4	Gjennomsnittlig avstand (km) på arbeidsreisen for ansatte i ulike områdetyper, kontrollert for virksomhetstype.	128
Tabell 4.5	Gjennomsnittlig reiselengde (km) på arbeidsreisen ved bruk av ulike transportmidler. For ansatte i ulike områdetyper.	129
Tabell 4.6	Gjennomsnittlig hastighet (km/t) med ulike transportmidler og reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil på arbeidsreisen. For ansatte i ulike områdetyper.	130

Tabell 4.7	Gjennomsnittlig reisetid (min) på arbeidsreisen for ansatte i ulike områdetyper, kontrollert for virksomhetstype.....	131
Tabell 4.8	Bruk av parkeringsplass for de som bruker bil til eller fra jobb.....	135
Tabell 4.9	Parkeringsdekning i ulike virksomhetstyper etter områdetype.....	136
Tabell 4.10	Reisemiddelfordeling for besøkende.....	141
Tabell 4.11	Gjennomsnittlig reiselengde (km) på innkjøpsreisen.....	148
Tabell 4.12	Type parkeringsplass for besøkende som har brukt bil.....	150
Tabell 4.13	Arbeidsrelaterede besøksreiser hvor det er brukt fly.....	151
Tabell 4.14	Reisemiddelfordeling til og fra virksomheten for besøkende som har brukt fly på del av reisen.....	151
Tabell 4.15	Gjennomsnittlig arbeidsplassintensitet ved ulike virksomhetstyper.....	157
Tabell 4.16	Gjennomsnittlig besøksintensitet ved ulike virksomhetstyper.....	159
Tabell 4.17	Godstransport til og fra virksomheten.....	160
Tabell 4.18	Godsintensitet i ulike virksomhetstyper.....	161
Tabell 4.19	Viktighet av ulike typer godstransport ved ulike virksomhetstyper.....	162
Tabell 4.20	Gjennomsnitt for hvor godset distribueres, ulike virksomhetstyper.....	162
Tabell 5.1	Forklaringsvariable som blir undersøkt i forbindelse med regresjonsanalysene på virksomhetsnivå.....	166
Tabell 5.2	Forklaringsvariabler som blir undersøkt i forbindelse med logistiske regresjonsanalyser for å forklare reisemiddelvalg blant ansatte.....	186
Tabell 6.1	Forklaringsvariabler som blir undersøkt i forbindelse med regresjonsanalyser på virksomhetsnivå for å forklare transportskapende egenskaper.....	201
Tabell 6.2	Forklaringsvariabler som blir undersøkt i forbindelse med logistisk regresjon for å forklare de besøkendes reisemiddelvalg.....	215
Tabell 7.1	Verdier for mobilitetsvariable i ulike virksomhetstyper.....	228
Tabell 7.2	Forhold som påvirker fotgjengertransport.....	237
Tabell 7.3	Forhold som påvirker bruk av sykkel.....	239
Tabell 7.4	Forhold som påvirker bruk av kollektiv.....	241
Tabell 7.5	Forhold som påvirker bilbruk.....	243
Tabell 9.1	Eksempler på boligtyper, størrelser og personer per bolig.....	282

Tabell 9.2	Vurdering av tilgjengelighet for de fire sentertypene i planlegging for redusert biltransport.	287
Tabell 9.3	Prinsipper de fire sentrenes utstrekning og lokalisering av ulike virksomheter.	289
Tabell 9.4	Eksempel på beregning av utbyggingspotensiale i et regionsentersenter med omland.	300
Tabell 9.5	Eksempel på beregning av utbyggingspotensiale i et lokalsenter med omland.	304
Tabell 9.6	Kriterier for definisjon av ABC-områder.	314
Tabell 9.7	Vurdering av hvor godt hver enkelt egenskap i mobilitetsprofilen egner seg i ulike områdetyper.	317
Tabell 9.8	Næringshovedområder i følge standard for næringsgruppering.	324
Tabell 9.9	Inndeling i virksomhetstyper for en lokaliseringsveileder.	326
Tabell 9.10	Anbefalt lokalisering av ulike virksomhetstyper.	327
Tabell A.1	Ideal profil.	363
Tabell B.1	Virksomheter i denne undersøkelsen.	364
Tabell B.2	Undersøkelsesopplegg for undersøkelsen blant ansatte.	367
Tabell B.3	Svarprosent og tidspunkt for undersøkelse om ansattes reisevaner i hver enkelt virksomhet.	370
Tabell B.4	Undersøkelse om besøkendes reisevaner.	373
Tabell B.5	Tetthet ved virksomhetene i denne undersøkelsen.	389
Tabell C.1	Reisemiddelfordeling for industriansatte i ulike områdetyper.	391
Tabell C.2	Reisemiddelfordeling for ansatte i butikker i ulike områdetyper.	392
Tabell C.3	Reisemiddelfordeling for ansatte i kontorvirksomheter i ulike områdetyper.	393
Tabell C.4	Arbeidsintensitet i ulike virksomheter.	394
Tabell C.5	Andel av de ansatte som kommer på jobb i rushtiden.	395
Tabell C.6	Egenskaper ved de ansattes bosted uttrykt som områdetype.	395
Tabell C.7	Sammenheng mellom andel gående og transportarbeid til fots blant ansatte og mulige forklaringsvariable.	401
Tabell C.8	Regresjonsmodell for andel ansatte som går på arbeidsreisen.	403
Tabell C.9	Regresjonsmodell for transportarbeid til fots pr ansatt.	403
Tabell C.10	Gjennomsnittlig reiselengde (km) på arbeidsreisen for ulike transportmidler, etter virksomhetstype.	404

Tabell C.11 Sammenheng mellom andel som sykler og transportarbeid blant ansatte og mulige forklaringsvariable.	405
Tabell C.12 Regresjonsmodell for andel som sykler.	407
Tabell C.13 Alternativ regresjonsmodell for andel som sykler.	407
Tabell C.14 Regresjonsmodell for transportarbeid sykkel pr ansatt.	408
Tabell C.15 Sammenheng mellom andel som bruker kollektiv og transportarbeid med kollektiv blant ansatte og mulige forklaringsvariable.....	409
Tabell C.16 Regresjonsmodell for andel kollektivbrukere blant ansatte.	411
Tabell C.17 Regresjonsmodell for transportarbeid med kollektivtransport pr ansatt.....	411
Tabell C.18 Sammenheng mellom andel som bruker bil og transportarbeid med bil blant ansatte og mulige forklaringsvariable.	412
Tabell C.19 Regresjonsmodell for andel bilbrukere på arbeidsreisen.	414
Tabell C.20 Regresjonsmodell for transportarbeid med bil pr ansatt.	414
Tabell C.21 Sammenheng mellom om den ansatte har gått til arbeid og mulige forklaringsvariabler.	415
Tabell C.22 Modell for gange på arbeidsreisen.	417
Tabell C.23 Sammenheng mellom om den ansatte har syklet til arbeid og mulige forklaringsvariable.	418
Tabell C.24 Modell for bruk av sykkel på arbeidsreisen.	420
Tabell C.25 Sammenheng mellom om den ansatte sykler til arbeid om sommeren og mulige forklaringsvariable.....	421
Tabell C.26 Modell for bruk av sykkel på arbeidsreisen vanligvis om sommeren.	423
Tabell C.27 Sammenheng mellom om den ansatte har brukt kollektivtransport til arbeid og mulige forklaringsvariable.	424
Tabell C.28 Modell for bruk av kollektivtransport på arbeidsreisen.	426
Tabell C.29 Sammenheng mellom om den ansatte har brukt bil til arbeid og mulige forklaringsvariable.	427
Tabell C.30 Modell for bruk av bil på arbeidsreisen.....	429
Tabell C.31 Gjennomsnittsverdier som er brukt til å beregne sannsynlighet for bruk av bil i forskjellige områdetyper.	429
Tabell D.1 Reisemiddelfordeling for besøkende når reiser med fly og reiser lengre enn 400 km er holdt utenfor.	430
Tabell D.2 Reisemiddelfordeling prosent for besøkende i dagligvarebutikker og forretninger med elektriske artikler.	431

Tabell D.3	Reisemiddelfordeling (i prosent) etter reiselengde for innkjøpsrelaterte besøksreiser.....	433
Tabell D.4	Reisemiddelfordeling (i prosent) etter reiselengde for arbeidsrelaterte besøksreiser.....	433
Tabell D.5	Sammenheng mellom andel gående og transportarbeid til fots blant besøkende og mulige forklaringsvariable.....	434
Tabell D.6	Regresjonsmodell for andel besøkende som går.	436
Tabell D.7	Regresjonsmodell for transportarbeid til fots på besøksreisen.	436
Tabell D.8	Sammenheng mellom andel som sykler og transportarbeid med sykkel blant besøkende og mulige forklaringsvariable.	437
Tabell D.9	Regresjonsmodell for andel besøkende som sykler på besøksreisen.....	439
Tabell D.10	Regresjonsmodell for transportarbeid med sykkel på besøksreisen.....	439
Tabell D.11	Sammenheng mellom andel kollektivtransportbrukere og transportarbeid med kollektivtransport blant besøkende og mulige forklaringsvariable.....	440
Tabell D.12	Regresjonsmodell for andel ansatte som bruker kollektiv på arbeidsreisen.	442
Tabell D.13	Regresjonsmodell for transportarbeid med kollektiv på besøksreisen.....	442
Tabell D.14	Sammenheng mellom andel som bruker bil og transportarbeid med bil blant besøkende og mulige forklaringsvariable.....	443
Tabell D.15	Regresjonsmodell for andel ansatte som bruker bil på arbeidsreisen.	445
Tabell D.16	Regresjonsmodell for transportarbeid med bil på arbeidsreisen.....	445
Tabell D.17	Sammenheng mellom om den besøkende har gått og mulige forklaringsvariable.....	446
Tabell D.18	Modell for gange på besøksreisen.	448
Tabell D.19	Gjennomsnittsverdier for variablene i modellen for gange på besøksreisen.....	448
Tabell D.20	Sammenheng mellom om den besøkende har syklet og mulige forklaringsvariable.....	449
Tabell D.21	Sammenheng mellom om den besøkende har brukt kollektivtransport og mulige forklaringsvariable.	451
Tabell D.22	Modell for bruk av kollektivtransport på besøksreisen.	453
Tabell D.23	Gjennomsnittsverdier for variablene i modellen for bruk av kollektivtransport på besøksreisen.	453

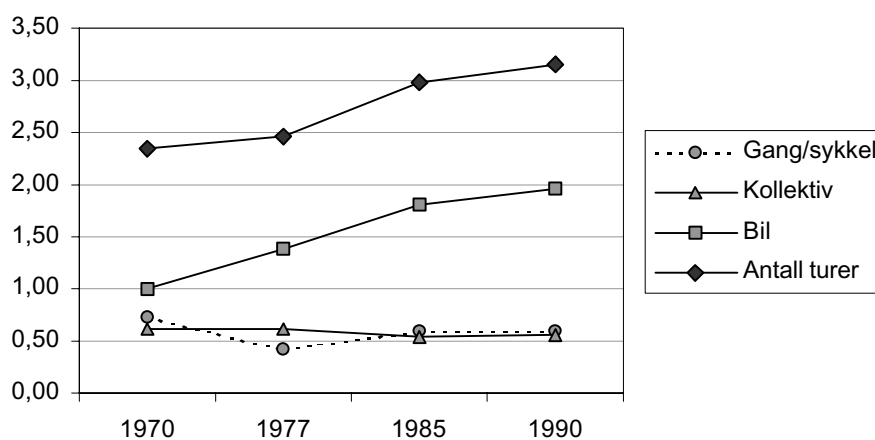
Tabell D.24 Sammenheng mellom om den besøkende har brukt bil og mulige forklaringsvariable.....	454
Tabell D.25 Modell for bruk av bil på besøksreisen.	456
Tabell D.26 Gjennomsnittsverdier for variablene i modellen for bruk av bil på besøksreisen.....	456
Tabell D.27 Modell for bruk av bil på besøksreisen til virksomheter i B- og C-områder.....	457
Tabell E.1 Eksempel på utnyttelsesgrader.	464
Tabell E.2 Tetthet ved virksomhetene i denne undersøkelsen.....	465
Tabell E.3 Eksempel på beregning av utbyggingspotensiale i et regionsenter.....	466
Tabell E.4 Eksempel på beregning av utbyggingspotensiale i et regionsenter.....	467
Tabell E.5 Eksempel på beregning av utbyggingspotensiale i et lokalsenter med omland.	468
Tabell E.6 Eksempel på beregning av utbyggingspotensiale i et lokalsenter med omland.	469

1 TRANSPORTOMFANG OG FYSISK PLANLEGGING

1.1 TRANSPORT FØRER TIL MILJØPROBLEM

1.1.1 Transportomfanget er stadig økende

Det har vært stor vekst i transportarbeid etter at bilen ble frigitt i 1960. Fra midten av 50-tallet til midten av 80-tallet var det en ti-dobling i motoriserte personkilometer langs veg (Bjørnland 1989:210). *Veksten skyldes både flere reiser og lengre reiser.* I gjennomsnitt utførte en person i et byområde 2,3 turer pr dag i 1970 (Arge og Rutledal 1973:55) og 3,2 turer daglig i 1990 (Vibe og Hjorthol 1993:31). Gjennomsnittlig daglig reiselengde har også økt siden 50-tallet. I 1950 reiste vi 5 km daglig, i 1970 19 km daglig og i 1990 reiste vi 35 km daglig (Høyser 1995:55). I 1998 var daglig reiselengde 36,7 km (Hjorthol 1999:26).

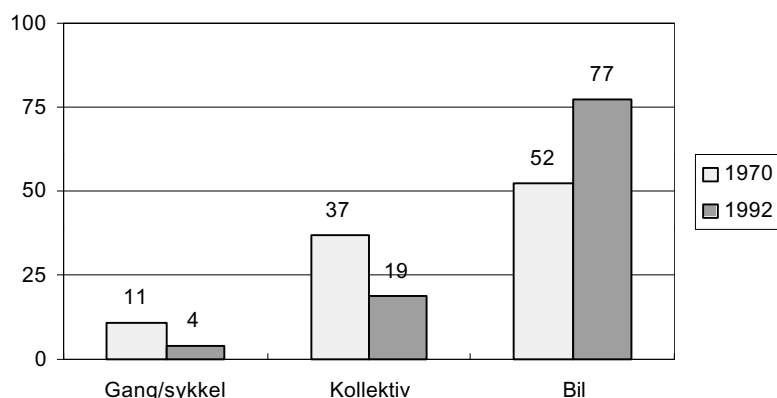


Figur 1.1 *Utvikling av daglig reiseaktivitet i norske byområder 1970-1990. Antall turer i 1970, 1977, 1985 og 1990 med ulike reisemidler per person per dag. (Reiser > 500m).
Fra Arge og Rutledal (1973:73) og Vibe og Hjorthol (1993:32)*

Figur 1.1 viser at antall turer har økt og at reisemiddelbruken har endret seg. Det har vært en kraftig økning i bilbruk og stor nedgang i gang- og sykkelreiser. I 1970 var nesten en tredjedel av alle turene over 500 m gang- og sykkel-

turer, i 1990 var andelen på knapt 20%. I 1970 utgjorde bilturene 43% av reisene, i 1990 hadde andelen steget til 62%. Også kollektivreiser utgjorde en mindre andel av de daglige reisene i byområder i 1990 enn i 1970. Nedgangen i turer med kollektivtransport kom senere enn nedgangen for gang- og sykkelturene. I 1970 brukte en fjerdedel av bybefolkningen kollektive transportmidler på sine reiser, og andelen var på samme nivå i 1977. I 1985 hadde andelen sunket til 18% og i 1990 til 17%.

Hvis vi ser på transportarbeidet finner man tilsvarende utvikling. I 1952 foregikk over halvparten av motorisert persontransportarbeid i Norge med kollektive transportmidler. I 1986 hadde denne andelen sunket til 12% (Bjørnland 1989:210). Også analyser av reisevaneundersøkelser viser dette. Fra 1970 til 1990 ble gang- og sykkelandelen av det totale persontransportarbeidet redusert fra 16% til 5%, se figur 1.2. Andelen kollektivreiser avtok fra 32% til 19%, og bilandelen økte fra 52% til 77%.



Figur 1.2 *Andel persontransport med ulike reisemidler i 1970 og 1992. Fra Arge og Rutledal (1973:102) og Vibe (1993a:53)^a*

- a Tallene fra 1970 gjelder persontransport i by, mens tallene fra 1992 gjelder persontransport i Norge. Det kan bety at tallene for 1992 er noe misvisende, og at det i byområdene var en større andel kollektivbruk og mindre andel bilbruk enn det figuren viser.

Også de siste årene har det vært endringer i transportomfang, men ikke så store som årene før. Resultat fra den siste reisevaneundersøkelsen kan tyde på at det har vært en stagnasjon i veksten i reiselengder på 90-tallet. I 1998 var gjennomsnittlig daglig reiselengde omtrent den samme som i 1992, 37 km (Vibe 1993b:19 og Hjorthol 1999:26). Også når det gjelder reisemiddelfor-

deling ser det ut til å være mindre endringer fra 1992 til 1998 enn fra 1985 til 1992. Men andel bilbrukere fortsetter å stige. I 1985 var andel bilførere 40%, i 1992 50% og i 1998 var den 55%.Tilbakegangen i bruk av kollektive transportmidler ser ut til å ha stanset. Fra 1985 til 1992 var det en nedgang i bruk av kollektive transportmidler, mens fra 1992 til 1998 har andelen kollektivbrukere vært stabil. Også andel syklende har vært stabil de siste årene. (Vibe 1993b, Hjorthol 1999).

1.1.2 Byenes utstrekning har økt

Personbilen har gjort det mulig å ta i bruk større byområder enn tidligere. Bilbasert utvikling har ført til at byområdene har ekspandert de senere årene.

Tettstedsarealet pr innbygger har økt i omtrent alle norske byer. Økningen varierer fra lite økning til nærmere 80% for enkelte byområder. I gjennomsnitt økte tettstedsarealet pr innbygger fra 450 m² i 1970 til 554 m² i 1990, en gjennomsnittlig økning på 23% (Lyssand Larsen og Saglie 1995:7). Analyser av utbygging i noen norske byer i tidsrommet 1955-1992 viser at nybygging har kommet stadig lenger vekk fra sentrum. Dette er særlig tydelig i Bergen og Trondheim, mens det i Oslo har vært en større andel nybygging i sentrumsnære områder siden 1982. Det ser også ut til at det i Bergen og Trondheim også har blitt mer utbygging i bebygde områder. Det ser ut til at økningen i areal per innbygger nå har stoppet opp (Engebretsen 1993:21-24).

Denne byutvidelsen har foregått på bekostning av dyrka mark og naturområder. I England, hvor man har hatt en tilsvarende vekst i byområder som i Norge, har man i jordbruksområder mistet opptil 30% av artene (Fulford 1996:124). Artene har forsvunnet fordi leveområdene deres, som f.eks. elvekanter, vegkanter, rader med hekker o.l. har blitt borte. Det er mange årsaker til dette, men byutvikling har vært den primære drivkraften.

1.1.3 Trafikken har uheldige konsekvenser

Trafikken fører til en rekke miljøproblemer, både på lokalt, regionalt og globalt nivå. De alvorligste konsekvensene er 1) energibruk, 2) trafikkulykker og 3) støy- og luftforurensing. Trafikken gir også en rekke andre ulemper, bl.a. er 4) arealforbruket til trafikkformål stort.

1. **Bruk av ikke-fornybare energiresurser** er en av de alvorlige konsekvensene fra trafikken. Reiser med personbil står for ca 25% av energibruken og nesten 80% av oljeforbruket i Norge. Ser man bort fra fly og hurtigbåt, er bilen den mest energikrevende transportformen. I byområder er buss langt mindre energikrevende enn bil. Med buss bruker man kun 40% av energien som trengs for å utføre det samme transportarbeidet med bil. (Høyer og Heiberg 1993 referert i Kolbenstvedt, Silborn og Solheim 1996:64).

2. **Trafikkulykker** er en annen alvorlig konsekvens av trafikken. I 1998 ble 315 personer drept og 8.600 personer skadd i trafikken. Det var nedgang i antall dødsulykker på begynnelsen av 1990-tallet, men i 1998 var antallet på samme nivå som i 1989. Antall personulykker har økt noe siden 1989. (SSB 1999b). Følelse av utrygghet og barrierevirkninger er også en konsekvens av trafikken.

3. **Støy- og luftforurensing** er et stort problem forårsaket av trafikken. Statens forurensningstilsyn regner med at ca 1 million mennesker i Norge bor i områder hvor de gjennomsnittlige støynivåene overstiger grenseverdien satt av Miljøverndepartementet for nye boliger og veger, 55 dBA. Av disse er 260.000 sterkt støyplaget. Støy fører til helseproblemer, f.eks. søvnforstyrrelser. (Kolbenstvedt, Silborn og Solheim 1996:31).

Luftforurensninger medfører både lokale, regionale og globale miljøproblemer. De lokale problemene omfatter helserisiko, vantrivsel og ubehag, samt nedsmussing, korrosjon og vegetasjonsskader. Helseproblemene varierer fra mindre ubehag til økt dødelighet, av f.eks. kreftsykdommer. På regionalt nivå gjør virkningene seg gjeldende på naturmiljøet, gjennom forsuring og vegetasjonsskader påført av ozon nær bakken. Forsuring har også helseeffekter ved at det fører til utfelling av metaller som f.eks. aluminium eller kadmium i drikkevann. Globale konsekvenser av luftforurensing skyldes at utslipp av karbondioksid, metan, nitrogendioksyd og stabile fluorforbindelser kan forandre klimaforholdene på jorda, ved temperaturøkning og forandring av nedbørmengder. (Kolbenstvedt, Silborn og Solheim 1996:42-55).

4. Vegsystemet legger **beslag på mye areal**. I 1975 utgjorde trafikkareal omtrent 19% av det bebygde arealet i norske byer og tettsteder med mer enn

1.000 innbyggere (Engebretsen 1983:47 referert i Næss 1995:17). Asfalterte områder utgjorde mer 28% av det bebygde arealet. I miljøhåndboka fra TØI har man anslått at omtrent 25% av arealet i byer og tettsteder er til trafikkformål (Kolbenstvedt, Silborn og Solheim 1996:69-70).

Miljøproblemene nevnt over er de alvorligste konsekvensene av trafikken i Norge i dag. Ser vi tilbake til hvordan man definerte problemene på 1960-tallet da bilen var ny, finner man igjen mye av det samme. I Buchanan-rapporten (Buchanan 1963) nevnes følgende problemer som et resultat av bilismen og økt transport:

1. Frustrasjoner ved bruk av bil. Fordi flere og flere bruker bil blir tilgjengeligheten dårligere. Det oppstår køer og trafikkorker på grunn av mange biler og det er vanskelig å finne parkeringsplass.
2. Biltrafikken fører til trafikkulykker med person- og materielle skader.
3. Dårligere bymiljø som følge av bilbruk. Det oppstår støyplager, utslipp av avgasser, og bilen legger beslag på mye areal. Økt biltransport har ført til utbygging av store motorveger som er av en annen skala enn resten av bymiljøet. Befolkningen opplever utrygghet på grunn av bilen.

Også i Norge var en del tidlig ute med stor skepsis til bilismen. Arvid Strand og Gustav Nielsen skrev i 1972 at "*Produksjon og bruk av privatbiler krever store energimengder, [og] beslaglegger verdifulle arealer til veier og parkeringsplasser...*" (Nielsen og Strand 1972:15). Strand nevner videre i samme artikkelsamling at det er vanskelig å bygge seg ut privatbilismens kjøproblemer og at det er nødvendig å legge større vekt på kollektivtransport (Strand 1972).

På 60- og 70-tallet opplevde man mange av de samme problemene med bilismen som i dag. Den største forskjellen er trolig at man i dag har en større bevissthet rundt forbruk av fornybare energikilder enn på 1960-tallet. Kapasitetsproblemene er ikke så store i Norge i dag, kanskje med unntak av Oslo i rushtidene.

Bevisstheten omkring og ønske om å redusere forbruk av fornybare energikilder har vært et av de viktigste motivene for å sette søkelyset på sammenhengene mellom arealbruk og transport i de senere årene (Owens 1986, Newman

og Kenworthy 1989a, Næss 1995). Mye av litteraturen omkring temaet fokuserer derfor på dette.

Energiforbruk er ikke den eneste alvorlige miljøkonsekvensen fra trafikk. En del av bidragsyterne til kunnskap om sammenhenger mellom arealbruk og transport peker på at vektlegging kun av dette er ensidig. Også andre målsettinger bør vektlegges (se f.eks Pucher 1990 og Breheny 1996). Breheny mener at 1) global oppvarming og ønske om å redusere forurensing og 2) det store forbruket av ubebygde areal som den spredte byutviklinga har ført til, er alvorlige konsekvenser av trafikken. Reduksjon av forurensing og forbruk av areal blir framhevet av flere. For eksempel har det kommet grupper på banen for å redusere presset på rurale områder i England (McClintock og Shacklock 1996). Også i Australia nevnes forbruk av areal og forurensing, i tillegg til sosialt stress på grunn av store reiseavstander, som grunner til å begrense byspredning (Newman 1992).

1.1.4 Ulempesreducerende tiltak/virkemidler

Miljøulempene fra hver enkelt bilfører er små i forhold til summen av ulempene fra alle bilførerne, så skal man redusere trafikken er det nødvendig å ta i bruk ulike virkemidler. Det er mange måter å redusere ulempene fra trafikken på, og en vanlig måte har vært å bygge seg ut av problemene (Ferguson 1990). Men om dette egentlig løser problemene er det uenighet om, det ser ut som at både fagfolk og offentlige myndigheter har gått vekk fra dette som eneste problemløser (Banister 1994, Engebretsen og Hanssen 1994, Avin og Holden 2000). Dette er ikke så nye tanker som en i utgangspunktet kunne tro. I Buchanan-rapporten fra begynnelsen av 60-tallet ble det stilt spørsmålsteget ved om vegbygging er egnet for å løse kapasitetsproblemene, om ikke resultatet av nye motorveger i stedet er økt trafikk (Buchanan 1963). Det samme pekte Strand på i 1972. Å bygge seg ut av problemene er dessuten svært kostbart. En annen veg å gå er å *redusere transportbehovet*, noe flere nevner som en mer hensiktsmessig strategi (Ferguson 1990, Potter og Smith 1995, Willson 1995). Tabell 1.1 viser en oversikt over ulike måter å gjøre dette på.

Tabell 1.1 *Etterspørselsstyrt transportplanlegging. Aktuelle tiltak for å redusere transportbehovet, strukturert etter firetrinnsmetodikken. (Ferguson 1990).*

Trinn i firetrinnsmetodikken	Mål for reduksjon av transportbehov	Virkemiddel
1. Turproduksjon	Eliminere turen	Arealbruk: – Vekstkontroll, spesielt av trafikkskapende virksomheter. Transport: – Telekommunikasjon.
2. Turfordeling (til soner)	Endre målpunkt for turen	Arealbruk: – Regulering av tetthet, type arealbruk osv. – Endra lokalisering av funksjoner Transport: – Legge til rette for turkjeder og flere aktiviteter i ytterområdene/satelitter
3. Reisemiddelvalg	Skifte fra reisemiddel: – med lavt belegg – som er energikrevende – som bruker ikke-fornybar energi til reisemiddel: – med høyt belegg – som bruker lite energi – som bruker fornybar energi	Arealbruk: – Økt tetthet. Transport: – Virkemidler retta mot ulike transportmidler, f.eks. parkeringsrestriksjoner, kollektivsubsidier, premiering av sykling, osv.
4. Veg-/rutevalg –romlig	Til hovedveger med ledig miljøkapasitet	Arealbruk: – Fjerne gjennomgangstrafikk i boligområder ved fysisk stenging av veger e.l. Transport: – Smarte hoved-/motorveger og kjøretøy
–tidsmessig	Til tider på døgnet med mindre trafikk på hovedvegnettet	Arealbruk: – Blanda arealbruk, balanse mellom arbeidsplasser og boliger (for å få ulike perioder med trafikktopper) Transport: – Alternative arbeidstider

Tabellen viser at det er mange, og tildels motstridende, måter å redusere behovet for transport på. For å unngå køproblemer anbefales for eksempel regulering av tetthet som sprer trafikken til flest mulig soner. På den annen side er det ikke gunstig med lav tetthet for å stimulere til bruk av andre transportmidler enn bil, da er det nødvendig med høy tetthet. Tilsvarende motsetninger finner vi når det gjelder lokalisering av funksjoner. Lokalisering i byens ytterområder gjør at man får spredd turene og utnyttet vegkapasiteten bedre, men det gjør det vanskelig å få til et godt kollektivtransportsystem. Fjerning av gjennomgangstrafikk er et annet eksempel på et virkemiddel som reduserer et problem, men nødvendigvis ikke alle. Ved å fjerne gjennomgangstrafikken har man redusert problemene lokalt, men den totale trafikkmengden blir ikke mindre. Disse eksemplene viser at virkemidlene som tas i bruk er svært avhengig av målsetningene.

Motsetningene i Fergusons tabell finner man igjen i diskusjonene omkring empiriske sammenhenger mellom arealbruk og transport som har pågått i internasjonale tidsskrift siden slutten av 80-tallet. Forskere som legger størst vekt på å redusere reiselengder og reisetid argumenterer for lokalisering av boliger og arbeidsplasser i byens ytterområder (se f.eks. Cervero 1989 og Levinson og Kumar 1994), mens forskere som er mest opptatt av å redusere energibruk argumenterer for lokalisering av virksomheter i byens sentrum (se f.eks. Newman og Kenworthy 1989a).¹

Andre er skeptiske til om fysisk planlegging er egne virkemidler for å redusere transportomfanget, og har i stedet tro på at man ved å la markedet styre kan få til en reduksjon (se f.eks. Gordon og Richardson 1989).

I 1989 kom Newman og Kenworthy's bok: "Cities and Automobile Dependence: A International Sourcebook" (Newman og Kenworthy 1989a) og en artikkel basert på de samme dataene (Newman og Kenworthy 1989b). De fant i sine undersøkelser at økt tetthet, styrking av sentrumsområdene og ny infrastruktur er viktige virkemidler for å få reduksjon i drivstofforbruket. Anbefalingene var basert på sammenligning av drivstofforbruk i storbyer i hele

1. En grundig litteraturgjennomgang vil bli gjort i kapittel 2 Virksomheters transport og folks reisevaner side 43.

verden, hvor de fant at byer med spredt arealbruk og lavest tetthet var mest energikrevende.

En del har vært kritiske til Newman og Kenworthy sitt arbeid. Kritikerne mener at faktorer som bensinpris, konjunkturer og lignende er langt viktigere forhold for å forklare transportmengder enn fysiske variabler. De mener også at det er riktigere og mer effektivt å bruke markedet og prismekanismer for å regulere transporten. For eksempel sier Gordon og Richardson (1989) at det ville vært mye enklere å innføre en bensinavgift for å redusere transportmengder enn å omorganisere byområder og legge til rette for kollektivtransport. De har heller ikke tro på at det finnes noe potensiale for kollektivsatsing i USA. Alan Black (i Black m.fl. 1990) har satt spørsmålsteget ved Newman og Kenworthys store tro på den fysiske planlegginga. Han mener at det ikke finnes politisk vilje til de endringer de foreslår.

I tillegg til skepsis til om forslagene kan realiseres har det også vært framsatt kritikk mot innholdet i analysene og metodiske forhold (Gordon og Richardson 1989 og Gomez-Ibañez 1991).

Diskusjonen rundt dette har fortsatt utover på 90-tallet. Newman og Kenworthy (1992) tilbakeviste noe av kritikken ved å vise at tetthet og infrastruktur har stor betydning for energi brukt til transport, selv om man korrigerer for ulike bensinpriser (Newman og Kenworthy 1992). De avviste også at tett byutvikling er et urealistisk mål, det bygges tett i flere byer i Europa.

Gordon og Richardson har funnet ytterligere støtte til sitt syn. I samarbeid med Jun har de analysert endring i arbeidsreiser i de 20 største byene i USA på 80-tallet (Gordon, Richardson og Jun 1991). Reisetida holdes nede fordi ansatte har flyttet for å få kortere reiselengder eller for å bruke mindre trafikkerte ruter. Tilpassingen har skjedd fordi det har vært mulig å ta de ytre delene av byen i bruk. Dette mener Gordon, Richardson og Jun taler for en mindre restriktiv planlegging, hvor man ikke kontrollerer veksten, men legger til rette for det gjennom etablering av infrastruktur. Gordon m.fl. har fått reaksjoner på dette. Herskowitz (1992) bestrider ikke at byspredning stadig pågår, men er kritisk til at det er en ønskelig form for byutvikling.

Petter Næss har bidratt til denne kunnskapsutviklingen med sitt avhandlingsarbeid "Urban form and energy use" (Næss 1995). I en nordisk undersøkelse av sammenhenger mellom arealbruk og transport har han gjort multivariate analyser og kontrollert for en rekke forklaringsvariabler (blant annet sosioøkonomiske forhold). Næss har funnet at fysiske variabler har betydning for energibruk til transport.

Også i Norge har det vært diskusjon omkring fysisk planleggings betydning for transport. I 1996 pekte Skjeggedal (1996) på at energiforbruk til transport ikke bør være eneste prinsipp for bærekraftig tettstedsutvikling. Ensidig fokusering på fysisk form og oppnåelse av globale miljømål er i følge Skjeggedal feil tilnærming til en bærekraftig tettstedsutvikling. Han synes at det er for mye fokus på nybygging og fysisk form og savner oppmerksomhet rundt andre miljøproblemer i den eksisterende bygningsmassen.

Næss og Saglie (1996) tilbakeviste kritikken fra Skjeggedal. De mener at dagens høye mobilitet gjør det nødvendig med tette og konsentrerte bystrukturer for å begrense transport og energibruk til transport. Men de peker også på at fysisk planlegging er et langsiktig virkemiddel, og at det er nødvendig med andre kortsiktige tiltak i tillegg.

Duun (1995, 1996) betviler at fortetting og arealplanlegging er det best egna virkemiddelet for å få en reduksjon av trafikken. Undersøkelser fra Bergen viser at bosatte i sentrumsnære områder har lavest transportomfang, færre bilkilometer, høyere gang- og sykkel- og kollektivandeler og mindre energibruk og utslipp. Men når man overfører denne kunnskapen til en plansammenheng og analyserer effektene av ulike former for byutvikling, får man at arealplanlegging har liten effekt. Effektene er store på individnivå, men små med tanke på bysamfunnets totale transportomfang. Det tetteste alternativet i Duuns analyse, hvor 80% av all nybygging er tenkt som fortetting, viser en vekst i trafikk, energiforbruk og CO₂-utslipp som kun er et halvt prosentpoeng lavere enn befolkningsveksten. Duun konkluderer med at det er nødvendig å trekke inn andre virkemidler for å dempe trafikkveksten.

Diskusjonen viser at både fysiske og økonomiske virkemidler har tilhengere og motstandere, og trolig er det *nødvendig og gunstig med en kombinasjon av*

virkemidler for å få en reduksjon i transportomfanget. Økonomiske virkemidler kan gjøre arealbruksmessige virkemidler mer effektive, og arealbruksmessige virkemidler kan redusere de velferdsmessige konsekvensene av økonomiske tiltak.

Susan Owens poengterer viktigheten av utbyggingsformer som er minst mulig energikrevende. Byområder som er lite energikrevende er mer *robuste* enn andre hvis det skulle bli endringer i tilgang på energi, og de vil minske de negative effektene av en eventuell knapphet i energi. (Owens 1986:75-76)

Også Hartoft-Nielsen (1997) understreker at en lokaliseringsspolitikk som minsker transportbehovet vil være en forutsetning for at økonomiske virkemidler kan iverksettes uten velferdstap. På den annen side er økonomiske virkemidler viktige incitament for at en slik lokaliseringsspolitikk skal bli effektiv.

Miljøproblemene som følge av trafikken skyldes i hovedsak et stort transportomfang og at bilbruken dominerer i så stor grad. Dette fører til målsettinger som er knyttet til reduksjon av transportarbeid og bilbruk. Det kan gjøres ved å redusere behovet for transport. Dette krever langsiktige tiltak og bevisst byplanlegging. Reduksjon av transportomfang er imidlertid ikke eneste mulige løsning for miljøproblemene. Trafikkulykker og tildels lokale støy- og luftforurensingsproblemer kan også løses ved utbygging av nye veger og omregulering av trafikk.

En byutvikling og lokaliseringsspolitikk som fører til minst mulig biltrafikk er en nødvendig veg å gå for å redusere ulempene fra trafikken. Dette kommer fram i retningslinjer for arealpolitikken på overordna nivå. De rikspolitiske retningslinjene for samordnet areal- og transportplanlegging sier i punkt 3.6:

"Regionale publikumsrettete offentlige eller private servicetilbud skal lokaliseres ut fra en regional helhetsvurdering tilpasset eksisterende og planlagt senter-struktur og kollektivknutepunkt. Virksomhet som skaper tungtransport bør lokaliseres i tilknytning til jernbanen, havner eller vegnettet."

(Miljøverndepartementet 1993).

Man skal tilrettelegge for kollektive transportformer og sykkel som transportform der det ligger til rette for det. Også i St.meld.nr 29 (1996-97) Regional planlegging og arealpolitikk er det gitt anbefalinger for utbyggingsmønster og lokalisering av virksomheter. F.eks. heter det at:

"Lokaliseringen av ulike funksjoner i forhold til tilgjengeligheten med kollektive transportmidler kunne ha stor betydning for fordelingen på transportmiddel. Lokalisering av virksomheter til perifere områder innebærer som regel lav kollektivandel og høy bilandel som samlet gir mer persontransportarbeid enn ved lokalisering til sentrale områder innenfor byen eller i regionale sentra." (Miljøverndepartementet 1997b:127).

I anbefalingene til arealpolitikk heter det videre at sentral lokalisering av arbeidsplasser og lokalisering av arbeidsplasser i knutepunkt for kollektivtrafikken er viktige med tanke på å redusere energibruken til transport. Ulike typer virksomheter bør lokaliseres på ulike steder i byområder. Større publikumsretta virksomheter bør lokaliseres i tilknytning til hovedstruktur i kollektivsystemet, mens lagerfunksjoner o.l. som er avhengig av vegtransport bør lokaliseres med god tilgjengelighet til hovedvegssystemet. (Miljøverndepartementet 1997b:51)

En *bevisst lokalisering* av virksomheter kan altså ha en rekke positive virkninger på trafikken og konsekvensene av den. Bilbruken kan reduseres. Lokalisering i nærheten av hovedvegnettet kan gi bedre vegvalg, med større andel av trafikken på hovedveger. Dette er positivt både med tanke på bedre framkommelighet og for områdene som slipper trafikk. Men dagens retningslinjer er svært generelle og det er nødvendig med konkretisering for bruk i praktisk planlegging. Dette blir også påpekt i stortingsmeldinga. Blant annet sier regjeringen at det trengs utvikling av nye planleggingsformer og -verktøy, særlig for å styrke samordning mellom arealbruk og transportsystem.

Det er nå et stort behov for å utvikle kunnskap for vurdering av lokaliseringsspørsmål i plansammenheng. En veg å gå er å prøve å få "rett virksomhet på rett sted", slik det gjøres i den nederlandske ABC-metoden. Prinsippet bak dette er en hensiktsmessig lokalisering av bedrifter i forhold til transportskaping og transportbehov. (Se vedlegg A.1 og kapittel 1.5.6 om ABC-metoden).

1.2 PROBLEMSTILLING

1.2.1 Prosjektets problemstilling og formål

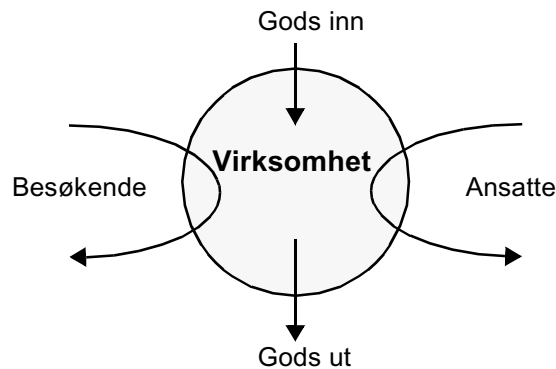
Prosjektet har tatt utgangspunkt i følgende hovedhypoteser:

- * *en virksomhets transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetstype; ulike virksomheter skaper og har behov for ulike mengder og typer transport.*
- * *en virksomhets transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetens lokalisering.*

Det har vært sentralt i prosjektet å undersøke virksomheters transportskapende egenskaper. Med transportskapende egenskaper menes først og fremst hvor mye og hva slags trafikk som skapes av en virksomhet. Egenskapene kan beskrives ved:

- hvor mange turer som genereres
- hvilke reisemidler som benyttes
- hvor lange reisene er.

Trafikken omfatter persontrafikk (reiser foretatt av ansatte og besøkende) og godstrafikk til og fra virksomheten, se figur 1.3.



Figur 1.3 Modell for total transportskaping i en virksomhet.^a

- a Modellen er basert på den nederlandske ABC-metoden (Verroen m.fl. 1990a). Det er gjort rede for metoden i vedlegg A.1 side 357.

Formålet med prosjektet er å skaffe bedre kunnskap om virksomheters transportskapende egenskaper. Hensikten er å vurdere om kunnskapen kan brukes til å utarbeide en lokaliseringveileder som ivaretar målsettingen om å redusere miljølempene fra trafikken, samtidig som virksomhetenes behov for transport blir ivaretatt. Dersom resultatene gir grunnlag for det, vil innholdet i en slik veileder bli skissert.

Virksomheters transportskapende egenskaper søkes forklart ved hjelp av byplanmessige forhold, karakteristika ved personer og gods til/fra virksomheten og egenskaper ved virksomheten, kalt virksomhetstype, se figur 1.4.



Figur 1.4 *Variabler som kan forklare virksomheters transportskapende egenskaper.*

1.2.2 Avhandlingens oppbygging

Avhandlingen er todelt. I den første delen har jeg etablert empirisk kunnskap om virksomheters transportskapende egenskaper. I den andre delen har jeg drøftet hvilke konsekvenser den empiriske kunnskapen kan ha for oversiktsplanlegging på regionalt og kommunalt nivå, særlig med hensyn til lokaliseringspolitik.

Del 1. Etablere kunnskap om de enkelte virksomheters transportskapende egenskaper med tanke på trafikk skapt av ansatte og besøkende, og godstrafikk.

- i. Bakgrunnen for problemstillingen og hvorfor dette er et aktuelt tema.
- ii. Gjennomgang av eksisterende kunnskap om feltet.
- iii. Etablering av ny empirisk kunnskap om virksomheters transportskapende egenskaper.

Del 2. Drøfte hvilke konsekvenser den empiriske kunnskapen kan ha for oversiktsplanlegging på regionalt og kommunalt nivå. Det er i drøftinga særlig fokusert på følgende:

- i. Hva som kan forklare virksomheters transportskapende egenskaper. Det tenkes her spesielt på hvor følsom reisemiddelfordeling for arbeidsreiser og besøksreiser i forskjellige virksomhetstyper er for ulike lokaliseringer.
- ii. I hvor stor grad ulike virksomheter kan nyttiggjøre seg av forskjellige transporttilbud. Med bakgrunn i kunnskap om virksomhetens transportskapende egenskaper kan man komme fram til normative anbefalinger for hvor virksomheter bør ligge.
- iii. En sammenholding av den nye empiriske kunnskapen om virksomheters transportskapende egenskaper med ulike kriterier som er brukt for å definere A, B og C-områder og drøfte om det er muligheter for en forbedring av kriteriene.

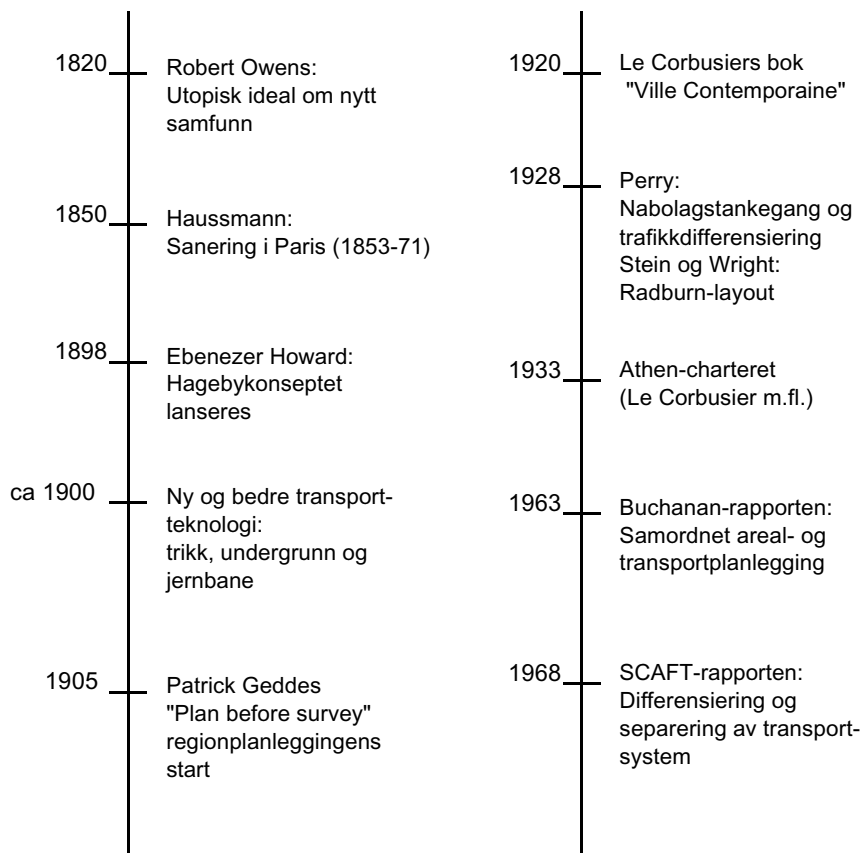
1.3 MILJØPROBLEM SOM PREMISS FOR AREAL- OG TRANSPORTPLANLEGGING - ET HISTORISK PERSPEKTIV²

1.3.1 Viktige hendelser innen byplanlegging

Problemer knyttet til lokalisering av funksjoner på den ene siden og transport på den annen side er ikke noe nytt. Helt fra planleggingens start har dette vært en viktig drivkraft i byplanleggingen.

-
2. Dette er en avhandling innen byplanleggingsfaget, så det er fokus på byplanleggingens historie i denne oversikten. Byplanlegging er i slektskap med bygeografi. I bygeografi er man først og fremst opptatt av å beskrive byer, både forholdet mellom byer (inter-city) og forholdet internt i en by (intra-urban). Eks. på slike teorier som har vært viktige i framveksten av intra-urban bygeografi er: 1) Konsentrisk sone (Chicago-skolen), 2) sektor og 3) multippel-kjerne (Bourne 1982, King og Gollegde 1978 og Johnson 1972). Også disse teoriene beskriver lokalisering av funksjoner, men har først og fremst en beskrivende hensikt. Siden formålet med denne avhandlingen er å skaffe kunnskap som gir grunnlag for framtidig handling (planlegging) har jeg valgt å ikke gå inn på disse teoriene.

I dette kapitlet vil jeg gi en kort oppsummering av den moderne fysiske planleggingens historie. Viktige hendelser i byplanhistorien er vist i figur 1.5. Oppsummeringen vil fokusere på den betydning transport og lokalisering av ulike funksjoner har hatt. Byplanhistorien er svært mangfoldig og denne oppsummeringen kan ikke bli annet enn overfladisk. For en grundigere gjennomgang av byplanhistorien henvises det til kildene³.



Figur 1.5 Viktige hendelser i byplanleggingens historie.

3. Den internasjonale planhistorien er godt beskrevet i Peter Halls "Cities of Tomorrow" (Hall 1996). Den norske planhistorien dekkes av tre avhandlinger: Rolf Jensen (1980): "Moderne norsk byplanlegging blir til", Øyvind Thomassen (1997): "Herlege tider" og Helge Fiskaa (under utarbeidelse): "Med bygningslov skal landet byggast".

1.3.2 Fysisk planlegging for å bedre levekårene i byene

Utopistene

Den moderne fysiske planleggingen vokste fram på 1800-tallet. Benevolo (1967:xi) skiller mellom to retninger for starten på den fysiske planleggingen, en teknisk og en ideologisk. Den tekniske retningen så for seg forbedringer av byene gjennom reformer, f.eks. gitte standarder for sanitærforhold, vegbredde, avstand mellom husene og så videre. Den ideologiske retningen så for seg at man startet på nytt og bygde nye byer etter bestemte oppskrifter, der blant annet fysisk struktur og sosial organisering var nøye beskrevet.

Den første eksempelet på detaljert byplanlegging var ideologisk basert og kom fra en utopist, Robert Owen (Benevolo 1967). Han så hvor dårlige kår arbeiderne i byene hadde og mente løsningen på dette var et nytt samfunn som tok vare på den enkelte. Owen ga detaljerte beskrivelser av både økonomisk, politisk og fysisk organisering av samfunnet (Benevolo 1967:44). Fellesfunksjoner knyttet til for eksempel kjøkken og tilbud til barna var organisert i et kvartal i sentrum av bebyggelsen. Boligene skulle ligge nært inntil fellesfunksjonene. Arbeidsplassene var lokalisert utenfor boligene, med et grønt belte mellom boligene og arbeidsplassene. Fabrikker var lokalisert i et område, og kontorer, vaskerier og lignende i et annet. Utenfor disse arbeidsplassområdene skulle jordbruksområder og funksjoner knyttet til matproduksjon være. Dette er et svært tidlig eksempel på funksjonsdeling av et byområde med bevisst lokalisering av virksomheter.

Framveksten av industrialismen hadde ført til elendige boforhold i byene, med stor sosial nød og fattigdom, trangboddhet, dårlige sanitære forhold og nesten ikke lys eller frisk luft. Fysisk planlegging kom som en reaksjon på dette og formålet var å bedre leverforholdene i byene. (Benevolo 1967, Hall 1996, Jensen 1981:195). Dette finner man igjen også i Norge. I den norske bygningsloven fra slutten av 1800-tallet var hensynet til brannvern, sunnhet og trafikk viktig (Jensen 1981:195-196). For å bekjempe brann anbefalte man en geografisk fordeling av virksomheter.

Hagebyidealet

Howards hagebykonsept var en reaksjon på de tette og usunne leveforholdene man hadde fått i byene etter den industrielle revolusjonen, med forbindelser til de tidligere utopistene (Jensen 1981). Howards hagebykonsept har hatt innflytelse på byplanleggingen over store deler av verden, og er i følge Hall (1996:8) kanskje den viktigste ideen i byplanleggingens historie. Hagebybevegelsen kom til Norge ved århundreskiftet, og også i Norge ønsket man å forene det beste fra by og land for å få en sunn økonomi og bedre sosial rettferd (Jensen 1981). Hagebyideen fikk stor betydning i Norge i mellomkrigstida (Thomassen 1997:57).

Howard så for seg en konsentrisk by med radielle ferdselsårer og ringveger som ivaretok kryssforbindelsene. I midten av bykjernen skulle det være en park omkranset av servicefunksjoner som sykehus, teater, rådhus og lignende. Utenfor dette skulle det være boliger og parker. Videre utover skulle man finne "Grand Avenue", en bred gate som gikk i en ring rundt hele byen. Langs denne gaten skulle det være skoler, kirker og andre fellesfunksjoner. Utenfor dette ville man finne industrien lokalisert i nærheten av en ringveg og en jernbane. Slik lokalisering gjorde frakt til andre markeder lettere og reduserte trafikk inne i byen. (Howard 1965:53-55). Det var altså en bevisst lokalisering av funksjoner i hagebykonseptet slik det opprinnelig var tenkt, blant annet for å redusere ulempene fra trafikken. Det var viktig å avgrense byen fra området rundt, et grønt belte med i hovedsak gårder. Men også urbane institusjoner som rekonvalesenshjem kunne lokaliseres her. Når en by hadde nådd maksimum antall innbyggere (32.000) skulle det bygges en ny i nærheten. Byene skulle være sammenbundet med jernbane. (Breheny 1996, Hall 1996:91-94).

Hagebyprinsippet ble også lansert i USA, med Clarence Stein (1882-1975) og Henry Wright (1878-1936) som sentrale aktører. De tilførte nye ideer om håndtering av trafikk til prinsippet. De nye ideene om trafikk hadde to formål, for det første å avgrense boligområdene i nabokapsenheter og for det andre å lette trafikkbelastningen inne i områdene. Stein og Wright innførte trafikkdifferensiering, der gjennomgangstrafikken ble ført utenom boligområdene på egne veger. Disse vegene utgjorde naturlige barrierer og ble bevisst brukt til å avgrense områdene i nabokapsenheter. Dette ble først gjennomført i byen Radburn i 1928 og har siden blitt kalt Radburn-prinsippet. (Hall 1996:123).

Prinsippet med gjennomgangstrafikk utenfor boområdene ble opprinnelig lansert av Clarence Perry (1872-1944). Perry var opptatt av hvordan god design kunne skape en nabolagsånd og ble talsmann for nabolagstankegangen. Han anså trafikkårene som naturlige barrierer som kunne avgrense nabolag til enheter. Gjennomgangstrafikken skulle foregå på vegene som utgjorde avgrensing av nabolaget og innad i nabolaget skulle det kun være internttrafikk. Området skulle mates ved hjelp av blindgater fra hovedgatene som avgrenset området, et prinsipp som også er omtalt som utenframating. I nabolaget skulle det være skoler, butikker og et torg som sentralt samlingspunkt. Avstandene skulle være små og alt skulle nåes til fots. Selv om ideen opprinnelig var Perry's, var det som nevnt Stein og Wright som gjennomførte vellykkede utbygginger etter prinsippene, den første i Radburn. (Hall 1996)

Hall (1996) anser Radburn-prinsippet som det viktigste amerikanske bidragene til hagebytradisjonen. Det ble videreført i Buchanan-rapporten (se kapittel 1.3.3) og fikk stor betydning for byplanlegging over hele verden. Etter krigen ble disse ideene tatt opp i Norden (McKenzie 1992). Først i Sverige og deretter i Norge. En kan finne igjen naboskapstankegangen i både Oslo og Trondheims første byplan etter krigen.

Ny transportteknologi førte til byspredning

Før jernbanen kom hadde man fotgjengerbyer med høy tetthet og korte avstander. Med jernbanen og andre nye transportmidler som buss og elektrisk trikk kom en ny fase i byutviklingen. Byutviklingen ble spredd, den nye transportteknologien gjorde det mulig å bo lenger vekk fra arbeidsplassene. Startpunktet for denne utviklingen setter Hall (1996:48) til 1900. Utviklingen startet muligens noe tidligere. I 1870-årene ble det såpass rimelig å bruke hestebuss at det ble et aktuelt transportmiddel for folk flest, og det ble en ekspansjon av byområdet. Ekspansjonen skjedde rundt hovedtrafikkårene og byen fikk en stjerneform. (Johnson 1972). Denne formen ble ytterligere forsterket med de nye transportmidlene som trikk, tog og undergrunn.

Den første byspredningen som følge av ny og bedre transportteknologi var utflyttingen av boliger. For å bedre forholdene for de som bodde under dårlige kår i London ble det etablert nye boligområder i utkanten av London og utenfor London. Her var boligene større og omgivelsene langt bedre enn i London

sentrum, og husleia var så mye lavere at samla utgifter til hus og transport ikke ble større enn tidligere utgifter til husleie. Boligområdene var knyttet til sentrum av London med trikk og tog/undergrunn. (Hall 1996). Denne utbyggingen var på mange måter i samme ånd som utbyggingen etter hagebyidealene som pågikk samtidig.

Byspredningen fortsatte på 1900-tallet. Med privatbilen kom en ny periode i byveksten. Byene ble mer spredt og bymønsteret løsere sammenknyttet. Sentrum fikk en mindre betydningsfull rolle og det ble en utvikling i retning av flerkjerne-byer. I 1920-årene i USA pågikk det en voldsom utbygging av boliger i forstedene. I 1920 hadde 9 millioner personer bil i USA, og i løpet av de ti neste årene ble dette tallet nesten tre-doblet. Også industrien oppdaget fordelene ved å lokalisere seg i ytterområdene og etterhvert fulgte kontorarbeidsplassene etter. Og så kom kjøpesentrene. (Johnson 1972).

Funksjonalisme

Ønsket om bedre boliger til befolkningen var viktig i funksjonalismen. Dette ønsket skyldes de dårlige boforholdene som arbeiderklassen hadde på 30-tallet, og at industrien hadde dårlige kår på 30-tallet med blant annet begrensede utvidelsesmuligheter. I funksjonalismen skulle planleggingen av byene skje etter funksjonelle krav. De viktigste funksjonene var bolig, produksjon (arbeid), rekreasjon og trafikk. Disse ideene kom klart til uttrykk i Athencharteret, som Le Corbusier var en av hovedmennene bak. (Flack 1998)

Paradoksalt nok ville Le Corbusier fjerne problemene som bl.a. skyldtes høy tetthet ved å øke tettheten. Dette kunne gjøres ved å fjerne eksisterende bygninger og erstatte dem med høyhus. Han ville også øke sirkulasjonen og mengden åpne areal. Forretningsdrift og kontorarbeidsplasser skulle lokaliseres i sentrum. Dette ville føre til stor trafikk inn mot sentrum, og det måtte bygges brede veier inn dit. For å få plass til dette måtte byene grunnlegges på nytt. Middelklassens boliger skulle lokaliseres utenfor bykjernen i nærheten av arbeidsplassene. Arbeiderklassens boliger skulle lokaliseres i satelitter utenfor byen. (Hall 1996).

1.3.3 Byplanlegging og trafikkplanlegging i sammenheng

Biltrafikken ble satt på dagsorden som et problemfelt i internasjonal planlegging for første gang i 1924 under en internasjonal byplankonferanse i Amsterdam. (Thomassen 1997:64-65). Men bilen var ikke noe viktig tema før midten av 50-tallet i Norge, da ble "Bil og veg" et nytt tema i regionplanleggingen. Thomassen skriver at det var to ulike retninger innen trafikkplanlegging som kom til å prege den lokale planleggingen på 60-tallet. På den ene siden var ingeniørene, inspirert av amerikansk trafikkteknikk med stor tro på motorveger, også inne i byene. Denne løsningen brukte prinsippet om mating innenfra for å løse trafikkproblemene. Den andre retningen var preget av arkitekter inspirert av forskning fra Storbritannia og Sverige. (Thomassen 1997:441). Fra Storbritannia kom "Buchanan-rapporten" og fra Sverige kom SCAFT-prinsippene. Disse var talsmenn for prinsippet om mating utenfra.

Buchanan-rapporten

Rapporten "Traffic in Towns", den såkalte Buchanan-rapporten (Buchanan 1963), ble en viktig milepæl i utviklingen av en samordnet areal- og transportplanlegging. Buchanan var en av de første som tok utgangspunkt i miljø- og trivselsfaktorer som kriterium for å tilpasse by- og trafikkspørsmål til hverandre (Thomassen 1997:442). Rapporten ble gjort på oppdrag fra det engelske samferdselsdepartementet, for å kartlegge langtidsvirkningene av trafikk i byer og komme med forslag til hvordan man kunne redusere de negative virkningene. Leder av arbeidet var Colin Buchanan. Rapporten påvirket byplan- og bytrafikkdiskusjoner over hele verden (Thomassen 1997:442).

Et av poengene rapporten la vekt på, var at man skulle se arealbruk og transport i sammenheng. Transport var en funksjon av aktiviteten som foregikk, og aktivitetene foregikk i bygninger. En viktig målsetting i Buchanans arbeid var at man måtte sørge for at alle fikk god tilgjengelighet til alle aktiviteter med bil. Det krevde en bevisst strukturering av byen. I følge Buchanan var det ikke aktuelt å forvente at togtransport kunne ta noe av den forventede trafikkveksten, personbilen ville utkonkurrere toget og dette måtte man bare godta. (Buchanan 1963).

Buchanan lanserte differensiering som løsninger på en del av problemene som trafikken hadde ført til. Med differensiering av trafikken kunne man få "rom"

i byen med lite motorisert trafikk hvor folk kunne oppholde seg uten å bli plaget av trafikken. I disse områdene skulle det ikke være gjennomgangstrafikk eller annen unødvendig trafikk. Størrelsen på et slikt område var avhengig av at området skulle betjenes av et omkringliggende vegnett. Det var også viktig at man hadde et nettverk av veger, slik at sirkuleringen og tilgjengeligheten til byområdene ble god. Hovedvegene skulle danne avgrensinger av "byrommene", en ide som er en direkte videreføring av Radburn-prinsippet nevnt tidligere. Vegnettet skulle dimensjoneres i forhold til trafikkskaping fra bygningene det skulle betjene. Det skulle være hierarkisk oppbygd, slik at viktige fordelingsveger matet samlegater som til slutt matet mindre veger med adkomst til bygningene. Hvor mange nivå vegnettet skulle ha var avhengig av størrelsen på byen.

Buchanan anså relokalisering av ulike funksjoner som en metode for å få en bedre trafikkflyt, men dette var ikke så enkelt i eksisterende byområder. Derfor var det nødvendig med en utbedring av det eksisterende vegnettet for å løse de problemene som allerede fantes.

Kritiske røster hevder rapporten har hatt negativ påvirkning på planleggingen. Hall (1996) mener at rapporten huskes for at den resulterte i motorvegutbygging. Dette kan trolig diskuteres, Thomassen (1997) framhever det motsatte i sin framstilling. Han poengterer at det viktige med rapporten var at man fikk et differensiert vegnett og dermed unngikk motorveger "overalt".

SCAFT

SCAFT-rapporten⁴ var et resultat av et arbeid for å bedre trafiksikkerhet som ble gjort ved Chalmers på 60-tallet. Arbeidet startet i 1961 og resultatet ble framlagt i SCAFT-rapporten i 1967. Den ga retningslinjer for hvordan by- og trafikkplanlegging bør gjøres for å redusere faren for trafikkulykker, først og fremst i byer og tettsteder. Det ble lansert fire prinsipper for å redusere mulige konflikter og forstyrrelser i samspillet mellom trafikant, kjøretøy og veg (Statens Planverk 1967: 9):

4. SCAFT betyr Stadsbyggnad, Chalmers, Arbetsgruppen för Forskning om Trafiksäkerhet. (Statens Planverk 1967).

1. *Lokalisering* av virksomheter og funksjoner for å *reducere trafikkmengder* og dermed faren for konflikter.
2. *Separering* av ulike trafikktyper i rom eller tid for å *reducere konflikter* mellom trafikk av ulike typer.
3. *Differensiering* i forskjellige vegnett med tanke på funksjoner og egenskaper slik at *trafikkstrømmene blir så homogene* som mulig.
4. *Tydlig, enkel og ensarta utforming* av trafikkmiljøet slik at det blir lettere å ta beslutninger og at overraskelsesmoment unngås i trafikkbildet.

Lokalisering av virksomheter og funksjoner ble lansert som et av prinsippene for å få større trafiksikkerhet. Bevisst lokalisering kunne redusere trafikkmengdene og føre til at de ulike vegenettene ble brukt på best mulig måte. Det nevnes ikke på hvilken måte lokalisering av funksjoner skulle redusere trafikkmengdene, men det pekes på at lokalisering kan føre til at trafikkstrømmene blir styrt mest mulig hensiktsmessig. For eksempel skulle inngangsparti, lekeplasser, skoler, butikker, holdeplasser og liknende lokaliseres i direkte forbindelse til gangvegnettet.

1.4 UTENLANDSKE EKSEMPLER PÅ AREAL- OG TRANSPORTPLANLEGGING SIDEN 1985

1.4.1 Areal- og transportplanlegging er et aktuelt tema

Det er stor oppmerksomhet rundt areal- og transportplanlegging i en rekke land. De fleste erkjenner at de store transportmengdene er et problem, men det er noe ulik tilnærming til hvordan det skal løses. Dette kapitlet viser hvordan det søkes løst i Nederland og England.

1.4.2 Nederlandske virkemidler

I Nederland har man innsett at det er nødvendig med tiltak som demper etterspørselen etter trafikk. Det er ikke mulig å bygge flere og større veger for å løse problemene. Man prøver å få en reduksjon i etterspørselen etter trafikk gjennom en tilnærming med flere integrerte "policies"/tiltak. Dette inkluderer langsiktige tiltak som ABC-metoden, detaljerte parkeringsplaner og store investeringer i kollektivtransport, i tillegg til restriksjoner på og økte kostna-

der ved bilbruk. "Gulrot-policiene" har begynt å ta form, det er verre å iverksette de mer negativt retta virkemidlene. For eksempel er det vanskelig å innføre bensinavgift, da vil mange fylle bensin i Belgia eller i Tyskland. (Potter og Smith 1995).

ABC-metoden⁵ ble beskrevet i Nederland første gang i 1976, i den tredje nasjonal rapporten om fysisk planlegging. Men den ble ikke tillagt vekt før 1988, da den fjerde nasjonale rapporten om fysisk planlegging kom. Formålet var å få en "policy" som tok hensyn til både virksomhetens behov for transport og miljøulempene fra transporten. (Martens 1996:3).

I ABC-metoden prøver man å få en lokalisering av virksomheter som er mest mulig hensiktsmessig i forhold til de transportskapende egenskapene virksomhetene har, "rett virksomhet på rett sted". Dette gjøres ved hjelp av virksomheters mobilitetsprofil og områders tilgjengelighetsprofil.

Virksomheters mobilitetsprofil sier noe om virksomhetens behov for transport av både mennesker og gods. Mobilitetsprofilet bestemmes (slik det er definert i det nederlandske konseptet) av egenskaper ved ansatte, besøkende og gods-transport.

Et *områdes tilgjengelighetsprofil* bestemmes av hvor tilgjengelig et område er med bil eller kollektivtransport. Det opereres med tre typer områder, A, B, og C-områder. Områder som ikke passer inn i disse kategoriene kalles i det nederlandske arbeidet R-områder.

ABC-metoden er en dynamisk metode. Den fungerer toveis:

1. Analyser av tilgjengelighet danner grunnlag for arealplaner som viser hvor ulike typer virksomheter bør lokaliseres.
2. Analyser av eksisterende lokalisering av virksomheter for å identifisere områder der det utifra virksomhetssammensetningen er grunnlag for bedre kollektivdekning. Det investeres i kollektivtransport i slike områder og man får flere A- og B-lokaliseringer.

(Martens og Griethuysen 1999a).

5. Prinsippene i ABC-metoden blir utfyllende presentert i vedlegg A side 357.

Metoden er innført gjennom planlovgivningen i Nederland. Prinsippene i metoden skal inkluderes i arealplaner på provinsnivå, på regionalt nivå og på kommunenivå. De lokale arealplanene er de eneste planene som er juridisk bindende. Arealplanenes formål er å regulere arealbruken i et område slik at den blir i samsvar med områdets tilgjengelighetsprofil. Byggetillatelse skal gis i samsvar med dette. Arealbruken kan reguleres ved hjelp av begrensninger i golvareal, samt maksimum og minimum byggehøyder. Prinsippene brukes i planer for nyetableringer, men gjenspeiles også i planer for byfornyning. Spesielt er områder rundt jernbanestasjoner og havneområder interessante. Ved å fjerne industri fra disse områdene frigjøres verdifulle areal med A- og B-lokaliseringer. (Martens og Griethuysen 1999a).

Med utgangspunkt i ABC-metoden gjøres det offentlige investeringer i A- og B-områder for å virke som katalysator for privat utvikling. Offentlig utbyggingssjakt lokaliseres i forhold til metodens prinsipper og tilgjengeligheten i A- og B-områder bedres ved å investere i infrastruktur. Det gis også støtte til virksomheter som er villige til å flytte til en lokalisering i samsvar med virksomhetens mobilitetsprofil. (Martens og Griethuysen 1999a).

Det har vært et skifte fra minimumsnormer til maksimumsnormer når det gjelder parkeringspolitikken.

Man skiller mellom bruk av metoden på strategisk nivå og på operasjonelt nivå. I 1996 var metoden innført på det strategiske planet og den ble brukt i provinsenes strukturplaner og bykommunenes arealplaner. Når det gjelder det operasjonelle planet (lokalisering av virksomheter og parkeringspolitikk) var det i 1996 et gap mellom den offisielle politikken og beslutninger som ble tatt i hver enkelt lokaliseringssak. (Martens 1996).

På det strategiske nivået har innføring av metoden gått greit. ABC-metoden er gjennomført i alle provinsenes strukturplaner. I de fleste provinsene er effekter for mobilitet et viktig kriterium for å vurdere konsekvensene av arealplaner. En del av provinsene utenfor Randstad har vært noe kritiske til metoden og mener at metoden er tilpassa forhold i Randstad. Dette er blant annet løst gjennom lokale tilpassinger av definisjoner av A-, B- og C-områder. Utenfor Randstad har det også vært skepsis til ensidig fokus på kollektivtransport som

alternativ til bil. I disse områdene er sykkel et like aktuelt alternativ. (Martens 1996).

På det operasjonelle planet ser det ikke så lyst ut. Kommunale myndigheter tok i 1996 lite eller ingen hensyn til ABC-politikken i beslutninger om lokalisering av virksomheter. I stedet konsentrerte kommunene seg om å overbevise regionale planmyndigheter om at bedriftens valgte lokalisering var den beste. Det gis fem forklaringer til dette (Jansen m.fl. 1996 i Martens 1996:14-15):

1. De fleste virksomheter foretrekker en lokalisering som har god biltilgjengelighet. Dette gjør at firmaene truer med å lokalisere seg andre steder hvis kommunen vil gjennomføre ABC-politikken. (Dette blir ansett som en tom trussel, de fleste bedrifter ønsker av ulike grunner å etablere seg i den valgte kommunen).
2. Kommunale myndigheter må ta mange hensyn i tillegg til miljømessige konsekvenser av trafikk når de skal vurdere en bestemt lokalisering av en bedrift.
3. Bruk av tilgjengelighetsprofil og mobilitetsprofil har vist seg å være vanskelig. Kommuner argumenterer med at virksomheter ikke passer inn i mobilitetsprofilene som er utarbeidet, f.eks. skaper firma som både er arbeidsintensive og avhengige av vegtransport problemer. Jansen m.fl. (1996 i Martens 1996:14-15) mener at kommunene bruker dette som et påskudd til å argumentere for å unngå bruk av metoden, og at det ikke er problematisk å bruke metoden hvis kommunene vil.
4. De strenge parkeringsrestriksjonene er vanskelig å gjennomføre. Alle undersøkte virksomheter har vært motstandere mot de strenge parkeringsrestriksjonene i A- og B-områder.
5. Det er mangel på ledig areal i A- og B-områder. At kommuner ikke kan tilby passende tomter i A- og B-områder blir ansett som det viktigste hindringen i forhold til gjennomføring av ABC-metoden.

Trusselen fra virksomheter om å etablere seg i en annen kommune (punkt 1 over) skyldes at metoden er iverksatt på det laveste nivået for styring i Nederland. På det nivået er det mange enheter, i Rotterdam er det for eksempel 30 lokale myndigheter. Det blir da konkurranse områdene imellom for å få en etablering til sitt område, og vanskelig å gjennomføre ABC-politikken.

Martens (2000) er kritisk til om ABC-metoden egentlig egner seg til å oppnå de ønskete målsettingene om redusert transport med bil. I en studie av ABC-metoden har han funnet at den romlige arealpolitikken har vært svært stabil i Nederland. To sentrale målsettinger ligger bak arealpolitikken:

1. Konsentrasjon av boliger, arbeidsplasser og forretningsområder innen byens eksisterende bebyggelse.
2. Konsentrasjon av aktiviteter nær knutepunkt for kollektivtransporten.

Den første målsettingen reflekterer i følge Martens en antakelse om at mobilitet er et uønsket resultat av en arealbruk som ikke er "perfekt". For å redusere denne mobiliteten er det derfor ønskelig å redusere avstandene ved å konsentrere bebyggelsen. Bak den andre målsettingen ligger en antakelse om at mobilitet er bra for økonomien og at man skal ha så mye motorvegkapasitet ledig som mulig til produktive transportere. For å få dette må man overføre mest mulig ikke-produktiv transport (som f.eks. arbeidsreiser) til kollektivtransport.

Martens tror ikke arealpolitikk er den beste løsningen på transportproblemer. Han stiller spørsmålsteget ved hvorfor myndighetene ikke har vurdert andre løsninger for å redusere biltransporten. Martens har studert nyetableringer av virksomheter. Han har funnet at det ikke først og fremst er arealintensive virksomheter som har etablert seg i områder utenfor bykjernen, men arealekstensive. Han har også funnet at en del av disse nye områdene har like god tilgjengelighet med alternativ transport til bil som det bykjernen har, og at en relokalisering av arbeidsplasser fra ytre områder til kjernen kun i liten grad vil føre til en reduksjon av bilbruk på arbeidsreisen. Andre undersøkelser fra Nederland imøtegår dette. Lange (2000:6) refererer til undersøkelser som viser at flytting fra perifere områder til sentrale områder (A-områder) har ført til nedgang i bilbruk og økning i bruk av kollektivtransport.⁶

På bakgrunn av dette konkluderer Martens med at i stedet for å fokusere på lokalisering av virksomheter bør myndighetene konsentrere seg om å bygge ut infrastruktur slik at man får virkelige forskjeller i tilgjengelighet mellom

6. Ulike forskeres syn på hvilken effekt lokalisering av virksomheter og boliger i sentral motfor perifere deler av byområdet har på transportskaping vil det bli redegjort for i kapittel 2.2.2 side 45.

ulike områder. Når man har oppnådd det, kan man begynne med en ny form for ABC-politikk.

Også Lange (2000:6) er skeptisk til hvor effektiv ABC-metoden er, det er for få virksomheter som faktisk lokaliserer seg på rett sted.

Andre nederlandske forskere støtter ikke denne skepsisen til ABC-metoden. Martens og Griethuysen (1999a) mener at iverksettingen av metoden i arealplaner har fungert bra. Dette skyldes blant annet man har brukt eksisterende lovverk for å innføre metoden. Men også Martens og Griethuysen peker på vanskeligheter. Konkurransen kommunene imellom anses som et problem for gjennomføring. Innføring av parkeringsrestriksjoner etter prinsippene i metoden har vært langt vanskeligere enn innføring av arealplanlegging etter metoden. En annen uheldig side ved metoden er at den ikke bygger på empirisk kunnskap om mobilitetsprofil. Kritikere hevder at andre forhold enn transportkapende egenskaper ved virksomheten har betydning for persontransport som skapes til og fra virksomheter. Det er en svakhet at metoden ikke definerer hele byområder. Mesteparten av utviklingen skjer utenfor A-, B- og C-områder, i såkalte R-områder.

Selv om de anser metoden som vellykket konkluderer Martens og Griethuysen (1999a) med at det er nødvendig med en mer fleksibel metode. For eksempel kan utbygger og kommunale myndigheter komme til enighet gjennom kontrakter med målbare standarder som skal nås. En annen ide kan være en markedsorientert metode hvor det kan kjøpes og selges ekstra parkeringsplasser, utbygger finansierer parkeringskjellere selv, det innføres ekstra eiendomsskatter i C-områder eller det utvikles nye områder med stort potensiale for bruk av andre transportmidler enn bil. I likhet med Martens (2000) konkluderer også Martens og Griethuysen (1999a) med at ABC-metoden må være del av en større pakke med virkemidler for at den skal ha den ønskede effekten på transport.

Det er nå en femte rapport om fysisk planlegging og en ny veg- og vegtrafikkplan under utarbeidelse i Nederland. Det kan se ut som at man nå går vekk fra målsettingene om å redusere trafikkvolum. I stedet vil man trolig ta i bruk prinsippet om at forurensere må betale. Inntektene fra disse avgiftene skal bru-

kes til tiltak mot de negative effektene av mobilitet, som for eksempel forurenning og arealforbruk. ABC-metoden er også under endring. I stedet for å fokusere på å endre transportmengder fokuseres det på lokalisering i vitale deler av byen. Man går bort fra restriksjoner i antall parkeringsplasser, men parkering vil bli dyrere. I A-områder vil det for eksempel i større grad enn tidligere bli parkeringsplasser under bakken (i kjeller) eller innen virksomhetens egne bygninger.

I tillegg til ABC-metoden som fokuserer på lokalisering av virksomheter er det også lansert en annen metode for å oppnå en byutvikling som skaper mindre transport: "VINEX-policy". Det er en metode for lokalisering av større utbyggingsprosjekt for *boliger*. Den bygger (som ABC-metoden) på en ide om at tetthet og nærhet er beste måten å få til mindre transport på. Man ønsker å oppnå følgende med metoden (Lange 2000:7):

- sikre flere konsumenter for å støtte eksisterende bystruktur og forretningsliv
- dempe veksten i mobilitet
- lokalisere boliger, arbeidsplasser og service innen sykkelavstand og lett tilgjengelig med offentlig transport
- begrense urbanisering av rurale områder

VINEX-policien omhandler både lokalisering av nye boligområder, de nye områdenes tetthet og tilgjengelighet med kollektivtransport. Det stilles krav til utbyggings-områdets avstand til bykjernen og tyngdepunkt for arbeidsplasslokalisering. Det stilles også krav til kollektivtransport. (Martens og Griethuysen 1999b).

Det er to strategier for utbygging:

1. Fortetting i eksisterende byområder.
2. Ekspansjon der det ikke er mulig å få til fortetting. Ekspansjonsprosjekt skal bygges i klustre og lokaliseres så nær som mulig til bykjernen.

Strategiene som er brukt i VINEX-policien er kritisert for følgende:

- Knapphet på areal vil forsinke boligbygging
- Utbyggingskostnadene blir høye
- Det er stor aktivitet på tvers av byene (Randstad) og nye områder bør lokaliseres slik at det blir god tilgjengelighet til et nettverk av byer.

Et virkemiddel for å stimulere til slik utbygging er subsidier. For å få subsidier må en rekke forhold være oppfylt, for eksempel gjennomsnittlig tetthet i utbyggingsprosjektene, boligens kvalitet, antall boliger, antall boliger i ulike prisklasser, utbyggingsrekkefølge og liknende. Det foretas kontroller av gjennomføring av dette.

Undersøkelser av utbyggingsprosjekt med egenskaper tilsvarende VINEX-prosjekt viser at lokalisering har hatt positiv effekt på beboernes reisevaner. Det blir kortere reiselengder, og det er særlig tydelig i fortettingsprosjekt. Erfaringene så langt viser at det er vanskelig å opprette en tilfredsstillende kollektivstandard.

ABC-politikken er et forsøk på å være mer konkret enn den britiske PPG 13 (Stuart 1993).

1.4.3 Engelske virkemidler

"Planning policy guidance" (PPG) er retningslinjer fra regjeringen til lokale myndigheter og andre i forbindelse med planlegging. Lokale myndigheter må ta hensyn til retningslinjene ved utarbeidelse av utviklingsplaner. Retningslinjene kan sammenlignes med og har mye til felles med de norske rikspolitiske retningslinjene (Engebretsen og Hanssen 1994:5).

Planning Policy Guidance 6 (PPG 6)

Planning Policy Guidance 6 (PPG 6) gir retningslinjer for planlegging av *bysentre* og vurdering av *ny handelsvirksomhet* (Department of the Environment 1996). Det legges vekt på at planlegging skal stimulere til vekst i sentrum. Man skal legge til rette for blanda arealbruk som sikrer stor valgfrihet med tanke på en rekke aktiviteter og gjør det mulig å bruke andre transportmidler enn bil. For lokalisering av aktiviteter som tiltrekker mange mennesker foretrekkes bysentrum. I retningslinjene stilles det krav til en sekvensiell vurdering av tomtealternativ for utbygging av handelsvirksomhet:

1. Først skal det vurderes om det er muligheter sentralt i byens sentrum.
2. Deretter vurderes aktuelle beliggenheter i utkanten av sentrum.

3. Hvis man fortsatt ikke har funnet passende tomt for det aktuelle utviklingsprosjektet i sentrum, vurderer man om det finnes passende tomter i mindre, lokale sentre i byområdet.
4. Til slutt, hvis det er nødvendig, søkes det etter tomt utenom byen. En slik lokalisering utenfor byen må være tilgjengelig med ulike typer transportmidler. Hvis utbygger ønsker å lokalisere et handelsprosjekt utenfor byen, er det utbyggers ansvar å vise at det ikke finnes egne steder i byen.

Disse prinsippene bør brukes på alle viktige funksjoner som attraherer mange mennesker. Hvis det er nødvendig med utvikling utenfor sentrum bør følgende vurderes:

- Sannsynligheten for at utviklingsprosjektet ødelegger for den overordna strategien for planene i området.
- Hvilke konsekvenser prosjektet har for vitaliteten i byens sentrum.
- Tilgjengelighet til det aktuelle prosjektet med ulike transportmidler.
- Hvilken effekt prosjektet trolig har for totalt transportomfang, reisevaner og bilbruk.

Planning Policy Guidance 13 (PPG 13)

Planning Policy Guidance 13 (PPG 13) omhandler transport og er utarbeidet av Department of the Environment og Department of Transport i fellesskap (DoE og DoT 1994). Formålet med retningslinjene er å sikre at lokale myndigheter fører en areal- og transportpolitikk som vil:

- Redusere vekst i reiselengder og antall motoriserte turer.
- Oppmuntre til bruk av mer miljøvennlige transportmidler.
- Redusere avhengighet av privatbilen.

Retningslinjene består av fire hoveddeler (DoE og DoT 1994):

1. Om *lokalisering* av utviklingsprosjekt.
2. Om *tilgjengelighet* i områder der utviklingsprosjekt lokaliseres.
Nye prosjekt bør være tilgjengelig med kollektivtransport og det bør finnes lokale tilbud som legger til rette for bruk av andre transportmidler enn bil.
3. Transportinfrastruktur bør utvikles slik at byene får et *effektivt og integrert transportsystem*.
4. Transportinvesteringer bør *koordineres* med lokal arealplanlegging.

Det er gitt anbefalinger for lokalisering av når det gjelder nybygging av boliger, arbeidsplasser, engrosvirksomheter, handel, fritidsaktiviteter og så videre. Boliger må lokaliseres (så sant det er mulig) på en måte som sikrer reelle valg mellom ulike reisemidler på reiser til andre funksjoner. Arbeidsplasser bør konsentreres i sentre i byer og forsteder slik at potensialet for bruk av kollektivtransport øker og bilavhengigheten blir redusert. Lokale myndigheter bør strebe etter bedre balanse mellom arbeidsplasser og befolkning både i byområder og i rurale kommuner.

Viktige prinsipper er at funksjoner som genererer mye trafikk (f.eks. kontorbygninger) bør lokaliseres til byområder som er, eller har mulighet til å bli, betjent med kollektivtransport. Utvikling av slike prosjekter i områder som ikke er godt betjent med kollektivtransport bør unngås så sant det ikke er i nærheten av en betydelig lokal arbeidsstokk. Områder som har god tilgjengelighet med kollektivtransport bør (om)reguleres til aktiviteter som er arbeids- eller transportintensive. Områder som har dårlig kollektivtilgjengelighet eller ikke egner seg for kollektivtransport bør kun benyttes til utvikling av virksomheter som ikke er arbeids- eller transportintensive. I retningslinjene står det også at lokale myndigheter bør stimulere til arbeid hjemmefra og legge til rette for lokale arbeidsplasser.

Lokale myndigheter bør stimulere til frakt til sjøs eller med jernbane framfor vegtransport.

Når det gjelder handel oppfordres det til en satsing på lokale eksisterende sentre. Hvis det ikke finnes ledige areal til større utviklingsprosjekt i sentrene bør disse lokaliseres innen gangavstand fra senteret og på steder som kan nås med ulike typer transportmidler. På nabolagsnivå bør det legges opp til blanda arealbruk slik at gatene blir livligere og behovet for bruk av bil til daglige ærend blir redusert.

PPG 13 viser en markert endring i lokaliseringspolitikken fra myndighetenes side, og har kommet som en reaksjon på desentralisering som har pågått siden 50-tallet (Haywood 1996).

Lovverket i Storbritannia har medvirket til denne desentraliseringen. På midten av 80-tallet fikk man en ny klasse for utbyggingsformål, B1, hvor man slo i sammen kontor og lett industri til et utbyggingsformål. Denne nye klassen gjorde det umulig å forhindre en desentralisering av kontorarbeidsplasser. Reguleringa sa bl.a. at utbygging av virksomheter innen B1 var tillatt i boligområder, så sant det ikke påførte det aktuelle området plager i form av støy eller annen forurensing. Dette, sammen med fordelene av en utbygging i mer perifere områder; rimeligere areal, god tilgjengelighet til motorveger og rikelig med parkeringsplasser, førte til et stort press på de perifere områdene. Og det ble en konkurranse mellom sentrum og periferien for å få utviklingsprosjekt. En studie fra Manchester viser at det i sentrum av byene har blitt anlagt flere parkeringsplasser ved nybygging av kontorvirksomhet etter at endringene i Use Class kom (Haywood 1996). Men sammenlignet med nybygg i lokaliseringer utenfor byen er det fortsatt langt færre parkeringsplasser pr m² ved nye kontorbygg i sentrum; 0,89 plasser pr 100 m² i sentrum og 3,96 plasser pr 100 m² i mer perifere områder. (Haywood 1996)

I likhet med Haywood (1996) poengterer Banister (1994) at PPG 13 er det første forsøket fra planmyndighetene for å få en reduksjon i transportomfang. Det er et betydningsfullt dokument fordi det viser at myndighetene nå ser arealplanlegging, transport og klimaendringer i sammenheng. PPG 13 viser at arealplanlegging er legitimert som et virkemiddel for miljøpolitikk (Owens 1995).

Men det er en rekke som er kritiske til hvor stor effekten av disse retningslinjene er (Stuart 1993, Banister 1994, Owens 1995 og Haywood 1996). Kritikken går på:

1. Dårlig samsvar mellom PPG 13 og andre deler av politikken:

Hovedsvakheten ved PPG 13 mener Banister (1994) er motsetningene mellom forslagene om ny utvikling i byområder og fortsatt støtte til "inter-urban roads"- programmet. Også Parker (1993) nevner at det er dårlig sammenheng mellom planlegging av hovedvegnettet og arealbruk. Parker påpeker dessuten på at det burde ha vært fokusert mer på design av boligområder, veilederen for utforming av boligområder tar ikke opp forhold som å legge til rette for kollektivtrafikk.

2. Svakheter ved anbefalinger for gjennomføring av tiltakene:

Owens (1995) og Haywood (1996) stiller spørsmålstegn ved om lokale myndigheter virkelig vil gjennomføre den anbefalte politikken. Et typisk eksempel er faren for at en kommune kan miste et utviklingsprosjekt til nabokommunen hvis ikke utbygger får sine krav og ønsker oppfylt. Stuart (1993) peker på at PPG 13 er for lite konkret. Prinsipper for samordna areal- og transportplanlegging bør uttrykkes så konkret som mulig, helst kvantitativt, slik det f.eks. gjøres i den nederlandske ABC-metoden.

3. Usikkerhet om hvorvidt de anbefalte strategiene virkelig har effekt:

Det blir også stilt spørsmålstegn ved om de anbefalte tiltakene er hensiktsmessige. Parker (1993) er skeptisk til om det er riktig å anbefale utbygging lokalisert til større byer. Disse anbefalingene er basert på et forskningsprosjekt som har funnet at byer over 50.000 innbyggere er mest energieffektive. Parker har ikke funnet støtte til dette i det datamaterialet som påstanden bygger på. Owens (1995) peker på at selv om de anbefalte strategiene virkelig fører til et mindre transportbehov er det ikke sikkert at transportmengden blir mindre. Retningslinjene tar ikke opp forskjellen mellom behovet for å reise og tilbøyeligheten til å reise. Owens mener at det ikke er nok med arealplanlegging alene som virkemiddel, det er nødvendig også med andre tiltak for å redusere transportomfanget.

Haywood (1996) mener at lovverket med "B1 Use Class" gjør det vanskelig å få til en slik lokaliseringsstyring som PPG 13 legger opp til. For å få en bedre integrering mellom store kontorprosjekt og kollektivnettet trengs det bedre styring av utviklingsprosjekt enn det man har gjennom "B1 Use Class", Haywood mener det kanskje hadde vært hensiktsmessig med en egen klasse for kontoraktiviteter.

1.5 AREAL- OG TRANSPORTPLANLEGGING I NORGE SIDEN 1989

1.5.1 Transportplanarbeid i de ti største byområdene

Transportplanarbeid i de ti største byområdene i Norge (TP10) ble satt i gang høsten 1989. Bakgrunnen var kapasitetsproblemer på vegnettet og høye kostnader i forbindelse med trafikkavvikling, og økt oppmerksomhet på miljøproblemer som følge av trafikk. En målsetting med arbeidet var å vurdere areal- og transportplanlegging i sammenheng. En annen målsetting var å få til best mulige helhetsløsninger ved å samordne ulike forvaltningsnivåer og sektorinteresser. TP 10-arbeidet skilte seg fra annet transportplanarbeid blant annet ved at arealbruk skulle sees i sammenheng med transport, og at det skulle trekkes opp strategier for byutviklingen på lang sikt. (Mydske m.fl. 1992: omslagsside 2).

Evaluering viser at det ble lite drøfting av løsninger på tvers av tema/sektorer. Dette forklares først og fremst med tidsnød i arbeidet. Utbygging av vegnettet fikk en sentral plass i rapportene, men det finnes også drøfting av gang/sykkeltrafikk, kollektivtrafikk og arealbruk. (Tjade m.fl. 1992)

I flere av byområdene konkluderes det med at arealbruk ikke vil ha noen særlige virkninger på bilbruken i planperioden, fordi endringene vil skje innenfor en forholdsvis liten del av tettstedsarealet. I stedet anses restriksjoner på bilbruk som et aktuelt virkemiddel for å redusere trafikken på kort sikt. Det er ikke beregna hvilken betydning ulike arealbruksstrategier vil ha på for eksempel reisemiddelfordeling eller turfrekvens i noen av byområdene. Tjade m.fl. (1992) konkluderer med at virkningene av de ulike arealbruksstrategiene i byområdene er til dels mangelfullt eller dårlig belyst.

Oppsummering av arbeidet viser at TP 10-planene kanskje ikke ble mer enn nye vegplaner. Arvid Strand (1993) mente arbeidet ble en nedtur med tanke på en ønsket endring av utviklingen av norske byområder når det gjaldt transportomfang, reisemiddelfordeling og energibruk.

1.5.2 Samordnet areal- og transportplanlegging i seks områder

Miljøverndepartementet ga i perioden 1992-1994 støtte til forsøk med samordnet areal- og transportplanlegging (ATP) i seks områder. Hensikten med forsøket var å videreføre TP10-arbeidet med spesiell vekt på samordning av regionalt utbyggingsmønster, samt legge vekt på kollektivtrafikken og få prøvd ut rikspolitiske retningslinjer for ATP i praksis. (Arge 1996).

Forsøket ble evaluert av konsulentfellesskapet AS Civitas. Hovedinntrykket er at ATP-arbeidet ikke bare er en videreføring av TP10, men også en videreutvikling i bredde og dybde. Man kan likevel si at det er snakk om to skritt fram og ett tilbake. Skrittene fram handler blant annet om mer vekt på samordnet regionalt utbyggingsmønster, valg av senterstruktur, næringstransport, grøntstruktur og konkretisering og finansiering av sykkelvegnettet. Skrittet tilbake er knyttet til planlegging over kommunegrensene, med svakheter knyttet til arealplaner i flerkommunene og vage formuleringer av retningslinjer i fylkesdelplanene. (Arge 1996).

1.5.3 Miljøbyprogrammet

Miljøbyprogrammet ble startet i 1992 som et forsøks- og utviklingsprosjekt for å få en mer bærekraftig by- og tettstedsutvikling. De 20 største byene ble invitert til å søke om å få delta i prosjektet, og Fredrikstad, Kristiansand, Bergen, Tromsø og bydel Gamle Oslo ble plukket ut. Programmet ble avsluttet høsten 2000.

Målsettingen med arbeidet var blant annet å etablere gode eksempler som forbilder for andre byer, veiledere om bærekraftig byutvikling og bedre metoder for å beskrive miljøtilstanden i norske byer. I programmet blir problemer knyttet til vegtrafikken spesielt trukket fram, og *samordnet areal- og transportplanlegging* var et av satsingsområdene i Miljøbyprogrammet. Miljøvennlig transport skulle prioriteres foran privatbilen, ny utbygging skulle skje som fortetting innenfor byggesonen, og byutvikling skulle vurderes i regionalt perspektiv med byvekst konsentrert rundt knutepunktene. Et *styrket senter* var et av de andre satsingsområdene. For å til dette ble det blant annet lagt vekt på god tilgjengelighet med alternative transportmidler til bil, og sty-

ring av kjøpesenteretablering gjennom planlegging. (Miljøverndepartementet 1995)

I 1997 kom en midtveisrapport som oppsummerte arbeidet så langt. I miljøbyene hadde det blitt lagt større vekt på fortetting i byggesonen og det hadde vært en restriktiv linje til etableringer av bilbaserte kjøpesentre. Framdriften med tanke på miljøvennlig transport og sentrumsutvikling hadde vært moderat. Det var i liten grad lagt lokale restriksjoner på biltrafikken. I evalueringen fant man også at det var vanskelig å få gjennomført en samordnet areal- og transportplanlegging uten en større involvering av samferdselsmyndighetene enn det som hadde forekommet. (Miljøverndepartementet 1997c).

I en foreløpig oppsummering av arbeidet sier Gustav Nielsen (Aas 1998) til tidsskriftet Samferdsel at miljøbyene har kommet skuffende kort. I følge Nielsen er arbeidet først og fremst fokusert på hvordan man skal sikre en god bilavvikling i byene, for å opprettholde byens eksistens.

1.5.4 Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging

Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging (RPR-ATP) ble vedtatt i 1993 (Miljøverndepartementet 1993). Retningslinjene er en synliggjøring av nasjonale mål for areal- og transportplanleggingen. Noe av målsettingen er at transportbehovet skal begrenses, ved blant annet å få til korte avstander mellom daglige gjøremål og effektiv samordning mellom ulike transportmåter. Ved brudd på bestemmelsene kan statlige etater eller fylkeskommunen komme med innsigelser.

Det var stor skepsis blant planleggere når retningslinjene kom. Arvid Strand kalte dem en ny nedtur. Han mente at de ikke er konkrete nok og har liten evne til å fungere som grunnlag for innsigelser. Han stilte også spørsmålstegn ved om man får en vesentlig endring av byutvikling med hensyn til transportomfang, reisemiddelfordeling og energiforbruk som følge av retningslinjene. (Strand 1993).

En undersøkelse ferdigstilt i 2000 bekrefter denne skepsisen. Punkt 3.5 i RPR-ATP sier at når det oppstår kapasitetsproblemer i vegnettet, skal andre alternativ enn vegbygging utredes. Dette følges ikke opp i praksis. Ikke i noen av de undersøkte prosjektene var kollektivtransport et reelt alternativ til å bygge mer veger. (Moen og Strand 2000).

1.5.5 Midlertidig etableringsstopp for kjøpesentre

I januar 1999 ble det vedtatt en rikspolitisk bestemmelse om midlertidig etableringsstopp for kjøpesentre utenfor sentrale deler av byer og tettsteder. Bakgrunnen var et ønske om å hindre at sentrum i eksisterende byer og tettsteder ble tappet for tradisjonell handelsvirksomhet. Ved å legge til rette for tjenesteyting og annen virksomhet i bysentre kan man motvirke utflytende byer, økt bilavhengighet og økt transportbehov. På lang sikt ønsker man å oppnå mer bærekraftig og robust by- og tettstedsutvikling.

I følge etableringsstoppen er det forbudt å sette i verk utbygging av nye kjøpesentre med bruksareal større enn 3.000 m² eller utvidelse av eksisterende kjøpesentre slik at de blir større enn dette. Forbudet gjelder ikke i byers sentrum eller for forretninger med plasskrevende varer. Etableringsstoppen skal gjelde fram til det blir vedtatt fylkesplaner som kan ivareta ønsket om en samfunnsmessig ønsket lokaliseringpolitikk. (Miljøverndepartementet 1999)

1.5.6 ABC-metoden tatt i bruk i Norge

Øystein Engebretsen "oppdaget" den nederlandske ABC-metoden og innførte den til Norge⁷. Miljøverndepartementet finansierte en studietur til Nederland og det kom en rapport om metoden i 1994 (Engebretsen og Hanssen 1994). Etter det spredte tankegangen seg relativt fort til planorganer og konsulentfirma. Metoden er tatt i bruk bl.a. i Stavanger, Bergen, Oslo og Trondheim. Tabell 1.2 side 42 viser kriterier for definisjon av tilgjengelighetsprofil i Stavanger, Bergen og Trondheim.

7. Engebretsen ble klar over metoden i 1993, da han leste om den i et dansk planleggingstidsskrift. (Samtale med Engebretsen 28.november 2000).

I **Stavangerområdet** er metoden brukt i forbindelse med revisjon av Transportplan for Jæren og handlingsplan for Stavanger Øst. I arbeidet med grunnlag til revisjon av Transportplanen for Jæren (Styringsgruppen for transportplan for Nord-Jæren 1997) ble metoden brukt på en noe annen måte enn ellers i Norge. Det ble utarbeidet både mobilitetskart og tilgjengelighetskart. I arbeidet i Bergen og Trondheim har man først og fremst fokusert på utarbeidelse av tilgjengelighetskart. På Nord-Jæren ble det gjort en skjønnsmessig vurdering av bedriftstyper i forhold til om de var A-, B- eller C-bedrifter, og med basis i dette ble det etablert et mobilitetskart. Mobilitetskartet viser om et område domineres av A-, B- eller C-bedrifter. Videre ble det utarbeidet et tilgjengelighetskart for det samme området, basert på beregning av reisetider med henholdsvis bil og kollektive reisemidler (fra TRIPS-modell for Nord-Jæren).

Disse to kartene ble sammenlignet for å undersøke hvor det er samsvar og hvor det ikke er samsvar mellom bedriftenes lokalisering og områdets tilgjengelighetsprofil. Denne sammenstillingen dannet grunnlag for en samlet areal- og transportløsning. Mobilitetskartet ble brukt som en pekepinn på hvor det kunne være aktuelt å forandre infrastrukturen for å få en tilgjengelighetsprofil som er i samsvar med mobilitetsprofilen i et område. For eksempel ble det vurdert å opprette nye kollektivtilbud hvis mobilitetskartet viste at det var mange typiske A-virksomheter i B- eller C-områder.

Det andre eksempelet fra Stavanger er en rapport i forbindelse med næringsutvikling i en del av Stavanger, Stavanger øst. Målsettingen med rapporten er en konkret anvendelse av prinsippet. Man har funnet at Stavanger Øst er et B-område med spredning i mobilitetsprofil blant eksisterende bedrifter. Det vil være ønskelig å videreutvikle området som B-område. I rapporten foreslås det tiltak for å bedre tilgjengeligheten for både bil, kollektivtransport og gang/sykkel. Når det gjelder lokaliseringsveiledning foreslås det å prioritere B-bedrifter og legge opp til en omlokalisering av C-bedriftene på sikt. (Asplan Viak Stavanger 1998).

En svakhet med arbeidet fra Stavanger er at inndelingen i A-,B- og C-virksomheter er svært skjønnsmessig. Det er derfor stor usikkerhet rundt mobilitetskartene som er utarbeidet. En slik framgangsmåte krever svært god

kunnskap om virksomheters transportbehov. Det er heller ingen selvfølge at områder med høy andel A-bedrifter har en lokalisering som gjør det naturlig å utvikle området til et A-område, selv om det har en slik sammensetning av bedrifter.

I Stavanger var forutsigbarhet for næringslivet et av de positive elementene som ble framhevet ved metoden⁸. Dessuten så man at næringslivet til dels lokaliserer seg slik metoden legger opp til, noe som gjør gjennomføring av prinsippene lettere.

I **Bergen** er det gjort en tilgjengelighetsanalyse med utgangspunkt i ABC-metoden (Vestnorsk Plangruppe 1998). Tilgjengelighet med bil og kollektivtrafikk er beregnet utfra reisetider og brukt som grunnlag for et ABC-kart. I rapporten foreslås det å bruke ABC-prinsippet i planarbeidet i kommunen ved å avgrense ABC-områder i kommuneplanen. Selv om det ikke finnes hjemmel i Plan- og bygningsloven for detaljert lokalisering av virksomheter, kan det å tydeliggjøre utviklingsmål i ABC-områder bidra til forutsigbarhet i byplanpolitikken. Videre foreslås det at ABC-områdene bør brukes til å utpeke satsingsområder for kollektivtrafikken, med etablering av et godt kollektivtilbud i A- og B-områder. Også parkeringsnormene bør være utformet på grunnlag av ABC-politikken.

Metoden er også brukt i flere plan- og utredningsarbeid i Oslo-regionen. Et eksempel er en konsekvensutredning for nordøstkorridoren der ABC-metoden er brukt i en utredning angående næringsliv og sysselsetting. Metoden er brukt for å belyse ulike utbyggingsalternativ og hvilke konsekvenser de vil ha for tilgjengelighet til næringsarealene i nord-østkorridoren. Prosjektet skiller seg fra de andre referert til her ved at det dreier seg om en konsekvensvurdering av et bestemt tiltak. Også brukes det manuelle vurderinger. I de andre prosjektene er det gjort beregninger av reisetid/generaliserte kostnader ved hjelp av transportmodeller for tilgjengelighetsvurderingene. (Statens Vegvesen Oslo / Statens Vegvesen Akershus 1998).

8. Samtale med næringssjef i Stavanger kommune Svein A. Holmen 4. desember 1998.

Trondheim er den kommunen som har kommet lengst i bruk av metoden. Metoden er brukt som grunnlag for lokaliseringsveiledning i samordnet areal- og transportplanlegging i Trondheim. En viktig forskjell fra arbeidet med metoden i de andre norske byene og i Nederland er at *gang- og sykkeltilgjengelighet er tatt med i klassifiseringen av områdetype*. I rapporten er det gitt klare anbefalinger for i hvilke områder ulike virksomheter bør lokaliseres. ABC-analysen fra Trondheim skal danne grunnlag for en lokaliseringsveileder. Veilederen skal først og fremst gjelde for nye områder, samtidig som det må startes omregulering av planer for eksisterende områder slik at også de blir i samsvar med politikken. Lokaliseringsveilederen vil sikre forutsigbarhet for næringslivet. (Asplan Viak Trondheim 1998a).

En svakhet ved arbeidene med ABC-metoden i Norge er at de kun er konsentrert om virksomheter. Men det er ikke mulig å få til en lokaliseringsspolitikk som har effekt på reisemiddelvalg hvis man ikke også tar hensyn til boligens lokalisering og transporttilbud ved bosted.

I Trondheim har man med utgangspunkt i arbeidet vist til over videreutviklet metoden. Det er gjort forbedringer slik at det er mulig å beregne befolkningens reisetid med kollektivtransport. Disse verdiene er brukt som grunnlag for å definere tilgjengelighet med kollektivtransport. Tilgjengelighet med gang- og sykkel er kun indirekte tatt med. Tilgjengelighet med alternativ til bil er beregnet som reisetid til fots eller som reisetid med kollektivtransport. På strekninger der det går raskere å gå enn å reise kollektivt er det brukt reisetid til fots. På andre strekninger er det brukt reisetid med kollektivtransport og tilgjengelighet med gang- og sykkel er ikke med. Gang- og sykkeltilgjengelighet er ikke så viktig i denne sammenhengen, fordi dette arbeidet er gjort i forbindelse med en fylkesdelplan for samordnet areal- og transportplanlegging i Trondheimsregionen. (Asplan Viak Trondheim 2000).

I Trondheim er ABC-prinsippene brukt ved utarbeidelsen av Næringsprogram for Trondheim (Trondheim kommune 2000). I Næringsprogrammet gis det en oppsummering av eksisterende næringsareal, og retningslinjer for videre arbeid med planlegging og tilrettelegging av slike etter prinsippet "rett virksomhet på rett sted". Arbeidet er tenkt videreført i kommuneplanens arealdel.

Tabell 1.2 Eksempler på kriterier for å definere ABC-områder i Trondheim, Stavanger og Bergen.^a

Område type	Trondheim	Stavanger	Bergen
A	<ul style="list-style-type: none"> - Høy tilgjengelighet med gang- og sykkel (mer enn 32.500 personer bosatt innen 3 km) - Høy tilgjengelighet med kollektivtransport (mindre enn 5 min økt gjennomsnittlig reisetid i forhold til sentrum) - Lav biltilgjengelighet (basert på befolkningens reisetid til ulike områder, beliggenhet i forhold til hovedvegnett og parkeringsforhold) 	<ul style="list-style-type: none"> - Høy kollektivtilgjengelighet (< 80 min) - Lav biltilgjengelighet (> 25 min) - Nær lokale og nasjonale knutepunkt for kollektivtrafikken - Strengt p-restriksjoner 	<ul style="list-style-type: none"> - Høyest kollektivtilgjengelighet i lokale og regionale knutepunkt - Restriksjoner på parkering
B	<ul style="list-style-type: none"> - Middels tilgjengelighet med gang- og sykkel (mellom 17.500 og 32.500 personer bosatt innen 3 km) - Middels tilgjengelighet med kollektivtransport (mellom 5-10 min økt gjennomsnittlig reisetid i forhold til sentrum) - Middels tilgjengelighet med bil (basert på befolkningens reisetid til ulike områder, beliggenhet i forhold til hovedvegnett og parkeringsforhold) 	<ul style="list-style-type: none"> - Middels kollektivtilgjengelighet (80-100 min) - Middels biltilgjengelighet (15-25 min) - Nær lokale knutepunkt eller sentrale korridorer for kollektivtrafikk - Nær hovedveg - Noen p-restriksjoner 	<ul style="list-style-type: none"> - God kollektivtilgjengelighet, med viktige omstigningspunkt - God biltilgjengelighet, med god tilgang til overordnet hovedveisystem
C	<ul style="list-style-type: none"> - Lav tilgjengelighet med gang- og sykkel (mindre enn 17.500 personer bosatt innen 3 km) - Lav tilgjengelighet med kollektivtransport (> 10 min økt gjennomsnittlig reisetid fra sentrum med kollektivtrafikk) - Høy tilgjengelighet med bil (basert på befolkningens reisetid til ulike områder, beliggenhet i forhold til hovedvegnett og parkeringsforhold) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lav kollektivtilgjengelighet (> 100 min) - Høy biltilgjengelighet (< 15 min) - Nær avkjørsel og helst i kryss hovedveg 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingen spesielle krav til kollektivtilbudet - Høy biltilgjengelighet, med god adgang til hovedveisystemet

a Kilder: Trondheim: Asplan Viak Trondheim (1998a)
 Stavanger: Styringsgruppen for transportplan Nord-Jæren (1997), Bergen: Vestnorsk Plangruppe (1998)

2 VIRKSOMHETERS TRANSPORT OG FOLKS REISEVANER

2.1 VIRKSOMHETSTYPES BETYDNING FOR TRANSPORT

Strategien "rett virksomhet på rett sted" forutsetter at ulike virksomheter skaper og har behov for ulike typer transport. Tilsvarende antakelser finner man igjen i tidligere rapporter fra Vegdirektoratet, hvor man opererer med at ulike arealbruksformål skaper ulike mengder transport (Statens Vegvesen 1986 og 1988). I disse veilederne pekes det på at kunnskapen om dette er mangefull i Norge. Turproduksjonstallene som brukes er gjennomsnittstall og grove anslag.

I rapportene skilles det mellom bolig, industri, handel og kontor, og det vises hvordan trafikken fra en bedrift kan være sammensatt av ulike typer trafikk (Statens Vegvesen 1988:52):

- Ansatte til/fra arbeid
- Ansattes turer i arbeidstiden
- Besøkende/kunder
- Godsturer/vareleveranser

Tallene blir oppgitt som antall person- eller bilturer pr ansatt eller pr 100 m² golvareal. Tidligere undersøkelser tyder på at turproduksjonstall per ansatt er mest stabile for industri og kontor, mens areal synes å være mest pålitelig enhet for handel (Statens Vegvesen 1988:56).

For hver av gruppene bolig, industri, handel og kontor er det nevnt ulike faktorer som har betydning for transportomfanget. Når det gjelder boliger påstås det at boligstørrelse, boligtype, innbyggernes alder og livsfase, kollektivtilbud og lokalisering har betydning for hvor stor bilturproduksjonen blir. Når det gjelder industri mener man at bransje/næringsgruppe, bedriftens størrelse og beliggenhet har betydning for turproduksjonstall. Det antas at følgende forhold fører til lavere bilturproduksjon: trevare- og verkstedindustri, store bedrifter med flere enn 200 ansatte/størrelse over 10.000 m², lokalisering i

byer over 30.000 innbyggere og beliggenhet i sentrum. Faktorer som bidrar til høyere bilturproduksjon i industribedrifter er engrosvirksomhet, små bedrifter (< 50 ansatte), bystørrelse under 20.000 innbyggere, beliggenhet utenfor sentrum, stor kundekontakt og stor vare-/produkttransport. Også for handelsbedrifter har bransje stor betydning for turproduksjonstall. Bystørrelse, beliggenhet i forhold til sentrum og bedriftsstørrelse har mindre betydning. Det er høy bilturproduksjon i dagligvareforretningene. Den viktigste faktoren for transportskaping i kontorvirksomhetene er i hvor stor grad kontoret er publikumsrettet. (Statens Vegvesen 1988:58-59).

Veilederne vist til over er kanskje de eneste eksemplene på at det er fokusert på virksomhetstype i forbindelse med transportskaping. Forskningen har for det meste fokusert på hvilken betydning byplanfaktorer og sosioøkonomiske forhold har for transportomfang og reisemiddelvalg.

2.2 AREALBRUKSRELATERTE FAKTORERS BETYDNING FOR TRANSPORT

2.2.1 Arealbruksrelaterte faktorer av betydning

Det er mange arealbruksrelaterte faktorer som har påvirkning på transportmengder og -måter. Næss (1995) har funnet at følgende faktorer oftest blir nevnt som årsak til variasjon i energi brukt til transport¹:

1. Fordeling av befolkning og funksjoner mellom indre og ytre bydeler
2. Grad av blanda arealbruk og lokal selvforsyning
3. Befolkningstetthet
4. Kollektivtransportorientert arealbruk
5. Byens geometriske utforming
6. Byens befolkningsmengde
7. Utbyggingsmønster på regionalt nivå
8. Transport-infrastruktur

1. Min avhandling har en bredere tilnærming enn energibruk til transport, men energibruk til transport er en mye brukt indikator for transportmåter og -mengder.

De tre øverste faktorene har fått langt større oppmerksomhet enn de andre. (Næss 1995:55). Faktorene av størst betydning for problemstillingen i denne avhandlingen er lokalisering av funksjoner, tetthet og infrastrukturens betydning. Disse blir belyst her.

2.2.2 Lokalisering av funksjoner

Lokalisering av boliger og funksjoner og grad av blandet arealbruk og lokal selvforsyning er blant de faktorene som blir nevnt oftest når man forsøke å forklare variasjoner i energi brukt til transport.

Lokalisering av boliger og funksjoner (arbeidsplasser og servicetilbud) kan spille en stor rolle for transportomfanget. Hvis man for eksempel har alle funksjonene for daglige gjøremål i nærheten av hverandre kan man redusere *transportbehovet* en god del. Om man virkelig får redusert *transportomfanget* er mer usikkert. I dagens samfunn har man høy mobilitet, en rekke andre forhold i tillegg til avstand til funksjoner påvirker folks reisevaner. Men det betyr ikke at lokalisering er uten betydning. Med tanke på eventuelle framtidige restriksjoner på bilbruk er det tvert i mot viktig med robuste utbyggingsmønstre der man ikke er avhengig av å bruke bil. Dette poengterer både kritikere og tilhengerne av bruk av fysiske variable som virkemiddel for å redusere transportmengden, se kapittel 1.1.4 side 6.

Sentralisering kontra desentralisering

Det er stor uenighet om hvorvidt det er best med sentraliserte eller desentraliserte utbyggingsmønstre for å redusere transportomfang (Breheny 1996, Næss 1995:55). Tilhengerne av de ulike strategiene legger vekt på ulike forhold i sin argumentasjon. Diskusjonen dreier seg i hovedsak om hvordan dette påvirker resemiddelfordeling, reisetid og reiselengde.

Både norske og utenlandske undersøkelser har funnet at det er gunstig med en stor andel av byens befolkning og arbeidsplasser i de sentrale byområdene, både med tanke på reiselengde og resemiddelbruk. Newman og Kenworthy (1989a) fant at sentral lokalisering fører til mindre bilbruk og større andel gang-, sykkel- og kollektivtrafikk. Næss (1995) fant at desentralisert lokalisering av boliger og arbeidsplasser fører til høyere energiforbruk til transport. I

Oslo fant Næss, med unntak for bedrifter lokalisert i byens sentrum, at gjennomsnittlig reiselengde på arbeidsreisen økte med økende avstand fra sentrum (Næss 1995:200). Andre undersøkelser fra Norden (refert til i Næss 1997:85) viser at arbeidsreisen ofte er lengre i ytterkanten av byene enn i sentrum. I Trondheim fant man at både total gjennomsnittlig reiselengde og arbeidsreisens lengde økte med boligens avstand fra Midtbyen (Synnes 1990).

En annen undersøkelse fra Trondheim viser ikke noe entydig sammenheng mellom arbeidsreisens lengde og virksomhetens avstand fra sentrum. Beliggenhet i forhold til de største boligområdene har betydning for arbeidsreisens lengde. Virksomheter i sentrum har imidlertid de korteste gjennomsnittlige reiselengdene. (Kollbotn, Langmyhr, Lervåg 1993).

Også når det gjelder reisemiddelbruk er det mindre gunstig med en perifer lokalisering. En studie av bilbruk i pendlerregioner i Oslo og Bergen viser at spredning i av arbeidsplasser gir mer bruk av bil (Fosli og Lian 1999). Fosli og Lian fant også at lokalisering av arbeidsplasser er viktigere enn lokalisering av boliger med tanke på bruk av bil.

Andre undersøkelser, først og fremst fra USA, viser det motsatte: Utvikling i byens ytterområder fører til kortere reisetid og reiseavstand (f.eks. Gordon og Richardson 1989). Gjennom analyser av arbeidsreiser i USA har Gordon og Richardson funnet at reisetida har holdt seg konstant på 80-tallet til tross for at det har vært mye fokusering på økte kapasitetsproblemer på vegnettet. (Gordon, Richardson og Jun 1991). Reisetida holdes nede fordi ansatte har flyttet for å få kortere reiselengder eller for å bruke mindre trafikkerte ruter. Byspredning innebærer gode muligheter for en slik tilpassing, mener Gordon, Richardson og Jun. Også Levinson og Kumar (1994) og Cervero og Wu (1997) mener det er gunstig med en spredt byutvikling med flere sentre, det vil redusere tidsforbruk på reisene.

Undersøkelsene refert til over tyder på at det er forskjell mellom norske og amerikanske byer når det gjelder arbeidsreisens lengde. I USA er den kortest i byens ytterområder, men det er ikke belegg for å påstå det samme i norske byer. Dette kan skyldes at de undersøkte amerikanske byene er så store at det ikke er aktuelt med krysspendling mellom bydelene.

Mange av bidragsyterne til diskusjonen om desentralisering kontra sentralisering fokuserer på enten reisetid, reiselengder eller reisemiddelfordeling. Det blir da vanskeligere å se hvilken direkte sammenheng det er mellom de tre forholdene. I en studie av arbeidsreiser ved kontorbedrifter i Danmark er dette sett i sammenheng. Det er undersøkt både reiselengder, reisemiddelbruk og reisetid for ulike kontorbedrifter i ulike lokaliseringer (Hartoft-Nielsen 1997). Undersøkelsen viser at *reiselengden er kortest inn mot sentrum*, og lengre til de mer perifere lokaliseringene. *Selv om de sentrumsretta reisene er kortest, er de mest tidkrevende*. Arbeidsreisene til mer perifere lokaliseringer er lengre, men tar kortere tid. Dette skyldes trolig både reisemiddelfordeling og hastighetsnivået for bilreiser. Kollektiv- og sykkelandelene er størst for de sentrumsretta reisene og avtar jo mer perifer lokalisering arbeidsplassen får. Andelen gående er liten i alle lokaliseringene (1-3%), men den er størst i sentrale områder. (Hartoft-Nielsen 1997).

Samlokalisering av bolig og arbeidsplasser

En annen side av diskusjonen omkring sentralisert eller desentralisert utvikling er vurderinger omkring samlokalisering av boliger og arbeidsplasser. I en litteraturoppsummering på feltet fra midten av 80-tallet ble små og mellomstore konsentrasjoner med bebyggelse ansett som det beste. Anbefalingen var at byene bør organiseres slik at boligområder lokaliseres rundt spredte konsentrasjoner med arbeidsplasser og service. (Owens 1986:35). Tanken bak dette var at den selvforsynte bydelen har alle nødvendige funksjoner, og de bosatte kan finne sitt arbeid, handle og ha sine fritidsaktiviteter der. I teorien minimaliserer dette reiselengder og legger til rette for gang- og sykkelreiser.

De som ikke tror på ideen om samlokalisering mener at det er for høy mobilitet i dagens samfunn til at dette vil fungere (se f.eks. McLaren 1992). Det er urealistisk å tro at folk vil benytte seg av tilbudet kun i sin bydel, de vil bruke tilbud i hele byen. En bystruktur med selvforsynte bydeler vil føre til mye krysspendling og problemer med å få til et godt kollektivsystem. Det er bedre å samle aktiviteter i sentrum, hvor man kan få til god betjening med kollektivtrafikk. Dette vil gi en mer miljøvennlig reisemiddelfordeling og kortere reiselengder.

De fleste undersøkelser av samlokalisering har funnet at *det er en viss sammenheng mellom arbeidsplassens lokalisering og de ansattes bosted*. Arbeidsreisene i en byregion er noe kortere enn om de bosatte hadde bodd tilfeldig utover i byregionen (Giuliano og Small 1993, Levine 1998). Men det er ikke full grad av samlokalisering. Giuliano og Small fant at arbeidsreisene er lengre enn om innbyggerne hadde bosatt seg kun med tanke på å minimalisere arbeidsreiselengden. De er kritiske til samlokaliseringshypotesen og om det er hensiktsmessig å prøve å få til en samlokalisering. De mener at avstand til arbeidsplass ikke er den viktigste faktoren når folk velger bosted. Giuliano og Small stiller også spørsmålsteget ved modeller som forklarer lokalisering som en funksjon av forholdet mellom boligkostnader og transportkostnader. Levinson og Kumar (1994) mener imidlertid at det er gunstig å legge til rette for samlokalisering. Husholdninger og bedrifter streber etter samlokalisering for å holde reisetiden under ett visst nivå. Også Levine (1998) har funnet at samlokaliseringshypotesen oppfylles under visse forutsetninger. Han mener at mindre restriksjoner på etablering av virksomheter i forsteder og andre perifere boligområder vil føre til større grad av samlokalisering.

Cervero og Wu (1997) har funnet at balanse mellom bolig og arbeidsplass er gunstig med tanke på arbeidsreisens lengde. Ansatte i områder som har begrensa tilgang på boliger har de lengste arbeidsreisene. Også andre undersøkelser viser at det er en viss grad av samlokalisering. I Trondheim har man funnet at det bor flere ansatte i områder nær arbeidsplassen enn det man kunne forvente utifra områdenes andel av den yrkesaktive befolkningen (Kollbotn m.fl. 1993, Strømmen 1996).

Mangel på samlokalisering skyldes ikke bare manglende fysiske forutsetninger. Nærhet til arbeidsplass er ikke er den viktigste årsaken til flytting, ved valg av nytt bosted er det også en rekke andre faktorer som har betydning. Analyser av husholdningers lokaliserings- og transportbeslutninger viser at transportrelaterte forhold har betydning for valg av bosted og arbeidsplass, men andre forhold som boligtype, -størrelse, -kostnad, skole, o.l. er minst like viktige (Deakin 1991).

Andre årsaker til at man ikke får så stor grad av samlokalisering mellom bolig og arbeidsplass er at to arbeidstakere i en husholdning gjør det vanskelig å til-

passe bosted til arbeidssted (Cervero 1989, Giuliano og Small 1993, Wachs et al 1993, Levine 1998). Tradisjonelt har man antatt at mannen er hovedinntektsbringer og den som bestemmer bosted, mens kona har fått seg jobb i nærheten av boligen. Dette stemmer ikke for to-karrierefamilier. Et annet forhold som kan virke mot samlokalisering av bolig og arbeidsplass er at man skifter arbeidsplass oftere enn man bytter bolig (Cervero 1989, Giuliano og Small 1993).

En undersøkelse gjort ved TØI viser at det i mindre grad er samlokalisering mellom bolig og arbeidsplass. Mange av arbeidsreisene går ut av egen sone, mens mange av de andre reisene foregår innen egen sone. Et lokalt servicetilbud gjør at man velger å bruke nærområdet. Dette kan tyde på at *lokalisering av skole, barnehage, butikker og andre servicetilbud i nærområdene er like så viktig som samlokalisering av bolig og arbeidsplass*. Reisemiddelbruken har sammenheng med hvor reisene går. De som har et lokalorientert aktivitetsmønster har en langt lavere bilandel (27%) enn de med et ytreorientert aktivitetsmønster (85%). De med sentrumsorientert aktivitetsmønster har den største andelen kollektivbrukere (31%). (Hjorthol og Berge 1997).

Tilpassing når bedrifter flytter

Studier av endring i reisevaner som følge av at virksomheter flytter gir kunnskap om hvilken betydning lokalisering har. Effekten av flytting viser svært tydelig at reisemiddelbruk er avhengig av virksomhetens lokalisering. I de fleste studiene er det undersøkt effekt av flytting fra sentrum til et område utenfor sentrum. Det har uten unntak ført til en kraftig nedgang i andel kollektivbrukere.

Den første undersøkelsen av denne typen i Norge ble gjort av Henning Lervåg. Han undersøkte hvilken betydning flytting av en bank fra sentrum til ytre deler av Trondheim hadde for de ansattes reisevaner. Det gjorde han ved å sammenligne reisevaner blant de ansatte i banken utenfor sentrum med ansattes reisevaner i en bank lokalisert i sentrum. Både kollektivandel og andel gående/syklende var nesten 70% lavere i byens ytterområder enn i sentrum. Transportarbeidet med bil var 190% høyere. Reiselengden var lengre og reisetida kortere i banken i byens ytterkant. (Kollbotn m.fl. 1993:112). En studie av langtidsvirkningene av denne flyttingen viser at nesten 10 år etter flytting

var bilandelen like stor som tidligere. Man kan heller ikke finne noen langtidstilpassing i form av at de ansatte har flyttet nærmere arbeidsplassen, snarere tvert om. I 1986 var gjennomsnittlig reiselengde 9 km, i 1995 var den 10,5 km. (Strømmen 1996).

Ved TØI ble det gjort en tilsvarende undersøkelse av endringer i reisevaner som følge av at Gjensidige samlet sine avdelinger i et nytt bygg utenfor Oslo (Lysaker). Flyttingen medførte en nedgang i kollektivtransporttilbudet i forhold til de tidligere lokaliseringene i Oslo sentrum, men den nye lokaliseringen var ved en av de godt betjente kollektivårene inn mot Oslo. Undersøkelsen viste at kollektivandelen sank med 20 prosentpoeng til 45%, andelen bilførere ble fordoblet fra 17 til 35%. Gjennomsnittlig reisetid ble ikke endret som følge av flyttingen, men reisetidsforholdet mellom buss og bil endret seg i bilens favør. (Hanssen 1993).

En undersøkelse fra England viser det samme. Arbeidstakerne fikk lengre arbeidsreiser etter en flytting fra sentrum til en bydel lenger ut. Denne effekten var også gjeldende på lang sikt. (Daniels 1972 og 1981 referert i Cervero og Wu 1997). Andre undersøkelser Cervero og Wu (1997) refererer til viser imidlertid at reiselengden har endra seg lite etter flytting. Men undersøkelsene er entydige når det gjelder at flytting førte til store endringer i bruk av kollektivtransport.

Undersøkelser gjort i Sverige viser litt andre resultat. Der har man funnet at arbeidstakere har flytta etter bedriften. Det har tatt opptil sju år før arbeidstakere i den relokaliserte bedriften har fått tilsvarende bosettingsmønster som andre bedrifter i samme område (Sundborg i Hanssen 1993b:215). Hvor lang tid dette har tatt, har vært avhengig av størrelsen på senteret som bedriften flytta til, og trolig lengden for flyttinga. Type bedrift og de ansattes alternativ for jobber har også hatt betydning. Resultatet fra Sverige er i strid med resultat fra Norge hvor man ikke har kunnet vise en reduksjon i reiselengde i langtidsstudier av relokaliserte bedrifter (Næss (1995), Strømmen (1996)). Dette skyldes trolig ulikheter i hvor langt virksomhetene har flyttet. Ved flytting i samme arbeidsmarkedregion vil nok ikke arbeidstakerne tilpasse seg på samme måte som ved flytting til en annen region.

Lokalisering av servicefunksjoner

De fleste undersøkelsene av lokalisering har fokusert på arbeidsplasser og hvilken betydning en virksomhets lokalisering har for de ansattes reisevaner. Men det er også gjort undersøkelser omkring hvilken betydning lokalisering av servicetilbud har for kunders reisevaner, med blant annet flere undersøkelser av hvilken betydning eksterne kjøpesentre har for transportomfang.

Holsen (1996) har undersøkt hvilken betydning etablering av eksterne kjøpesentre kan ha for transportomfang. Med transportomfang mener Holsen reise-middelfordeling, reiselengder, reiselenker (hvilke gjøremål og målpunkt en reise er satt sammen av) og reisefrekvens. Han har funnet at det er større bilandel for innkjøpsreiser til eksternt kjøpesenter (Liertoppen) enn til nærmeste by eller tettsted. Gjennomsnittlig reiselengde er lengre for reisene til Liertoppen. Antallet direkte turer øker når reisene gjøres på Liertoppen, færre innkjøp gjøres i forbindelse med andre formål. Reisefrekvensen ser ut til å være den samme for de som reiser til Liertoppen sammenlignet med de som reiser til andre steder. Konklusjonen er at Liertoppen har bidratt til økt transportomfang ved innkjøpsreiser.

En før-etter undersøkelse av transportmessige virkninger av etablering av to kjøpesentre sør for Oslo gjort av Hanssen og Fosli (1999) viser det samme. Det ene sentret ble etablert i et eksisterende tettsted, Ski sentrum, det andre ble etablert utenfor eksisterende tettsted, Vinterbro. Undersøkelsene viser at etableringen av begge kjøpesentrene har ført til lengre reiseavstander. Uten sentrene ville folk ha handlet nærmere bosted.

Undersøkelsene viser også at kjøpesentrenes lokalisering har betydning for reisemiddelbruk. Til det eksterne kjøpesenteret bruker nesten alle bil, mens til kjøpesenteret i sentrum er bilandelen mindre. 60% bruker bil, 20% reiser kollektivt og 20% går eller sykler til kjøpesenteret i sentrum. Dette tilsvarer reise-middelfordelingen i Ski sentrum før kjøpesenteret ble etablert.

Hansen og Fosli undersøkte om den besøkende kunne ha brukt et alternativ til bil. Ved det eksterne kjøpesenteret var det kun en av fire som mente de kunne brukt et annet transportmiddel. Ved senteret lokalisert i sentrum kunne tre fjerdedeler brukt et annet transportmiddel enn bil. Dette viser at kjøpesenteret

lokalisert i sentrum er mye mer robust i forhold til eventuelle restriksjoner på bilbruk enn det eksterne kjøpesenteret.

Undersøkelsene vist til over viser at eksterne kjøpesentre fører til økt transport. Etablering av eksterne kjøpesentre kan også føre til utflytende byer og en utarming av de eksisterende bysentrene. Dette var bakgrunnen for etableringsstopp for kjøpsentre utenfor sentrale deler av byer og tettsteder, se kapittel 1.5.5 side 38.

2.2.3 Bebygde omgivers tetthet

Det er relativt bred enighet om at høy tetthet har en gunstig effekt på reise-middelvalg, transportmengde og energi brukt til transport (Owens 1986, Smith 1986, Newman og Kenworthy 1989b, McLaren 1992, ECOTEC 1993 i Breheny 1996, Næss 1995, Wegener og Fürst 1999). Det er gunstig med høy befolkningstetthet for byen som helhet, og høy tetthet i deler av byen. Både teoretiske modeller (refert i Owens 1986) og empiriske undersøkelser (refert i Owens 1986 og McLaren 1992, Newman og Kenworthy 1989a, ECOTEC 1993 sitert i Breheny 1996, Næss 1995) viser at økte tettheter fører til mindre energibruk til transport.

Effektene av tetthet er gjensidig forsterkende. I områder med lav tetthet er det lange reiseavstander, dårligere kollektivtilbud og dårligere muligheter for gang- og sykkeltrafikk. Dette stimulerer til et mer bilbasert samfunn. Og motsatt, høyere tetthet gir kortere reiseavstander og bedre kollektivtilbud, som stimulerer til bruk av kollektivtransport. Se byutviklingens gode sirkel i figur 9.1 side 269.

Smith (1986) poengterer at det er nødvendig med både høy arbeidsplass tetthet og høy befolkningstetthet for å få til et godt kollektivtilbud. Begge typer tetthet fører til økt bruk av kollektivtransport og redusert bilbruk, men det er ikke noe poeng med for eksempel høy befolkningstetthet alene hvis det ikke er noe sted å reise kollektivt til.

Newman og Kenworthy (1989a:47) fant et vendepunkt ved en tetthet på 3 personer per dekar. Lavere tettheter gir sterk vekst i drivstofforbruket. Tilsva-

rende sammenhenger fant de også for arbeidsplass tetthet og reisemiddelvalg, men da med omtrent halvparten så store verdier som for befolkningstetthet. Kritisk arbeidsplass tetthet i forhold til bruk av kollektivtransport er ca 1-1,5 ansatte per dekar i australske byer (Newman 1992:292-293). Tilsvarende resultater er funnet i England. Når tettheten øker, avtar bilbruk og gjennomsnittlig og total reiselengde. Ved lavere tetthet enn 1,5 personer per dekar øker bilbruken markant. (Banister 1997). Også Smith (1986) har funnet at høy tetthet fører til reduksjon i antall turer, først og fremst bilturer. En undersøkelse fra seks byområder i USA viste at en tetthet rundt 7 boliger per dekar ga en klar nedgang i antall bilturer. Antallet kollektivturer økte med økende tetthet.

Det er god dekning for at høyere tetthet fører til redusert transportomfang og økt bruk av miljøvennlige transportmidler. Det er likevel stor uenighet om hvorvidt økt tetthet er et egna virkemiddel for å redusere energiforbruket til transport.

En del forskere er kritiske til den store betydningen som er tillagt tetthet (Breheny 1996). Tetthet alene er ikke nok som virkemiddel for å redusere transportomfanget. Ved å sammenligne kollektivtrafikkorienterte nabolag med bilorienterte nabolag har Cervero og Gorham (1995) funnet at høyere tetthet fører til en større andel gang- og sykkeltrafikk og mindre bilbruk ved arbeidsreiser. *Tetthet hadde større betydning for bruk av kollektive transportmidler i kollektivtrafikkorienterte nabolag enn i bilorienterte nabolag.* Dette viser at utforming av områdene er viktig. Også Arvid Strand (1995) peker på at fortetting alene ikke er nok. Han mener at fortetting i hovedsak vil ha negative effekter så lenge det ikke samtidig legges restriksjoner på biltrafikken. Fortetting kan spise opp grøntområdene og ødelegge etablerte kvaliteter. Resultatet kan bli et dårligere bymiljø hvor folk ikke ønsker å bosette seg.

Til tross for skepsisen blir tetthet tillagt stor vekt i offentlige dokument som virkemiddel for å få en mer miljøvennlig byutvikling, både nasjonalt og internasjonalt. For eksempel har EU fanga opp dette i dokumentet "Green Paper on the Urban Environment". Der blir den kompakte byen ansett som løsning på miljøproblemet. Med kompakthet menes både tetthet og at ulike sektorer blir sett i sammenheng. (Welbank 1996:76-77). Fordelene med den kompakte byen er at man løser byens problemer innen byens grenser (CEC 1990:45 i

Thomas og Cousins 1996). I Storbritannia har man ført dette videre i nasjonal politikk. Welbank kritiserer anbefalingene av den kompakte byen fordi han mener at den ikke har sitt utspring i praktiske erfaringer, men heller i en tro på at dette er det riktige. Også i norsk politikk blir tetthet framhevet som et viktig virkemiddel for å redusere energibruk til transport (St.meld. nr 29 1996-97).

2.2.4 Infrastruktur

Lineære utbyggingsmønstre har alltid blitt ansett som gunstige med tanke på kollektivtrafikk. Med lineære bymønstre blir avstanden til holdeplassene kort, og det ligger bedre til rette for bruk av kollektivtransport. Et eksempel på dette er København: København er bygd ut etter en "fingerplan", som en hånd med fem fingre. Prinsippet har vært gjeldende siden 1947, og det tilrettelegger for bruk av offentlig transport og beskytter de grønne områdene mellom "fingerene". Det satses på konsentrasjon av aktiviteter rundt stasjoner og byutvikling i et avlastningssenter som er knyttet med hovedsentrum med jernbane. Dette har vært en suksess, biltrafikken er lavere enn i 1970 og de grønne områdene er beskyttet. (Hall og Landry 1997: 23,24)

Det er viktig at størst mulig andel av arealet langs kollektivårene er utbygd. Undersøkelser fra Trondheim viser at ruteøkonomien blir bedre desto større andel av arealet langs traseene som er boligareal og desto høyere tetthet det er i disse områdene (Kollbotn m.fl. 1993:30-31). Utbygging på ledig areal langs eksisterende kollektivlinjer er derfor gunstig. Det er bedre tilgjengelighet i knutepunkt i nettverket enn langs rutene ellers. For å få høyest mulig kollektivdekning anbefales arbeidsplasser lokalisert til knutepunkt (Næss 1995:61).

Kollektivvennlig byutvikling trenger ikke være miljøvennlig. Båndbyer er eksempel på byer med bystruktur som er lett å betjene med kollektivtrafikk. Arbeidsplassene kan være sentralt beliggende og boligkonsentrasjonene kan ligge utenfor gangavstand fra sentrum. Dette gir gode betingelser for kollektivtransport, men også stor avhengighet av motorisert transport generelt. Energibehovet i forbindelse med transport blir dermed stort. I konsentriske byer er det kortere reiselengder og mulighet for større andel gang- og sykkeltransport på reiser til og fra sentrum. Det gir større mulighet for mindre ener-

gibruk til transport. (Kollbotn m.fl. 1993:103-104). Også Næss (1997:69) anbefaler konsentrisk utbygging rundt holdeplasser.

Standard på kollektivtilbudet har betydning for valg av reisemiddel. Standarden kan uttrykkes ved: antall avganger (frekvens), om det er nødvendig med overgang og avstand til holdeplass med en viss standard. Sannsynligheten for bruk av kollektivtransport øker når det er mange avganger og man ikke trenger å skifte reisemiddel (Vibe og Hjorthol 1993:59). Og lang avstand til holdeplass reduserer sannsynligheten for bruk av kollektivtransport.

Engebretsen (1996:5) har funnet at reisetid har stor betydning for valg av reisemiddel. Reisetidsforholdet mellom buss og bil er en langt viktigere forklaringsvariabel enn avstand til holdeplass. Sannsynligheten for bruk av bil øker når tidsgevinsten av å bruke bil i forhold til kollektivtransport øker (Vibe og Hjorthol 1993:59). Næss (1999) har i en undersøkelse av arbeidsreiser i Oslo funnet det samme. Dette støttes av en annen undersøkelse fra Oslo. Sannsynligheten for bruk av kollektiv avtar når kollektivtilbudet blir dårligere, både i form av lengre kjøretid, gangtid og ventetid ved påstigning (Rekdal 1999:3).

Stadig mer vegbygging favoriserer bilen i konkurransen mellom bil og kollektivtrafikk. Vegutbygging fører som regel til at reisetida med bil blir enda kortere. Hvis målet er å redusere bilbruk og øke bruk av kollektive transportmidler, er den store vegutbygginga man har hatt i Norge feil virkemiddel. Den bedrer betingelsene for å bruke bil. (Strand 1997).

2.3 REISEVANER I BY - NORSKE ERFARINGER

2.3.1 Nasjonale reisevaner

Det er gjennomført tre landsomfattende reisevaneundersøkelser i Norge. Den første i 1984/85, den andre i 1991/92 og den tredje i 1997/1998. Det er vedtatt av Stortinget å gjennomføre slike undersøkelser hvert fjerde år². (Stangeby, Haukeland og Skogli 1999).

Den siste nasjonale reisevaneundersøkelsen viser at 55% av alle reisene i 1998 ble foretatt som bilfører og 11% som bilpassasjer. 19% av reisene er til fots og 6% med sykkel. Kollektivtransport utgjør 9% av turene. Det har vært en overgang fra bilpassasjer til bilfører siden 1992, mens andelen gang- og sykkel og kollektivtrafikk har holdt seg konstant. (Stangeby, Haukeland og Skogli 1999:25)

Tabell 2.1 *Reisemiddelfordeling, gjennomsnittlig reiselengde og reisetid for alle reiser utført i Norge i 1998. Fra Stangeby, m.fl. (1999:25-26).*

Reisemiddel	Reisemiddel- fordeling (%)	Gj.sn. reiselengde (km)	Gj.sn. reisetid (min)
Gang	19	1,8	21
Sykkel	6	3,0	15
Kollektiv	9	32,3	42
Bilpassasjer	11	14,2	21
Bilfører	55	12,9	17
MC/Annet	2	11,3	23
Totalt	102	11,9	20

2. Å gjennomføre nasjonale reisevaneundersøkelse hvert fjerde år ble vedtatt i forbindelse med Stortingets behandling av St.meld. nr 32 (1995-1996). Reisevaneundersøkelsen 1997/98 er den første etter vedtaket.

Reisens formål kan deles inn i tre hoveddeler:

- i. Reiser i forbindelse med lønnsarbeid og skole/utdanning
- ii. Reiser i forbindelse med ubetalt arbeid for husholdningen
- iii. Reiser i forbindelse med fritiden

Tabell 2.2 viser at de tre hoveddelene utgjør en tredjedel hver av alle reisene. Reiser til og fra arbeid og handle-/servicereiser er de viktigste reisehensiktene. Nesten halvparten (44%) av alle reisene som foretas er enten arbeidsreiser eller innkjøpsreiser. Innkjøpsreisene er korte, i gjennomsnitt 6,8 km. Arbeidsreisene er dobbelt så lange som innkjøpsreisene, i gjennomsnitt 13,9 km. Tjenestereiser i arbeid er de lengste reisene, de er i gjennomsnitt 28,3 km lange.

Tabell 2.2 *Reiser etter formål. Prosentandel, gjennomsnittlig reiselengde og reisetid. Fra Stangeby m.fl. (1999:30-31).*

Formål	Andel av totalt reiseomfang (%)	Gj.sn. reiselengde (km)	Gj.sn. reisetid (min)
i. Arbeid	22	13,9	20
Tjenestereiser i arbeid	3	28,3	30
Skole/utdanning	5	9,0	21
ii. Handle/service	22	6,8	12
Omsorg/følge	9	8,1	13
iii. Fritidsreiser	15	12,3	34
Besøksreiser	13	14,2	19
(Annet)	10	14,0	22)
Totalt	99	11,9	20

På arbeidsreisen bruker over 70% bil. 65% er bilførere og 6% er bilpassasjerer. 10% går og 6% sykler. 13% bruker kollektivtransport. Bil dominerer enda sterkere på tjenestereisene. På tjenestereiser er det 71% bilførere og 7% bilpassasjerer. 10% reiser kollektivt, og 6% går eller sykler.

På handlereisen er bilandelen like stor som på arbeidsreisen (62% bilførere og 11% bilpassasjer). Det er imidlertid færre som reiser kollektivt på handlereisen enn på arbeidsreisen, kun 5% reiser kollektivt når de er ute og handler. 21% går eller sykler.

På omsorgsreisen er bilandelen svært høy, 90% bruker bil på omsorgsreiser. 8% går og de øvrige sykler eller reiser kollektivt.

2.3.2 Reisevaner i de største byene

I kapittel 1 ble det vist endring i reisemiddelbruk i byene siden 1970. Bilbruken har økt og andelen kollektiv har gått ned. Tabell 2.3 viser reisemiddelfordeling i de største byområdene i Norge på begynnelsen av 1990-tallet. Det er ikke store forskjeller i reisemiddelfordeling mellom de største byene. Det er større andel kollektivbrukere og mindre andel gående og syklende i Oslo/Akershus enn i de andre byene. Dette skyldes lengre reiseavstander og bedre kollektivtilbud i Oslo/Akershus enn i de andre byene.

Tabell 2.3 Reisemiddelfordeling for alle reiser i forskjellige byer i Norge i 1990-1992. Tall i prosent.

Reisemiddel	Oslo/ Akershus 1990/1991 ^a	Trondheim 1990 ^b	Tromsø 1990 ^c	Bergen 1992 ^d	Hele landet 1990/1991 ^e
Gang	24	22	29	25	21
Sykkel		8		3	6
Kollektiv	15	8	10	12	8
Bilpassasjer	58	15	9	9	12
Bilfører		46	52	48	52
MC/Annet	3			3	1
Totalt	100	99	100	100	100

a Kilde: Vibe og Hjorthol (1993:32)

b " Meland og Tretvik (1991:20).

c " Solheim (1991:8).

d " Vestnorsk Plangruppe (1993:38).

e " Vibe (1993a:37).

2.3.3 Sosioøkonomiske forhold har betydning for folks reisevaner

Reisevaner er, som vist i kapittel 2.2, avhengig av byplanvariable. Men også andre forhold har betydning for reisevaner.

Sosioøkonomiske forhold har betydning for valg av reisemiddel. Analyser av den siste nasjonale reisevaneundersøkelsen viser at ulike grupper bruker forskjellige transportmidler. Tilgang til bil og førerkort er de viktigste forklaringsvariablene, men også kjønn, alder og yrkesaktivitet har betydning. Tabell 2.4. viser kjennetegn ved de som bruker ulike typer reisemiddel.

Tabell 2.4 *Kjennetegn ved grupper som bruker ulike typer reisemiddel. Fra Stangeby, Haukeland og Skogli (1999:26).*

Høy bilandel	Mye til fots/sykler mye	Høy kollektivandel ^a
– førerkort	– ikke førerkort	– ikke førerkort
– to eller flere biler i hush.	– ikke bil i hush.	– ikke bil i hush.
– alltid tilgang til bil	– kvinne	– bor i Oslo/Akershus
– mann	– under 18 år, eller eldre enn 67 år (ikke sykkel blant eldre)	– svært godt kollektivtilbud nær bolig
– alder 25-54 år	– enslig	
– høy utdanning	– lav utdanning	
– yrkesaktiv minst 40 t/uke	– ikke yrkesaktiv, men skoleelev/student eller pensjonist	
– høy inntekt	– lav egen inntekt og hush.inntekt	
	– bor i de største byene	

a Det er store likhetstrekk forøvrig mellom de som bruker kollektive reisemidler og de som går eller sykler.

Kjønn brukes ofte som forklaringsvariabel for reisevaner. For eksempel er det slik at kvinner oftere går på innkjøpsreisene enn menn. Menn er oftere bilførere. Kollektivtransport brukes mer blant kvinner enn blant menn. (Vibe og Hjorthol 1993:71).

Bilhold og førerkort er viktige variable for å forklare reisemiddelvalg. På arbeidsreisen fører lavt bilhold til en reduksjon i bruk av privatbil. (Vibe og Hjorthol 1993:57).

I en undersøkelse av valg av reisemiddel på arbeidsreisen inn mot Oslo sentrum fant Næss at førerkort, adgang til bil og om man utfører ærend på veg hjem har større betydning for valg av transportmiddel enn byplanfaktorer. (Næss 1999:238).

Tilsvarende fant Næss (1995) i undersøkelser av energi brukt til transport i boligområder og ved arbeidsplasser i Oslo. Høyt bilhold, ærend på reisen, førerkort og flere husholdningsmedlemmer førte til lengre reiseavstander med bil på arbeidsreisen. Økende inntekt førte til økende energibruk til transport totalt i husholdningen. På arbeidsreisen var det motsatt, økende inntekt førte til kortere arbeidsreiser og mindre energibruk.

2.3.4 Informasjonsteknologi og telependling

Bruk av informasjonsteknologi i arbeidssammenheng kan erstatte reiser på to ulike måter:

1. Telependling: Arbeidstakere utfører en del av arbeidsoppgavene fra hjemmet og unngår reiser til og fra arbeid.
2. Erstatning av reisevirksomhet i arbeid: Møter kan bli avholdt ved hjelp av telefonkonferanser, videomøter m.m.

Også innen handel kan telekommunikasjon erstatte reiser. Det er mulig å kjøpe for eksempel dagligvarer via internett eller telefon/telex og siden få varene brakt hjem. Rema 1000 var tidlig ute med å etablere et slikt konsept, "Rema hjem til deg". Det er siden lagt ned på grunn av for dårlig økonomi. Hakongruppen har også internett-handel med matvarer, "Hakon rett hjem".

Hvorvidt slik internett-handel med hjemmelivering fører til flere eller færre reiser er mer usikkert. Kornum, en dansk godstransportforsker, antar at hjemmeliveringssystemer fører til økt miljøbelastning (Kornum 1998). Det er avhengig av flere forhold. Hvis for eksempel distribusjonen av varer erstatter innkjøp på vei hjem fra arbeid, er det usikkert om det blir reduksjon i trans-

portmengde. Er det derimot rene handleturer som blir erstattet, er det mer sannsynlig at det er snakk om redusert transport. Da vil en distribusjonsrute erstatter mange enkeltturer til butikken. Hvis varene bestilles på internett og siden sendes med postverket er det sannsynlig at det blir mindre reiseaktivitet.

2.4 PARKERINGSRESTRIKSJONER PÅVIRKER BILBRUK

"Parkeringsrestriksjoner er bindeleddet mellom arealplanlegging og biltransport"
(Strand 1997).

Parkeringsrestriksjoner er en type arealbruksvirkemiddel som er effektivt og relativt enkelt å gjennomføre, sammenliknet med endring i bystruktur og lignende. Det er et viktig virkemiddel. Har man ikke noe sted å sette fra seg bilen kan man heller ikke bruke den. Men for at parkeringsrestriksjoner skal være effektive, må det finnes alternativ til bruk av bil.

En rekke reisevaneundersøkelser bekrefter dette. Sannsynlighet for bruk av bil på arbeidsreisen øker når den ansatte har fri tilgang på parkeringsplass ved arbeidsplassen (Widlert 1992:48, Vibe og Hjorthol 1993:57, Figved og Olsen 1998:58, Næss og Sandberg 1999:51). Og sannsynlighet for bruk av kollektivtransport avtar når den ansatte har fri parkering (Vibe og Hjorthol 1993:57, Engebretsen (1996:60). Figved og Olsen fant også at parkeringsdekning hadde betydning for om man gikk eller syklet, sannsynligheten for å gå eller sykle avtar med økende parkeringsdekning ved virksomheten.

Parkeringsrestriksjoner er et av de viktigste elementene i å regulere vegtrafikkmengden i Nederland. Parkeringsrestriksjoner er innført i mange Nederlandske byer som følge av ABC-politikken (Verhoef, Nijkamp og Rietveld 1997). Strand (1997) oppfordrer til å ta i bruk tilsvarende virkemidler i Norge, ved at man i stedet for minimumskrav til parkering bruker maksimumstall ved nybygging.

I Trondheim kommune er ABC-metoden brukt som grunnlag for en samordnet areal- og transportplanlegging. Her foreslås det parkeringsnormer avhengig av områdetype og virksomhetstype (Asplan Viak Trondheim 1998a). Det

legges opp til færre parkeringsplasser i A-områder og flest i C-områder. Normen er også avhengig av virksomhetstype, med for eksempel flere parkeringsplasser pr ansatt i butikker enn i kontorvirksomheter. I A-område foreslås det 0,4 plasser pr ansatt (eller 1,0 plass pr 100 m²) i kontorvirksomheter og 1,3 plasser pr ansatt (3,0 plasser pr 100 m²) for virksomheter med daglig service. I C-områder er tilsvarende tall 0,8 plasser pr ansatt i kontorvirksomheter og 3,0 plasser pr ansatt i daglig service. Parkeringsrestriksjonene er vedtatt og tatt i bruk i deler av Trondheim. I sentrumssonen stilles det ikke minimumskrav til parkering ved nybygging og frikjøpsordningen er opphevet. Parkeringstilbudet i et område må vurderes helhetlig med grunnlag i bydelsplaner. Arbeidsreiseparkering nedprioriteres, og besøksparkering ved offentlige parkometerplasser prioriteres. (Trondheim kommune 1999b).

I USA er så godt som all parkering for ansatte betalt av arbeidsgiver. Kostnadene ved parkering er i gjennomsnitt større enn drivstoffutgiftene, det er derfor snakk om relativt store tilskudd til de ansatte som favoriserer bruk av egen bil (Shoup 1995, Willson 1995). Ved kampanjer for å endre reisemiddelbruk i California har virkemidler knytta til parkering vist seg å være de mest effektive for å redusere bilbruk, men også de virkemidlene som får mest motstand (McClintock og Shacklock 1996). Også i Nederland, som er kommet lengst i Vest-Europa med å utvikle alternativ til bil i samarbeid med arbeidsgivere, ser det ut som at virkemidler knytta til parkering er de mest effektive (McClintock og Shacklock 1996).

I USA, i likhet med Norge, opererer man vanligvis med minimumskrav til antall parkeringsplasser ved utbygging. Et vanlig krav ved utbygging av kontorarbeidsplasser er mellom 3 og 5 plasser pr 1000 kvadratfot, tilsvarende 3,2 - 5,4plasser pr 100 m² (Willson 1995). I undersøkelse av belegg og bruk av parkeringsplasser fant Willson at i gjennomsnitt ble litt over halvparten av plassene benytta. Liknende resultat er også funnet i andre undersøkelser Willson refererer til. Forskjellen mellom antall parkeringsplasser og plasser i bruk var størst i områdene med lavest tetthet, der var det flest ledige plasser. I områder med høyest tetthet var det færre ledige plasser.

Slikt overskudd av parkeringsplasser har en rekke negative effekter. Parkeringsplasser er arealkrevende, og høyt antall parkeringsplasser fører til lav

tetthet. Store krav til antall parkeringsplasser gjør de rimeligste lokaliseringene mer attraktive. De ligger ofte i perifere områder, og resultatet blir byspredning. Dette er med på å skape en byform som favoriserer bruk av privatbil. Ved stort tilbud av parkeringsplasser blir parkering et ubegrensa gode uten noen markedspris og bruk av bil får et fortrinn framfor bruk av andre transportmidler. Også dette bidrar til en mer bilorientert byutvikling på sikt. (Willson 1995).

Ved nybygging stilles det krav til å etablere langt flere parkeringsplasser enn det er behov for. Det kan skyldes flere ting. For det første ligger det ikke vitenskapelige undersøkelser til grunn for kravene. Parkeringsnormer blir for eksempel bestemt ved at planleggerne ser på hva nabobyen har brukt. Dessuten er arbeidsmarkedet i ferd med å endre seg, innføring av tele-kommunikasjon, flexitid, og firedagersuke reduserer det totale parkeringsbehovet. Overskudd på parkeringsplasser må også sees i sammenheng med at det har vært tradisjon for en tilbudsorientert etablering av infrastruktur. Det er i ferd med å endre seg til en etterspørselsorientert transportplanlegging. (Willson 1995). (Se tabell 1.1 side 7 om etterspørselsstyrt transportplanlegging.)

En måte å redusere de negative effektene av fri tilgang på parkering kan være å innføre parkeringsavgift. Dette gir en reduksjon i bilbruk (Lopez-Auqeres og Wasikowski i Willson 1995). Hvis arbeidsgiver innfører en avgift kan man få omtrent 15% reduksjon i antallet som kjører alene til jobb. Tilsvarende har man funnet i en undersøkelse fra Trondheim. Ved en tenkt avgift på 3 kr pr time sa halvparten av dagens bilførere at de ville skifte reisemiddel. Tilbøyeligheten til å skifte fra bil var avhengig av virksomhetens lokalisering og arbeidsreisens lengde. Det var flest som ville la bilen stå ved den mest sentrale virksomheten, og de med kortest arbeidsreise (under 6 km) var mest positive til å endre reisevaner. (Strømmen 1996).

I California innførte myndighetene i 1992 en lov som påla arbeidsgivere å sidestille de som ikke bruker bil med bilbrukere. Loven påla alle arbeidsgivere som leier parkeringsplass å tilby sine ansatte en kontant utbetaling tilsvarende kostnader ved parkeringsplass hvis de ansatte ikke brukte parkeringsplass. Loven ble innført som et ledd i en plan for å redusere drivhusgassutslippene. Kostnadene til parkeringsplass er størst i de mest trafik-

kerte områdene, så her vil de ansatte ha størst fordel av å la bilen stå og ikke benytte seg av parkering. Dermed får tiltaket størst effekt der problemene med bilbruk er størst. Loven har ført til en reduksjon i parkeringsbehovet fra 2,6 til 1,9 plasser pr 100 m² for kontorbygninger i de undersøkte områdene. (Shoup 1995). Denne loven har ført til at minimumskravene til parkeringsplasser ved nybygging kan senkes.

Innføring av parkeringsrestriksjoner er ikke problemfritt. En av ulempene ved å innføre parkeringsavgifter eller utbetale kontanter til de som ikke bruker arbeidsgivers parkeringsplass kan være at man får fremmedparkering i uønska områder, i stedet for at folk lar bilen stå. Shoup (1995) peker på at dette kan la seg løse ved innføring av forbud eller avgiftsparkering, noe som allerede finnes i de fleste sentrumsområdene. I boligområdene er det mulig å bruke boligsoneparkering for å begrense fremmedparkering. Det er dessuten mulig å tilby parkeringstillatelser i slike områder mot en avgift. Dette gir en god utnyttelse av parkeringsplassene, fordi de som bor der ofte er vekk om dagen og dermed bruker plassene kun om kvelden. (Shoup 1995).

Avgiftsbelagte parkeringsplasser trenger ikke være negativt. En undersøkelse fra Trondheim har vist at høy parkeringsavgift og sterk tidsbegrensning på de mest populære plassene gir størst gevinst for varehandelen. Det gir de med stor kjøpekraft lettere mulighet til å finne en parkeringsplass. Ved lave priser eller gratis parkering får man liten utskifting av biler og tilgjengeligheten til sentrum blir dårlig. Et forsøk i Oslo med gratis parkeringsplasser gjorde tilgjengeligheten til sentrum dårlig. Gratis parkeringsplasser ble brukt av beboere og ansatte i forretninger og bilene sto gjerne parkert hele dagen. Det blokkerte for handlende som lette etter parkeringsplass. (Aas 1997)

2.5 GODSTRANSPORT VED VIRKSOMHETER

Det eksisterer lite kunnskap om godstransport i by (Ogden 1992, Barlaup 1995, Killi 1996 og Wahl 1999). Mye av kunnskapen er fra før midten 80-tallet og trenger ikke være relevant i dag, det er stadig endringer i sektoren (Barlaup 1995).

Godstransport i by kan deles inn i tre typer (etter Barlaup 1995):

1. *Lokaltransport*. Dette er transport med start- og endepunkt innenfor byområdet. Man kan skille mellom direkteleveranser og distribusjon via terminaler.
2. *Transport til og fra byen*. Man skiller mellom langtransport og trafikk til eller fra nærregionene.
3. *Gjennomgangstrafikk*. Både avsender og mottaker befinner seg utenfor byområdet. Man skiller mellom om transporten fortsetter med samme transportmiddel eller om det skjer en omlasting.

En stor del av godstrafikken i norske byer er distribusjonskjøring; 87% i Oslo og 70-82% i de andre byene (Killi 1996).

Generering av godstransport kan beskrives på ulike måter. Frøysdal nevner bl.a. gjennomsnittstall for turproduksjon som antall turer pr virkedag og brutto golvflate eller ansatt, og genereringsfaktorer for forretninger hvor man også tar hensyn til type byområde. For terminaler kan man bruke arealproduktivitet i tonn/m²/år. (Frøysdal 1987 i Barlaup 1995:8).

Variablene golvflate og ansatt er mye brukt for å beskrive trafikkgenerering. Antall ansatte gir best korrelasjon med turproduksjon, i følge en litteraturoppsummering fra 80-tallet (Solberg 1986 i Barlaup 1995:8). I en planleggingsfase kjenner man som regel ikke til antall ansatte, og det er mer hensiktsmessig å bruke parametre som tomte- eller golvareal. Hvis det er snakk om å flytte etablerte bedrifter kan imidlertid antall ansatte være hensiktsmessig å bruke.

I veiledere fra Statens Vegvesen fra 1986 og 1988 (se kapittel 2.1) om arealbruk og turproduksjon beskrives turproduksjon som en funksjon av ulike typer arealbruk. Det er ikke oppgitt noen egne genereringstall for godstrafikk.

I veilederen fra 1988 påpekes det at turproduksjonen kan være sammensatt av reiser utført av ansatte, av besøkende og godstrafikk.

I transportplanlegging er bruk av modeller vanlig. Det er også en del viktige forskjeller mellom transportmodeller for persontransport og transportmodeller for godstransport (Ogden 1992:265-267):

- Beslutningstaker: Når det gjelder persontransport er beslutningstakeren som regel personen som utfører reisen. Når det gjelder godstransport er situasjonen langt mer uklar. En viktig aktør er firmaet, men også mottaker og distributør spiller en rolle.
- Enhet som transporteres: I passasjertransport er enheten (dvs individet) den samme hele tiden. Når det gjelder godstransport forandrer enheten seg.
- Distribusjonssystemet: Urbane godsruter inneholder mange start- og endepunkt. Det gjør det vanskelig å estimere sone-til-sone-beskrivelser.
- Forklaringsvariabler. Persontransport kan forklares som en funksjon av en rekke uavhengig variabler, inklusiv byplanvariabler ved start- og endepunkt for reisen. Dette er ikke tilfelle for godstransporten. Teknologiske (f.eks. lastebilstørrelse) og økonomiske forandringer (f.eks. næringslivets sammensetning) kan føre til at det er mye vanskeligere å finne robuste modeller for godstransport enn persontransport.

At godstrafikk er så mye mer kompleks og vanskelig å modellere gjør at Ogden (1992:267) setter spørsmålsteget ved å lage modeller av godstrafikk med for eksempel byplanfaktorer som uavhengige variable. Til tross for dette er de fleste modeller av godstransport bygd opp over samme lest som persontransportmodeller. F.eks. beregnes godstransport som en funksjon av arealbruk og antall ansatte. Dette er en svært vanlig framgangsmåte når det gjelder estimering av framtidig trafikk fra bestemte tomter/utbyggingsområder.

Erfaringer fra transportplanarbeidet i de 10 største byområdene i Norge (TP-arbeidet) viste at kunnskap omkring godstransport var dårlig. Matrisene over godsturer ble for grove og man fant ikke gode sammenhenger mellom godsturer og arealbruk. I stedet ble det benyttet tommelfingerregler om at godstransporten utgjorde 15 prosent av total biltrafikk. Til tross for den dårlige behandlingen av gods i TP10-arbeidet var det et framskritt i forhold til den forrige vegplanen.

3 UNDERSØKELSE AV VIRKSOMHETERS TRANSPORTSKAPENDE EGENSKAPER

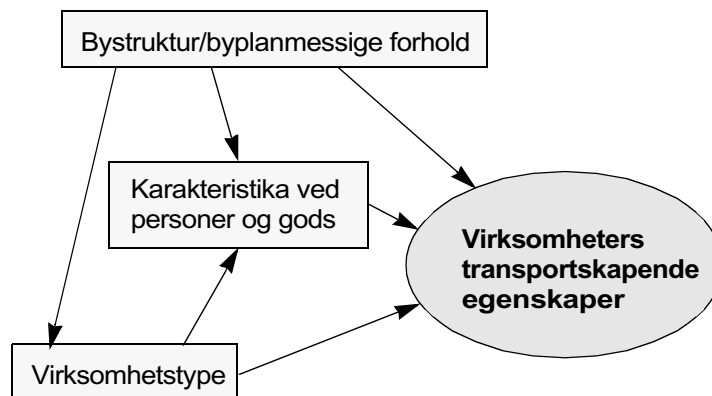
3.1 MODELL FOR UNDERSØKELSEN

3.1.1 Modell for å forklare virksomheters transportskapende egenskaper

Prosjektet søker å forklare virksomheters transportskapende egenskaper ved hjelp av:

1. Byplanmessige forhold i det området hvor virksomheten er lokalisert
2. Karakteristika ved personer og gods som kommer til/fra virksomheten
3. Egenskaper ved virksomheten, kalt virksomhetstype.

Disse forholdene antas å ha betydning for de transportskapende egenskapene, og hverandre. Dette er vist i en årsak-virkningsmodell, se figur 3.1.



Figur 3.1 *Modell for å forklare virksomheters transportskapende egenskaper.*

Bystruktur/byplanmessige forhold i det området virksomheten er lokalisert antar jeg har betydning for hva slags virksomhetstyper som finnes og etablerer seg i et område. På den annen side kan også virksomhetstype i et område ha betydning for bystruktur. Nyetableringer kan endre f.eks. tetthet, behov for

infrastruktur o.l. Denne virkningen gjør seg gjeldende først og fremst over tid. Når man ser på hver enkelt virksomhet isolert, slik jeg gjør i dette prosjektet, vil byplanmessige forhold i de fleste tilfellene ha betydning for etablering, og ikke motsatt. Jeg anser derfor den virkningen som byplanmessige forhold har på virksomhetstype for å være den viktigste i denne modellen og har valgt å markere denne¹.

De ulike delene av modellen er nærmere beskrevet i de etterfølgende kapitlene.

3.1.2 Bystruktur/byplanmessige forhold

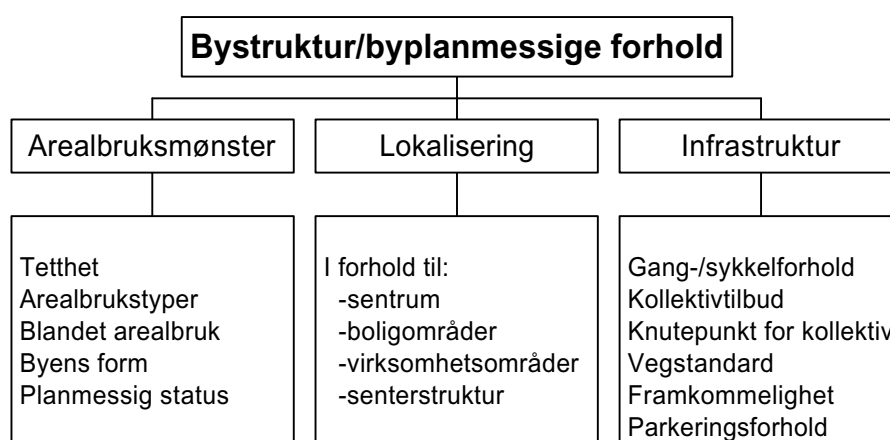
Bystruktur er et komplekst begrep, noe Erik Anker poengterer i sin rapport "Bystruktur" fra 1967. Begrepet omfatter både synlige elementer, som for eksempel kommunikasjonsnett, og mindre synlige, som for eksempel sosial gruppering og eiendomspriser (Anker 1967:5). Anker (1967:20) definerer struktur på følgende måte: "*strukturen utgjøres av byens funksjonsheter (elementer) og disses fordelingsmønster (innbyrdes kontakt)*". Dette kan forstås som hvordan funksjoner er lokalisert i forhold til hverandre på bynivå, og hvordan byens form er. Jeg har valgt å bruke 3 grupper med egenskaper for å beskrive dette (se figur 3.2):

1. Arealbruksmønster
2. Lokalisering
3. Infrastruktur

Jeg har antatt at bystruktur har både direkte effekter og indirekte effekter² på transportskapende egenskaper ved en virksomhet.

-
1. Å se bort fra gjensidig påvirkning mellom variable i en kausalmodell er en vanlig måte å forenkle modeller med gjensidig påvirkning (ikke-rekursive modeller) til modeller der påvirkningen går kun en veg (rekursive modeller). Ikke-rekursive modeller kan gjøre analysene svært kompliserte, og når det er mulig i forhold til realismen i modellens beskrivelse av virkeligheten brukes rekursive modeller. Hellevik (1991:63)
 2. Indirekte og indirekte effekter er beskrevet i Hellevik (1991:52). Indirekte effekter oppstår når virkningen fra en årsaksvariabel på en effektvariabel gjør seg gjeldende via en mellomliggende variabel. Direkte effekter er den virkningen en årsaksvariabel har på en effektvariabel når alle andre forhold er like.

Bystruktur/byplanmessige forhold har direkte effekt på reisevaner. For eksempel vil standard på kollektivtilbudet ha betydning for om folk velger kollektive reisemåter. Et godt tilbud fører til at flere velger kollektivt enn om tilbudet er dårlig. Og tilsvarende, beliggenhet i forhold til boligområdene har trolig betydning for transportarbeidet ved virksomheten. De indirekte effektene kommer til uttrykk gjennom karakteristika ved personer og gods som kommer til eller fra virksomheten og gjennom virksomhetstype.



Figur 3.2 Variabler som uttrykker bystruktur/byplanmessige forhold.

Arealbruksmønster beskriver hvilke funksjoner som finnes. Lokalisering beskriver hvordan disse funksjonene er lokalisert i forhold til hverandre og infrastrukturen beskriver hvordan kontakt mellom funksjonene foregår.

Arealbruksmønsteret i et område kan forklare en virksomhets transportskapende egenskaper. Jeg har valgt å bruke type arealbruk, grad av blandet arealbruk, og ulike uttrykk for tetthet for å beskrive arealbruksmønsteret. Dette er egenskaper som ofte nevnes for å forklare variasjoner i transportomfang. I NOU 1988: 34 "Gode langsiktige utbyggingsmønstre" beskrives arealbruksmønster med begrep som arealenes størrelse, form, utnyttingsgrad og lokalisering (NOU 1988:28). Røsnes m.fl. (1992:81-82) skriver at arealbruken viser hva grunn- og gulvareal brukes til. Inndeling i arealbrukstyper skal blant annet beskrive arealenes avgrensning og deres fysiske og bruksmessige forhold til omkringliggende arealer. Inndelingen er avhengig av detaljeringsgrad.

Intensiteten i arealbruken kan beskrives med ulike former for tetthet. I tillegg kan byens form og planmessig status beskrive arealbruksmønsteret.

Eksisterende arealbruksmønster kan ha betydning for hvor en virksomhet lokaliseres og på den måten betydning for virksomhetens transportskapende egenskaper. Dette kan illustreres gjennom et eksempel fra Trondheim. Når det gjelder varehandel har man i Trondheim to tyngdepunkt. I tillegg til Trondheim sentrum er det et handelssentrum sør i kommunen, på Tiller. Her har det etterhvert etablert seg mange bilbaserte forretninger, senest Smart Club (åpnet høsten 1999). De to tyngdepunktene trekker trolig til seg en del av nyetableringene i Trondheim. Bilbaserte og arealkrevende forretninger etablerer seg på Tiller, mens andre typer forretninger etablerer seg i Trondheim sentrum.

Reguleringsplanmessige forhold har betydning for hva slags virksomheter som etablerer seg i et område, og dermed også på arealbruken i et område. Et område som er regulert til for eksempel industri kan få en annen arealbruk enn et område som er regulert til for eksempel privat eller offentlig service. Hvilken betydning planmessige forhold har er blant annet avhengig av i hvor stor grad det gis dispensasjoner fra planene eller om det er noen som er villige til å etablere seg i de regulerte områdene.

Byens form³ og planmessige forhold vil ikke være med i datainnsamlingen. Byens form er utelatt fordi det er mer hensiktsmessig å bruke dette begrepet når man sammenligner flere byer. I denne avhandlingen er alle bedriftene fra samme by, og dermed vil byens form være den samme for alle bedriftene. Planmessige forhold er utelatt fordi det viste seg å være arbeidskrevende å samle inn data om dette. I noen områder var planene svært gamle, i andre hadde utbyggingen skjedd som følge av dispensasjoner. Kunnskap om dette ville vært av større betydning hvis problemstillingen hadde vært å *forklare* virksomhetens lokalisering. Her er det imidlertid viktigere å *beskrive* virksomhetens lokalisering i forhold til andre funksjoner.

-
3. Byens form kan i følge Anker (1967:18) beskrives ved tre ulike former for byvekst, som hver uttrykker hvilket utviklingstrinn byen har nådd i forhold til sin region:
- i. konsentrisk vekst (ringdannelser)
 - ii. lineær vekst (bånd-utvikling)
 - iii. flerkjernet vekst (spredte sentre).

Virksomhetens lokalisering kan forklare reisevaner og en virksomhets transportskapende egenskaper. Lokalisering ble i den offentlige utredningen (NOU 1988) nevnt som et av begrepene for å beskrive arealbruksmønsteret. Jeg har imidlertid valgt å skille ut lokalisering i en egen kategori, fordi det er svært viktig i forhold til transportskapende egenskaper (se kapittel 2). Med lokalisering mener jeg lokalisering i forhold til en rekke områder. Beliggenhet i forhold til byens senterstruktur, og spesielt sentrum, kan ha betydning for reisevaner⁴ (særlig reisemiddelfordeling), mens beliggenhet i forhold til boligområder og andre virksomhetsområder kan ha betydning for reiselengder og transportarbeid.

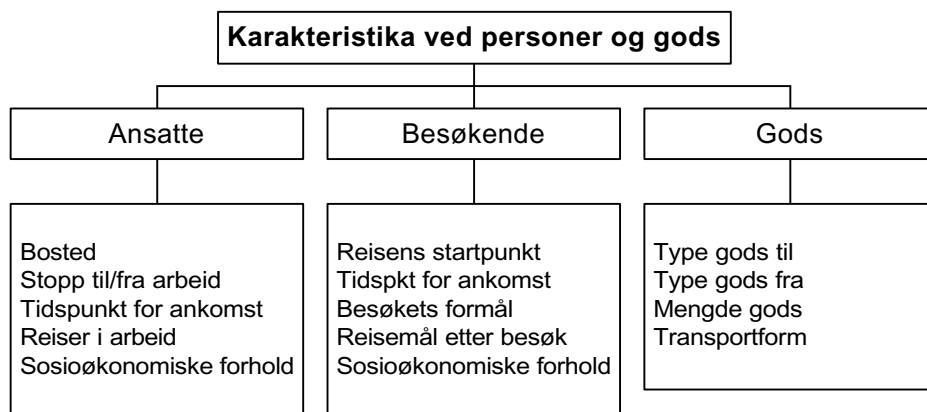
I kapittel 2 har jeg vist at standard på transportinfrastrukturen og transporttilbudet har betydning for reisevaner og dermed de transportskapende egenskapene ved en virksomhet. Som vist i figuren over kan infrastrukturen beskrives ved hjelp av en rekke variable, for eksempel avstand til knutepunkt for kollektivtransporten, egenskaper ved kollektivtilbudet, gang- og sykkelforhold o.s.v.

Bystruktur og byplanmessige forhold kan, som nevnt innledningsvis, ha betydning for noen av karakteristikaene ved personer og gods til/fra virksomheten. Dette kan f.eks. være om den ansatte har stopp på reisen til/fra virksomheten eller for hva slags reisemål den besøkende velger etter å ha vært i den aktuelle virksomheten.

3.1.3 Karakteristika ved personer og gods til/fra virksomheten

Karakteristika ved personer og gods som kommer til og reiser fra virksomheten har trolig betydning for virksomhetens transportskapende egenskaper. Karakteristika ved personer og gods er beskrevet i figur 3.3.

4. Med reisevaner menes reisehyppighet, valg av reisemål og valg av reisemiddel.



Figur 3.3 Variabler som beskriver karakteristika ved personer og gods som kommer til eller fra virksomheten.
(Bearbeidet etter Verroen m.fl. 1990a^a).

- a Variablene som blir brukt for å beskrive karakteristika ved personer og gods til/fra virksomheten er utvikla fra begrepet mobilitetsprofil i den nederlandske ABC-metoden (Verroen m.fl. 1990a), se vedlegg A.1 side 357. Det nederlandske mobilitetsprofilen er videreutvikla i forhold til godstrafikk og sosioøkonomiske egenskaper ved ansatte og besøkende.

Mobilitetsprofilen omfatter variable som beskriver karakteristika ved personer og gods til/fra virksomheten og andre variable som blir brukt for å beskrive virksomhetens transportskapende egenskaper, bestemt av blant annet virksomhetenes lokalisering. Mobilitetsprofilen vil derfor ikke bli brukt i selve modellen for å forklare virksomhetens transportskapende egenskaper. I kapittel 7 og kapittel 9 med drøfting og anbefalinger vil jeg komme tilbake til begrepet.

Personer som kommer til og reiser fra virksomheten omfatter ansatte og besøkende. Jeg har antatt at flere forhold ved disse har betydning for reisevaner og dermed virksomhetens transportskapende egenskaper. Stedet som ansatte og besøkende reiste fra antas å ha betydning for hva slags reisemiddel som benyttes. Har opprinnelsesstedet f.eks. dårlig kollektivtilbud er det mindre sjanse for at det brukes kollektive transportmidler på reisen til virksomheten. Om den ansatte hadde stopp til/fra arbeid antas også å ha betydning for reisemiddelvalg, det samme gjør tidspunkt for ankomst.

De ansattes reiser i arbeid har betydning for de transportskapende egenskapene ved bedriften. For det første kan reiser i arbeid innebære at det er nødvendig å ha bil, slik at reisemiddelvalget utifra det er bestemt. Stangeby (1997) har funnet en klar sammenheng mellom reiser i arbeid og bruk av bil

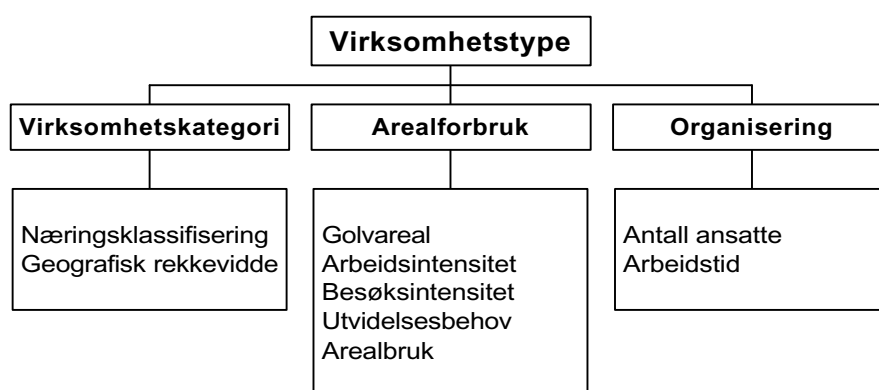
på arbeidsreisen. For det andre vil stor reisevirksomhet ved bedriften føre til flere turer til/fra bedriften og øke det totale transportarbeidet.

Også sosioøkonomiske forhold, som kjønn, alder, husholdningens størrelse, bilhold o.l. antas å ha betydning for reisevaner.

Det finnes god kunnskap om hvordan man kan beskrive persontransport og hvilke egenskaper ved personer som kan ha betydning for reisevaner og virksomheters transportskapende egenskaper (Vibe og Hjorthol 1993). Begrepsapparatet for å beskrive godstransporten er imidlertid langt dårligere (Wahl 1998:72). Det skyldes bl.a. at godstransport er mer mangfoldig enn persontransport og i større grad avhengig av den enkelte virksomhet, og at det derfor har vært vanskeligere å etablere allmenn kunnskap på feltet. I dette prosjektet vil jeg også beskrive godstransport. Gods blir beskrevet med type gods til/fra virksomheten, antall turer, om transporten foregår med lastebil, til sjøs eller med jernbane og distribusjonens geografisk nivå.

3.1.4 Virksomhetstype

Det finnes lite kunnskap om hvilken betydning virksomhetstype har for transportskapende egenskaper, men det er grunn til å tro at flere forhold ved virksomheten har betydning. Jeg har valgt å beskrive virksomhetstype ved hjelp av virksomhetskategori, arealbehov og organisering, se figur 3.4.



Figur 3.4 Variabler som kan beskrive virksomhetstype.

Virksomhetskategori, det vil si om det f.eks. er en bank eller en daglivareforretning, er en måte å beskrive virksomhetstypen på. Det vil trolig ha betydning for transportskapende egenskaper. Virksomhetstype har betydning for arbeidsplass- og besøksintensitet og det kan ha betydning for hvor det er hensiktsmessig at bedriften lokaliseres. Det er f.eks. langt flere besøkende til en butikk enn til en industribedrift. Virksomhetskategori har også betydning for hva slag, og hvor mye, godstransport som skapes ved en virksomhet. Det er trolig langt flere godsturer til/fra en industribedrift enn til/fra en kontorvirksomhet.

Virksomhetens geografiske nivå kan bestemmes av de besøkendes opprinnelsessted, og hvor godstransporten kommer fra/skal til. Og tilsvarende for reiser i arbeid, målpunkt for reiser i arbeid sier noe om hvilket geografisk nivå aktiviteten retter seg mot.

Man kan anta at det er forskjeller i geografisk rekkevidde når det gjelder reiser i arbeid, besøksreiser og godstransport. Det er noe mer usikkert hvorvidt det er forskjeller i rekrutteringsomland for ansatte i ulike bedrifter.

Arealforbruk er en annen egenskap ved virksomheten som kan ha betydning for de transportskapende egenskapene. En virksomhet med stort arealforbruk kan for eksempel foretrekke et område med lavere tetthet, gjerne utenfor sentrum. Det samme gjelder eventuelle behov for ekspansjon, som og vil påvirke hvor virksomheten finner det hensiktsmessig å etablere seg. Hvor virksomheten er lokalisert har betydning for hva slags transport som skapes fra virksomheten. Arealforbruk, sammen med antall besøkende og ansatte, har betydning for arbeidsplassintensitet og besøksintensitet. Arbeidsplass- og besøksintensitet gir en pekepinn på hvor stor trafikk man kan forvente fra en virksomhet.

Virksomhetens organisering omfatter antall ansatte og arbeidstid. Antall ansatte er et uttrykk for virksomhetens størrelse, og kan si noe om virksomhetens rekrutteringsomland. Det er muligens større rekrutteringsomland i større virksomheter enn i mindre. Det kan i såfall ha betydning for reiselengder og reisemiddelbruk blant de ansatte. Praktisering av skiftarbeid kan ha betydning for reisemiddelvalg, ved at skiftarbeidere kan begynne eller slutte arbeidsdagen på tider da det er dårlig kollektivtilbud eller føles utrygt å gå/sykle.

3.2 METODE

3.2.1 Forsking for fysisk planlegging

I følge Strand (1991:2) omfatter fysisk planlegging disse grunnspørsmålene:

- Hvilke funksjoner trenger arealer?
- Hvilket omfang og hva slags arealer trenger ulike funksjoner?
- Hvordan bør ulike funksjoner lokaliseres i forhold til hverandre?
- Hvordan bør ulike funksjoner forbindes med hverandre?
- Hvordan bør en utforme de fysiske omgivelsene som funksjonene etableres i, for å ivareta både funksjonelle, estetiske, økonomiske, økologiske og trivselsmessige hensyn?

Medalen (1999b:23) nevner i tillegg spørsmålet om hvilke areal som bør ver-nes.

Denne avhandlingen omhandler to av grunnspørsmålene i fysisk planlegging: lokaliseringsspørsmålet og kommunikasjonsspørsmålet. Disse grunnspørsmålene faller inn under det som i planleggingsteorien kalles teori *for* planlegging (Faludi 1973:3, Sandberg 1975:14, Amdam og Veggeland 1981:13). Medalen (1999b:8) skiller begrepet teori for planlegging i teori *for* planlegging og teori *i* planlegging. Teori for planlegging øker forståelsen for det man trenger å vite noe om når man utformer planer, og teori i planlegging dreier seg om metodene som brukes. I avhandlingarbeidet har jeg forsøkt å utvikle både teori *i* planlegging og teori *for* planlegging, se diskusjon side 82.

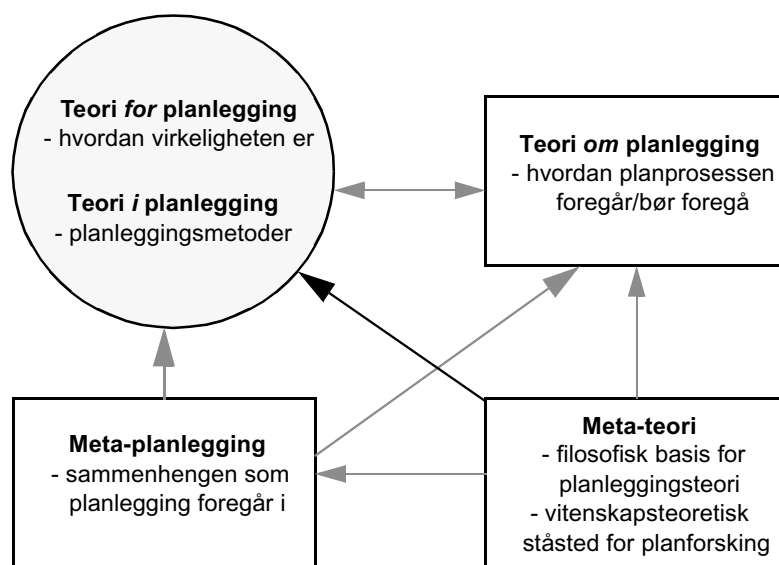
I dette kapitlet vil jeg gi et kort innblikk i planleggingsteorien og forhold knyttet til forskning for planlegging.

Først vil jeg presisere hvordan jeg forstår planlegging. Det finnes mange definisjoner av planlegging, se Næss og Saglie (1999:214) og Sager (1994:2) for oppsummeringer. De fleste definisjonene beskriver en situasjon der aktører forsøker å oppnå et gitt mål, ved å knytte kunnskap om ulike forhold til en framtidig handling. Dette gjenspeiles i følgende definisjoner:

"... one can think of public planning as technique and communication aiming at organizing knowlegde to provide a basis for decision-making on future collective action". Sager (1994:2).

"Planning attempt to link scientific and technical knowledge to processes of societal guidance". Friedmann (1987:38)⁵.

Teorier som beskriver hvordan en slik prosess foregår eller bør foregå kalles teori *om* planlegging. Dette er en annen type teori enn teori *for/i* planlegging som omhandler innholdet i planene. (Faludi 1973:3)



Figur 3.5 *Teori for og om planlegging, med forbindelser til meta-nivået - meta-planlegging og meta-teori. (Medalen 1999b:12)^a*

- a Den svarte linjen i figuren har jeg tilføyd. Den illustrerer at forskerens vitenskapsteoretiske ståsted påvirker hvordan kunnskap som brukes i planlegging (teori for og i planlegging) blir etablert. De grå linjene er de Medalen hadde med i sin figur.

Teori for, i og om planlegging hører til samme nivå innen planleggingsteorien. Mye av planforskningen i Norge foregår innen den empiriske delen av disse feltene (Næss og Saglie 1999:216,219). Teorier for, i og om planlegging kan føre til spørsmål på et mer overordna nivå, f.eks. omkring organisasjonene planlegging foregår i, hvilke prosedyrer man følger og hvem som er planleggere. Dette har Faludi (1973:5) kalt "meta-planlegging". På meta-nivået fin-

5. Friedmann nevner også to andre definisjoner av planlegging: Planlegging som aktivitet som knytter kunnskap til handling og planlegging som aktivitet som knytter kunnskap til sosial reform. Definisjonen jeg har valgt å bruke er den Friedmann (1987:39) mener best betegner den planleggingsaktiviteten som det offentlige utøver.

ner man også vitenskapsteoretiske spørsmål og det filosofiske utgangspunktet for planleggingsteori, som Østerud (1979:13) har kalt "meta-teori".

Det meta-teoretiske nivået tar opp hvordan kunnskapen som brukes i planlegging framskaffes; planleggerens og planleggingens vitenskapelige basis. Dette omhandler både hvordan man skaffer kunnskap i den faktiske planleggingssituasjonen (ved bl.a. datainnsamling og utvelgelse av relevante data), og hvordan man skaffer kunnskap om samfunnet som legges til grunn for planleggingen (bl.a. planforskning).

Denne avhandlingen er som nevnt innen feltet teori for og i planlegging (øverst til venstre i figur 3.5). Jeg har så langt eksemplifisert hva som legges i teori om planlegging. I det etterfølgende vil jeg vise problemstillinger knyttet til det meta-teoretiske nivået og avklare hvilket vitenskapsteoretisk ståsted denne avhandlingen har. Den siste boksen i figuren handler om den sammenhengen planleggingen inngår i, "meta-planlegging". I kapittel 1 har jeg presentert hvilken sammenheng denne avhandlingen er plassert i, og jeg vil ikke gå nærmere inn på dette her.

I sin opprinnelige figur hadde ikke Medalen (1999b:12) med forbindelsen mellom meta-teori og teori for og i planlegging. Jeg mener at forskerens vitenskapsteoretiske ståsted har betydning for hvordan kunnskap som brukes i planlegging blir etablert. Dette har jeg vist i figuren med en ny linje, forbindelsen mellom meta-teori og teori for og i planlegging.

Jeg har valgt å bruke en hypotetisk-deduktiv metode i mitt arbeid. Med utgangspunkt i en normativ teori i planlegging (ABC-metoden) har jeg satt opp to hovedhypoteser (se kapittel 1.2 Problemstilling). Disse har jeg undersøkt gyldigheten av gjennom empiriske undersøkelser, for så å komme med normative anbefalinger. En slik hypotetisk-deduktiv metode er forankret i den vitenskapsteoretiske tradisjonen som man med en samlebetegnelse kan kalle "positivismen". Noe forenklet kan man si at hovedpoenget i positivismen er at vitenskapelige teorier skal være testbare i lys av observasjoner og erfaringer. I utgangspunktet bygde den logiske positivismen på oppfatninger om at vitenskapelige utsagn kan *verifiseres* gjennom empiriske observasjoner. (Gilje og Grimen 1993:55)

Karl Popper var kritisk til den logiske positivismen. Han mente at det ikke fantes noen "vitenskapelig sannhet", all vitenskapelig teori bør utsettes for rasjonell kritikk og streng prøving. Dette kan eliminere feilaktige teorier, og gjennom en slik eliminering vil man nærme seg sannheten. (Gilje og Grimen 1993:66). De logiske positivistenes verifikasjonsprinsipp ble av Popper erstattet med et *falsifikasjonsprinsipp*. Falsifikasjonsprinsippet innebærer at det ikke er mulig å bevise en teori ved hjelp av observasjoner, det er kun mulig å avvise den.

Den logiske positivismen har hatt stor betydning for vitenskapelig metoder og framsto som et nytt paradigme da den ble lansert (Guba og Lincoln 1985:19). Logisk positivisme og kritisk rasjonalisme har siden de ble lansert vært ideallet i naturvitenskap og tildels også i samfunnsvitenskap. Det er imidlertid en del svakheter knyttet til denne vitenskapsfilosofiske retningen. Jeg vil bruke en opplisting av slike svakheter gjort i en bok om planleggingsteori (Friedmann 1987:42-43) for å illustrere dette⁶.

1. Kunnskap som er framskaffet ved bruk av vitenskapelige metoder er kunnskap om fortida. Dette er et paradoks, planleggere trenger kunnskap om framtida. Hvordan kan man vite at den kunnskapen man har er gyldig med tanke på framtidige situasjoner?
2. Vitenskapelige hypoteser, teorier og modeller er forenklinger av virkeligheten. Gyldigheten av disse er avhengig av at forhold utenfor modellene/teoriene er konstant. Dette er det ikke mulig å få til i planlegging, det er ikke mulig å holde forhold utenfor teoriene/modellene konstant.
3. Vitenskapelig og teknisk kunnskap er basert på teorier og metoder. Hvilke kriterier blir lagt til grunn ved valg av gjeldende teori, og er ikke det et politisk valg? Og hvordan kan man vite at den teorien som planleggere støtter seg på er den beste?
4. Hvordan kan man vite at vitenskapelig kunnskap er bedre enn personlig?
5. All empirisk kunnskap gjøres gyldig før det tas beslutninger basert på den. Denne gyldiggjøringen er et resultat av en sosial prosess med en

-
6. En annen slik opplisting er gjort av Guba og Lincoln (1985:28) som peker på at en del antakelser som positivismen bygger på er svært vanskelig å oppfylle. Dette er bl.a.:
 1. Antakelsen om at observasjoner gjort under bestemte forhold et sted vil gi kunnskap som også er gyldig under andre forhold andre steder.
 2. Antakelsen om at det er metodisk mulig å få resultatene fra en undersøkelse fri fra verdier.

egen dynamikk. Dette må sees i lys av verdigrunlaget til de som deltar i slike prosesser.

I tillegg er det et annet forhold som gjør forskning i samfunnet og planlegging basert på denne vanskelig. Jeg vil føye det til som punkt 6 i listen over:

6. Framskaffing av kunnskap kan føre til en selvforsterkende eller selvødeleggende tendens (Østerud 1979:15). F.eks. kan levekårsundersøkelser ha en slik effekt. En undersøkelse som viser at et område av en by har hatt en tilbakegang i "levetår" kan føre til at tilbakegangen forsterkes, ved at ressurssterke mennesker velger å flytte/bosette seg andre steder.

De fleste punkt på Friedmann's liste omhandler punkt som er sentrale i vitenskapsteori, f.eks. forskjellen mellom fakta og verdier, hvordan man legitimerer sine valg av målsettinger, hvilke data som skal brukes, vurdering av hva som er bra eller dårlig, hva som er "riktig" kunnskap og hva som ansees som gyldige resultater. Lindblom og Cohen (1979) nevner en del punkt som kjennetegner profesjonelle sosiale undersøkelser: I arbeidet bør man strebe mot å få til varig, systematisk og profesjonell klassifisering og testing av teorier eller generaliseringer. Datainnsamling og rapportering bør foregå systematisk, og Lindblom og Cohen nevner statistisk bearbeiding og analyse som en måte å gjøre dette på. Videre nevner de at man skal være kritisk til arbeidet som blir gjort. Gjennom forskningsopplegget forsøker man å få til dette. I tillegg til å være systematisk og kritisk kan man kombinere ulike metoder og være klar over forskningens begrensninger. Jeg har gjort rede for hvordan jeg har gjort dette i kapittel 3.2.2 Aktuelle framgangsmåter.

Klostermann (1983) mener at det ikke er noen klare skiller mellom fakta og verdier, slik den "vanlige" oppfatningen blant vitenskapsmenn er. Det meste av det vi oppfatter som fakta er institusjonelle fakta definert gjennom en tolkning/felles forståelse av verden. Dette kalles ofte intersubjektivitet. Hva som er riktig teori, sett med hypoteser, passende data, gyldige tester avhenger av hvilket paradigme man opererer under (Klostermann 1983:220).

Jeg bruker paradigmebegrepet slik det er framstilt av Gilje og Grimen (1993:86-91) og Guba og Lincoln (1985:15). Her omtales paradigme som et teoretisk rammeverk for en forskningstradisjon. Et slikt rammeverk danner

grunnlaget for hvordan forskeren oppfatter verden, den gir føringer for hvilke spørsmål som bør stilles og hvilke metoder som kan brukes. Innen samme fagfelt kan det være konkurrerende paradigmer.

Det var Thomas Kuhn som innførte begrepet paradigme i sin bok "The structure of scientific revolutions" (referert til i Gilje og Grimen 1993). Paradigmebegrepet er her brukt i en videre forstand enn det Kuhn mener er riktig. Kuhn mener det kun er i naturvitenskapen det er snakk om paradigme. Flyvbjerg (1991:45) støtter seg til Kuhn's definisjon. Han mener at det ikke er riktig å bruke Kuhn's paradigmebegrep med kollektiv akkumulering av viten innen studiet av menneske og samfunn. I stedet snakker han om "bølger", at forskerne går fra en bølge til en annen. Endringene skyldes at teoriene ikke løser de problemene de skulle løse, at makt- og moteforhold tilsier det, eller fordi forskerne kjeder seg med eksisterende måter å gjøre ting på.

Ideelt sett skal ikke verdier prege forskingen. For å oppnå dette kan man ha forskere som er "disinteressert". Det vil si at man ikke har egne interesser i det man forsker på, eller at man er "uhildet" (Merton 1942). Dette kan i virkeligheten være vanskelig å oppnå, man forsker gjerne på noe man er opptatt av eller på en eller annen måte er engasjert i. Dette kan dessuten være en fordel for forskingen. Men det er viktig at man klargjør (for seg selv og andre) sitt verdigrunnlag. Da vil brukere av kunnskapen få informasjon om hvilken bakgrunn det er for forskingen (Hellevik 1991). Dette har jeg gjort i kapittel 1.1 Transport fører til miljøproblem. Her beskrives de negative konsekvensene et bilbasert samfunn fører med seg, og valg av problemstilling er gjort i lys av dette. I innledningskapitlet viser jeg til både en faglig tradisjon innen dette feltet og politiske målsettinger som streber mot et mindre bilbasert samfunn. Dette er utgangspunkt for avhandlingen, og utgangspunktet har en såpass bred anerkjennelse at jeg vil kalle den et paradigme.

Punkt 1 og 2 på Friedmanns liste er særlig viktig i forbindelse med planlegging. Planlegging er ofte basert på kunnskap om fortida, samtidig som at man prøver å fastsette en framtidig handling. Dette er et paradoks og kan knyttes til det Østerud (1979:17-20) har kalt planleggingens dilemma. Planleggingen bør være både fleksibel og ha en fast kurs. Det kan være et problem å ta for mye hensyn til fortid og eksisterende rammer når man skal stake ut en ny ret-

ning. Den faste kursen man staker ut vil være basert på fortidige situasjoner, og man kan få en rigid planlegging. Samtidig må man unngå at man kommer i en situasjon med kontinuerlig planrevisjon og tilpassing til nye forhold.

I Friedmanns andre punkt er usikkerhet omkring forhold utenfor modeller og teorier sentralt. Å redusere usikkerhet er en viktig oppgave i planlegging (Østerud 1979:13, Jensen 1978 og Christensen 1985). Dette kan gjøres ved å forsøke å forutsi mulige utfall for de ukontrollerbare faktorene. Slik reduksjon av usikkerhet er sentralt i *teorier for og i planlegging*. F.eks. poengterer Owens (1986:75-76) at lite energikrevende byområder er mer *robuste* enn andre hvis det skulle bli knapphet på energi.

Denne avhandlingen er innen den tradisjonen som kan kalles positivisme. Men jeg har også benyttet meg av metoder som kan knyttes til andre vitenskapsteoretiske tradisjoner. Fenomenologi kan beskrives som dybdestudiet av menneskets opplevelse av hvordan ting foregår (Næss og Saglie 1999:234). Næss og Saglie forbinder dette med at man innen planleggingsstudier som regel drar på befaring til steder som man studerer, og gjør seg opp sin egen forståelse av stedet. Det har jeg også gjort i min undersøkelse. Jeg har vært på befaring ved alle virksomhetene, for å kartlegge arealbruk og andre fysiske størrelser. På denne befaringen gjorde jeg meg opp en mening om hvordan det var å ferdes til fots i området rundt virksomheten, basert på en rekke kriterier og *min oppfatning* av hvordan jeg opplevde stedet. Jeg tror også at min opplevelse av områdene rundt virksomhetene har hatt betydning i analysearbeidet og bearbeiding av resultater. Dette illustrerer at avhandlingen ikke bare kan knyttes til *en* vitenskapsteoretisk retning, men heller at arbeidet domineres av en retning framfor andre.

Så langt har jeg presentert ulike typer planleggingsteorier og vitenskapsteoretiske ståsted.

Det finnes også et annet skille mellom teorier:

1. Normative teorier
 2. Empiriske teorier
- Faludi (1973:4)

De normative teoriene gir anbefalinger for hvordan virkeligheten bør se ut, og de empiriske teoriene beskriver virkeligheten slik den er. Jeg benytter meg både av empiriske og normative teorier i denne avhandlingen.

Utgangspunktet for avhandlingen er et *normativt forslag for lokalisering av virksomheter*, en nederlandsk planleggingsmetode kalt ABC-metoden. Dette kan kalle teori i planlegging. ABC-metoden er et sett med antakelser og anbefalinger for hvordan ulike virksomheter bør lokaliseres. Metoden er, slik jeg oppfatter den, basert på to hypoteser som er presentert i kapittel 1.2 Problemstilling. Til tross for at ABC-metoden er utviklet og anvendt i et land som er annerledes enn Norge, har den fått utbredelse til norske byer. Jeg har ønsket å se om de samme antakelsene er gyldige her og hvordan metoden passer for norske forhold.

Det har jeg gjort ved *empiriske undersøkelser av transportskapende egenskaper ved ulike virksomheter i ulike områdetyper* i en større norsk by. Det normative forslaget er altså testet empirisk. Slike empiriske undersøkelser kan brukes for å etablere teorier for planlegging. De har svakheter, se diskusjonen foran. På tross av disse har jeg valgt å benytte meg av empiriske undersøkelser, fordi jeg mener at det er riktig å gå til eksisterende forhold for å danne seg et ståsted for framtidig adferd. Det er også mulig å redusere noen av svakhetene knyttet til empiriske undersøkelser. I kapittel 3.2.2 Aktuelle framgangsmåter har jeg vist hvordan man kan gjøre det.

Informasjonen som kommer fram i undersøkelsene er verdifull for å kunne si noe antakelsene som ABC-metoden bygger på. Det har jeg gjort i kapittel 7 Oppsummering og drøfting av hovedresultat. En slik drøfting og oppsummering av om de empiriske undersøkelsene gir støtte eller ikke til hypotesene i problemstillingen er en vanlig måte å avslutte et forskningsarbeid på. Men man kan gå videre og bruke de empiriske resultatene for å komme med normative forslag. Det har jeg gjort i kapittel 9, der har jeg utviklet *et normativt forslag for planlegging for redusert biltransport*. Dette normative forslaget vil være en teori i planlegging. Det er ingen entydig tradisjon for å komme med normative forslag innen planforskningen i Skandinavia. Næss og Saglie (1999:219) savner blant annet mer fokus på normative problemstillinger om hvordan planlegging bør foregå⁷. Jeg mener at det er viktig med konkrete nor-

mative forslag også innen forskning om forhold knyttet til teorier for planlegging, innhold i planene. Hvis man skal bruke forskningsresultater i praktisk planlegging kan det være en fordel å ha normative forslag å ta utgangspunkt i.

Normative forslag kan ikke bli noe mer enn veiledende forslag. Fysisk planlegging er situasjonsbestemt, lokale forhold vil alltid ha betydning for utforming av planer. Og forskning innen feltet samordnet areal- og transportplanlegging kan gi anbefalinger som kan komme i konflikt med andre hensyn man må ta i planlegging. Det er likevel ønskelig med en konkretisering av hvordan man bør bruke funn fra forskning (empiriske undersøkelser) i praktisk planlegging. Hva er akseptabel gangavstand? Hvor ofte bør det komme en buss for at kollektivtransport skal være et reelt alternativ til bil? Hvor tett bør vi bygge for å oppnå de ønskete effektene? Hvilke virksomheter bør vi lokalisere hvor? Noen av disse spørsmålene har den nederlandske ABC-metoden prøvd å svare på. Jeg prøver å konkretisere svarene ut fra norsk empiri i mitt normative forslag i kapittel 9.

3.2.2 Aktuelle framgangsmåter

Valg av forskingsstrategi i avhandlingen er i tråd med det vanlige innen planforskningen, den er situasjonsbestemt og avhengig av problemstillingen. Næss og Saglie (1999:221) mener dette er et fellestrekk for det meste av planforskningen, det er blitt et paradigme. Et annet fellestrekk ved planforskning er at man ofte kombinerer ulike metoder.

Eksplorativ og deskriptiv design

Formålet med undersøkelsen og det eksisterende kunnskapsnivået innen fagfeltet er viktig ved valg av metode. Kvantitative undersøkelser har gjerne som mål å teste hypoteser og teorier, mens ved bruk av kvalitative undersøkelser prøver man heller å utvikle hypoteser og teorier (Grønmo 1982)⁸. Er ikke

-
7. Næss og Saglie (1999:217) viser også eksempler på problemstillinger innen planforskningen i Norge. Alle disse eksemplene er empiriske. Dette tyder på at det er lite normativ planforskning i Norge i dag, også når det gjelder forskning for planlegging.
 8. Flyvbjerg (1991:kap.8) er ikke enig i denne karakteristikken av kvalitative undersøkelser og mener at de kan brukes til langt mer enn det. Case-studiet kan brukes til generalisering og til testing av utsagn. Valg av "kritiske" case er viktig.

kunnskap om de forholdene man skal undersøke så god, egner kvalitative metoder seg best. Da kan man i langt større grad tilpasse og justere datainnsamlingen i forhold til den kunnskapen man får underveis.

Kombinasjon av metoder/strategier for å belyse samme problemstilling kaller Grønmo (1982) metodetriangulering. Han framhever at ved kombinasjon av kvalitative og kvantitative metoder kan svakhetene ved den ene metoden oppveies av styrken ved den andre. Det er fire strategier⁹ for å kombinere kvalitative og kvantitative metoder. I dette prosjektet foretas en parallell utnyttelse av kvalitative og kvantitative tilnærminger under både datainnsamling og dataanalyse (strategi iii).

Tabell 3.1 viser hvilke framgangsmåter som er aktuelle ved de enkelte delene av undersøkelsen.

Tabell 3.1 *Aktuelle framgangsmåter for datainnsamling.*
Etter Grennes (1997:76,80).

Deler av denne undersøkelsen	Kjennetegnet ved	Type design og aktuell framgangsmåte
Godstransport Virksomhetsstype	* Lite forkunnskaper * Vanskelig å stille klare hypoteser	Eksplorativ design – intervju
Persontransport Bystruktur	* God forkunnskap * Ønske om beskrivelse av variable og sammenhenger mellom dem * Klar oppfatning om hvordan sammenhenger er	Deskriptiv design – surveys
-	* Måler effekt av stimuli i et årsaks-/virkningsforhold	(Eksperimentell design)

Jeg har hatt *et eksplorativt utgangspunkt for å undersøke virksomheters transportkapende egenskaper*. Eksplorativ design anbefales når problemstillingen

-
9. Grønmo's fire strategier for metodetriangulering (1982:115-120):
- i. Kvalitative undersøkelser som forberedelse til kvantitative undersøkelser.
 - ii. Kvalitative undersøkelser som oppfølging av kvantitative undersøkelser.
 - iii. Parallell utnyttelse av kvalitative og kvantitative tilnærminger under både datainnsamling og data-analyse.
 - iv. Innsamling av kvalitative data, som kvantifiseres under analysen.

er uklar eller det er lite forkunnskaper og vanskelig å stille opp klare hypoteser. I valg av sted og virksomheter som er med i undersøkelsen har jeg lagt vekt på å danne et bilde av situasjonen, for å kunne utvikle begrepsapparatet og etablere en modell for hvordan virksomheter kan beskrives. Virksomheters transportskapende egenskaper er undersøkt i noen virksomheter i en norsk by. Dette gir ikke representative utvalg. En eventuell oppfølgingsundersøkelse som bygger på denne undersøkelsen burde omfatte flere typer virksomheter i flere byer og et større antall virksomheter i hver kategori. Da kunne resultatene blitt representative.

Kapittel 2 har vist at det er relativt liten kunnskap om godstransport og andre forhold ved virksomheten som kan ha betydning for de transportskapende egenskapene. Det er derfor naturlig å bruke eksplorativ design for å få kunnskap om disse delene av problemstillingen. Ved eksplorativ design brukes gjerne framgangsmåter som er forbundet med kvalitative metoder, f.eks. intervjuer. I dette prosjektet har jeg brukt formelle intervjuer med representanter for virksomheten for å få kunnskap om godstransport og virksomhetstype, og eventuelle andre forhold som kan ha betydning for virksomhetens transportskapende egenskaper. Intervjuene har vært formelle, alle respondenter er blitt presentert for samme type stimuli. Det har vært både åpne og lukkede spørsmål i intervjuet.

Deskriptiv design brukes først og fremst når oppgaven er å beskrive variable og sammenhenger mellom disse, basert på klare hypoteser om hvordan sammenhengen ser ut. Det eksisterer et bredt kunnskapsgrunnlag når det gjelder persontransport, og det er relativt bred enighet om hvilke variable som er hensiktsmessige for å beskrive persontransporten. Også når det gjelder byplanvariable er det god kunnskap om hvilke forhold som har betydning for transportomfang. For å få kunnskap om disse delene av problemstillingen har jeg derfor brukt deskriptiv design. Kvantitative metoder brukes ofte ved deskriptive (beskrivende) undersøkelser. Her er utvalgene større og man ønsker mer presise beskrivelser av de faktiske forhold. Dette krever at et stort antall respondenter utsettes for samme type stimuli, i dette prosjektet er det skjedd ved spørreskjemaundersøkelser blant ansatt og besøkende.

Eksperimentell design brukes når man vil måle effekt av ulike stimuli i et årsak/virkning-forhold. I samfunnsvitenskapen kan det foregå ved at man utsetter ulike grupper for ulike typer stimuli, og foretar før-etter-undersøkelser. Men i samfunnsvitenskapelige prosjekt er det mange situasjoner der det ikke er mulig å manipulere sosiale faktorer. Da brukes i stedet andre metoder for å få eksperimentell design (Yin 1994). Det er ikke brukt eksperimentell design i dette prosjektet.

Valg av framgangsmåte

I et forskningsprosjekt vil man gjerne prøve å maksimere flere element (Grennes 1997):

1. Generaliserbarhet (statistisk) når det gjelder det gjelder populasjonen (P).
2. Presisjon når det gjelder måling og kontroll av de faktorer som henger sammen med den type adferd/hendelser som er av interesse.
3. Realisme, sett fra deltakerens synspunkt, i den kontekst (K) der adferden registreres.

Det finnes ikke noen strategi som fører til maksimalisering av alle disse forholdene, å maksimere ett forhold går gjerne på bekostning av de andre. En veg å gå kan derfor være å kombinere ulike strategier slik at det ferdige resultatet blir best mulig i forhold til tid, ressurser og målsetting med prosjektet.

For å få resultater som er statistisk *generaliserbare* bør det brukes sannsynlighetsutvalg. For å belyse problemstillingen i dette prosjektet har jeg valgt å gjøre undersøkelser i et utvalg virksomheter i Trondheim. Ved valg av virksomheter og respondenter har jeg brukt ulike typer ikke-sannsynlighetsutvalg. Et ikke-sannsynlighetsutvalg brukes når man ikke kjenner universet eller det er mer hensiktsmessig å bruke andre utvalgsmetoder enn å trekke tilfeldige utvalg. Det er brukt ikke-sannsynlighetsutvalg både fordi det har vært mest hensiktsmessig å bruke slike utvalg og fordi universet i et tilfelle ikke har vært kjent. Typer av utvalg som er foretatt er vist side 91.

Når man bruker ikke-sannsynlighetsutvalg, blir ikke resultatene statistisk generaliserbare. Likevel vil resultatene inneholde verdifull informasjon om transportskapende egenskaper som kan overføres til andre bedrifter. Ofte kan undersøkelser basert på ikke-sannsynlighetsutvalg fortelle mye om alle enhe-

tene i universet, selv om man ikke med statistisk sikkerhet kan fastslå at resultatene gjelder hele universet (Grennes 1997).

I stedet for statistisk generalisering kan man bruke *analytisk generalisering* (Yin 1994). Analytisk generalisering brukes i case-studier, der det ikke er mulig å få til statistisk generalisering. Datainnsamlingen bygger på teori. Hvis de empiriske resultatene stemmer overens med teorien har man støtte til teorien. Ved gjentatt støtte til teorien, gjennom flere case i samme studie eller ved gjentatte studier, får man et bedre grunnlag for å si at teorien er sann. Det er da snakk om analytisk generalisering. Hvis ulike case derimot støtter rivaliserende teorier kan man ikke snakke om duplisering og det dannes heller ikke grunnlag for generalisering. Yin (1994:36) sammenlikner en slik dupliseringslogikk med tankegangen som ligger bak eksperiment og det å generalisere fra et eksperiment til et annet.

Ved en multippel-case studie har man gode muligheter til duplisering og dermed bedre støtte til teorien, resultatene/konklusjonene blir mer robuste. Ved utformingen av et case-studie må man sikre seg en dupliserings-logikk. Dette får man ved å velge (Yin 1994:46):

1. case som man forventer vil gi samme resultater som de andre casene
2. case som man forventer vil gi forskjellige resultater fra de andre casene.

Tabell 3.2 *Undersøkelsesopplegget er basert på to typer bekræftelser for å gi grunnlag for analytisk generalisering.*

Type bekræftelse	Områdetype	Virksomhetstype
Bekræftelse ved likhet	Virksomheter i samme områdetype forventes å ha like transportskapende egenskaper	Like typer virksomheter forventes å ha like typer transportskapende egenskaper
Bekræftelse ved ulikhet	Virksomheter i ulike områdetyper forventes å ha ulike typer transportskapende egenskaper	Ulike typer virksomheter forventes å ha ulike transportskapende egenskaper

En slik design er brukt i dette prosjektet. Jeg har antatt at virksomheters transportskapende egenskaper kan forklares ved hjelp av byplanmessige forhold,

virksomhetstype og egenskaper ved personer og gods til/fra virksomheten, se figur 3.1 side 67. Ved utforming av undersøkelsesopplegget har jeg valgt å legge vekt på å ha med virksomheter av samme type i ulike områder, og virksomheter av varierende type i samme type område. Det kan gi bekreftelser på hypotesen både på grunn av likhet og på grunn av ulikhet.

Dette undersøkelsesopplegget er fulgt opp i kapittel 4, der jeg har gjort enklere analyser av virksomheters transportskapende egenskaper. Jeg har undersøkt fordelingen av en rekke variable i ulike områdetyper og virksomhetstyper. Der det er ulike fordelinger i ulike område- eller virksomhetstyper får man støtte til hypotesene om at områdetype eller virksomhetstype har betydning for virksomheters transportskapende egenskaper. Finner man like fordelinger i ulike område- eller virksomhetstype får man ikke støtte til de nevnte hypotesene.

Yin (1994) har vist at det er mulig å få analytisk generalisering ved bruk av teori. Næss og Saglie (1999:225-226) nevner 4 ulike dimensjoner for generalisering ved bruk av teori:

- grad av *unntaksfrihet* innenfor den konteksten teorien har sitt gyldighetsområde (med et spenn fra svake statistiske tendenser til deterministiske lover)
- *generaliseringsmuligheter i rom* (med et spenn fra rent lokale til globale fenomener)
- *generaliseringsmuligheter i tid* (med et spenn fra flyktige og kortvarige sammenhenger til meget langvarige)
- *forutsigende evne* (noen teorier kan gi grunnlag for generalisering i tid og rom, men gir likevel dårlig grunnlag for forutsigelser, eks. kaosteori).

I naturvitenskapen kan teorier inkludere vitenskapelige lover som sier noe generelt om objekter, hendelser eller sannsynlige sammenhenger. I samfunnsvitenskapen er det ikke mulig med en slik bruk av teori. Teoriene som etableres som følge av planforskning vil være ikke-universelle (avhengig av kontekst i tid og rom) og ikke-deterministiske (man kan ikke med sikkerhet forutsi hvordan samfunnet utvikler seg) (Næss og Saglie 1999:225). Men teoriene kan brukes til å si hva som er mer eller mindre sannsynlig. Poenget med forskning innen fysisk planlegging blir å finne fram til teorier som er mer eller mindre gyldige innen et bestemt geografisk område eller en bestemt tidsperi-

ode og bruke dette som grunnlag for å si noe om hvilke konsekvenser ulike planalternativer kan få.

Analyser av reisevaneundersøkelsene og andre resultat fra undersøkelsene vil først og fremst si noe om hvor sterke teoriene er innen sitt gyldighetsområde. Men kunnskap om hvilke sammenhenger som er mest sannsynlige kan også brukes til å forutsi hva som er mest sannsynlig for andre enn personene som er med i utvalgene. Det er med så mange virksomheter i undersøkelsen og utvalgene vil være såpass store at man kan anta at de resultatene man får kan overføres til andre grupper.

Avhandlingen bygger på undersøkelser gjort i Trondheim. Trondheim hadde 1.januar 1998 omtrent 145.000 innbyggere (Trondheim kommune 1998). I 1990 opptok Trondheim et tettstedsareal på 6.351 hektar. Befolkningstettheten var da 130.522, noe som ga 487 m² pr innbygger (Larsen og Saglie 1995). Overføringsverdi til andre steder vil være størst til byer av lignende størrelse. Generell overføringsverdi vil være kunnskap om forhold mellom ulike virksomhetstyper, som man kan anta vil være mer uavhengige av byens størrelse og andre lokale forhold.

Et av de andre elementene som man prøver å maksimere i et forskningsprosjekt er *presisjon* når det gjelder *måling* og kontroll av de faktorer som henger sammen med den type adferd som er av interesse. Dette er en målsetting som omhandler to forhold: nøyaktighet ved måling (reliabilitet) og at man måler de faktorer som faktisk er av interesse (validitet). (Hellevik 1991). Det er ønskelig med både høy reliabilitet og validitet i en undersøkelse, og reliabiliteten er en betingelse for validitet (Grennes 1997).

Virksomheters transportskapende egenskaper er en teoretisk variabel som må operasjonaliseres. En virksomhets transportskapende egenskaper kan som nevnt i kapittel 1.2.1 beskrives ved å finne hvor mange turer som genereres, hvilke reisemidler som benyttes og hvor lange turene er. Ved datainnsamlingen kartlegges de ansattes reiser, de besøkendes reiser og en del forhold rundt godstransporten. Dette fanger opp de fleste reisene til/fra en virksomhet og er således en god operasjonalisering av den teoretiske variabelen. Men det er noen reiser som faller utenom. For eksempel kan reisene til rengjøringsperso-

nale eller håndverkere som ikke er ansatte i virksomheten være vanskelige å fange opp, og de vil ligge i grenseland mellom ansatte og besøkende. Dette er en svakhet ved den operasjonelle definisjonen, som kunne vært forbedra ved å foreta fullstendige trafikktegninger. Det ville imidlertid blitt for ressurskrevende i forhold til dette prosjektets rammer.

Måling av reisemiddelbruk er gjort ved å oppsøke de aktuelle respondentene og spørre om faktisk reisemiddelbruk i en konkret situasjon (til/fra aktuell virksomhet) undersøkelsesdagen. Dette bør gi sikre opplysninger. Det er lite som tyder på at det er mye feil i de opplysningene man får med denne angrepsmåten. Det er derfor grunn til å anta at reliabiliteten er høy når det gjelder de ansatte og besøkendes reisevaner. Framskaffing av informasjon om godsreiser foregår ved intervju med representant for virksomheten. Dataenes nøyaktighet blir på denne måten mindre enn om man hadde kartlagt godstrafikken direkte. Man kan forvente at det er god oversikt over hva som kommer til/blir levert fra virksomheten av gods, siden dette er et viktig ledd i virksomhetens aktivitet. Jeg antar derfor at reliabiliteten ved kartlegging av godstrafikk er tilfredsstillende.

Realisme i konteksten er det tredje elementet som man ønsker å maksimalisere i en forskningsprosess. Dette er kanskje ikke så sentralt i denne typen prosjekt, men realismen i konteksten er relativt bra, undersøkelsene har foregått i nær tilknytning til de omgivelsene som er av interesse. Respondentene er spurt om forhold rundt reisen til/fra en bestemt virksomhet og undersøkelsene har foregått på dette stedet. Dette er ikke direkte i den konteksten som den aktuelle adferden gjelder, da måtte jeg ha gjennomført undersøkelsene i vegkanten og på bussen. Med et slikt opplegg ville det imidlertid vært svært vanskelig å få tak i akkurat de som skulle til, eller kom fra, de virksomhetene som er plukka ut til å være med i undersøkelsen. Respondentene har trolig små problemer med å rekonstruere de forholdene som det blir spurt om, siden det er daglige rutine-handlinger.

Utvalg i denne undersøkelsen

I dette prosjektet er det som nevnt ikke brukt sannsynlighetsutvalg, men andre typer utvalg. Disse utvalgene er foretatt:

1. *Valg av virksomheter* til å delta i undersøkelsen. Valg av virksomheter ble gjort utifra bestemte kriterier, det er snakk om et "*vurderingsutvalg*". Man kan derfor ikke påstå at funnene fra disse virksomhetene nødvendigvis gjelder andre virksomheter, selv om de trolig illustrerer forholdene også andre steder.
2. Valg av respondenter blant de ansatte. Universet er alle ansatte ved de valgte virksomhetene. Undersøkelsene blant de ansatte ble gjort på ulike måter, så delutvalgenes type varierer noe. I en del virksomheter var utvalget lik universet, i de andre virksomhetene er det brukt ikke-sannsynlighetsutvalg. Praktiske hensyn ligger bak de ulike utvalgene¹⁰. Utvalgene av ansatte er det Grennes (1997) kaller et "*makelighetsutvalg*", de respondenterne som har vært lettest å få tak i er valgt.
3. Valg av respondenter blant besøkende. Universet er alle besøkende ved de valgte virksomhetene. Dette var ikke kjent, ved de fleste virksomhetene fantes det ingen oversikt over de besøkende¹¹. Personer som besøkte virksomheten i løpet av et bestemt tidsintervall ble spurt, og disse ble utvalgt. Dette ble da, i likhet med utvalget blant de ansatte, et "*makelighetsutvalg*". Undersøkelsen har foregått i ulike tidsintervall, avhengig av besøksintensiteten.

Følgende datakilder har dannet grunnlag for datainnsamlingen:

1. Survey-undersøkelse om ansattes arbeidsreiser m.m.
2. Survey-undersøkelse om besøkendes reisevaner
3. Intervju-undersøkelser med representanter for virksomhetene (skriftlig og muntlig)
4. Befaringer ved virksomhetene
5. Ulike registre og andre stedfesta data med kartgrunnlag.

10. Detaljert beskrivelse av utvalgsmåter er gjort i vedlegg B.3 side 371.

11. Ved enkelte virksomheter, som for eksempel Statens Lånekasse, kunne det kanskje vært mulig å skaffe en oversikt over besøkende, ved hjelp av lånetakerlister, besøksprotokoll, kartlegging blant de ansatte e.l. Men selv da er det lite trolig at man ville få komplette oversikter.

For å kunne trekke noenlunde sikre konklusjoner på grunnlag av innsamla data trengs det et utvalg av en viss størrelse. Imidlertid er det ofte økonomiske og tidsmessige begrensninger for hvor stort utvalg det er mulig å ha. Velger man et signifikansnivå på 0,05 trenger man i følge Narins (1994) et utvalg med flere respondenter enn 381 for å kunne dra konklusjoner angående hele universet. Slik generalisering krever sannsynlighetsutvalg. Utvalgene i dette prosjektet er ikke sannsynlighetsutvalg, men Narins tall kan likevel illustrere i hvilken størrelsesorden utvalgene minst bør være. Med utvalg større enn 381 personer vil konklusjonene kunne gi en pekepinn på reisevaner blant alle ansatte og alle besøkende i de valgt virksomhetene. Utvalgets størrelse har også betydning for hvor mye materialet kan deles opp i analysene. Hellevik (1991:212) sier at 20 enheter i hver verdiklasse kan være et passende minste-nivå for å kunne prosentuerer i tabeller.

De enkelte delene av undersøkelsen vil bli nærmere presentert i kapittel 3.3 til kapittel 3.6.

3.2.3 Virksomheter med i undersøkelsen

Kriterier for valg av virksomheter

Ved valg av virksomheter har det vært en rekke hensyn å ta:

1. Man må finne fram til *virksomhetstyper* som er av interesse.
2. Man må finne fram til *enkeltvirksomheter* som tilfredsstiller kriteriene for utvalg.
3. Virksomhetene må være *villige til å delta*.

Det er sentralt å få fram kunnskap om hvilke virksomheter som har transport-skapende egenskaper som er følsomme overfor virksomhetens lokalisering og hvilke bedrifter som har transport-skapende egenskaper som er mindre følsomme overfor lokalisering. Tidligere arbeid med ABC-metoden har vist at i Nederland har offentlige og private servicevirksomheter med høye kollektivandeler en reisemiddelfordeling som er følsom overfor lokalisering, mens industribedriftene har en reisemiddelfordeling som er mindre følsom (Verroen et.al. 1990b:36). Fra andre undersøkelser vet man at reisemiddelfordeling ved ulike kontorvirksomheter er svært avhengig av lokalisering (Kollbotn m.fl. 1993, Fosli 1995, Hanssen 1993).

Transportskapende egenskaper ser altså ut til å variere med type virksomhet. For å få et bilde av mangfoldet når det gjelder transportskapende egenskaper vil det være interessant å studere ulike virksomhetstyper. Virksomhetskategori kan uttrykkes på flere måter. Statistisk sentralbyrå (SSB) har en standard for næringsgruppering til bruk i offisiell norsk statistikk. Standarden opererer med 17 næringshovedområder hierarkisk inndelt i 6 nivåer (SSB 1994)¹². I norske turproduksjonstall fra 80-tallet er det brukt en mindre detaljert inndeling: Industri, handel og kontor. (Statens Vegvesen 1986, 1988). I valget av virksomhetskategorier ble det tatt utgangspunkt i SSB's næringsgruppering brukt i bedriftsregisteret og valgt virksomheter sammenfallende med Vegvesenets inndeling i *industri, handel og kontor*.

Bedriftsregisteret har opplysninger om bedriftenes lokalisering, bedriftens næringsklassifisering på 5-siffer, 2-siffer eller 1-sifternivå, og antall ansatte fordelt på bostedskommune, kjønn, alderskategori og arbeidstid (Asplan Viak Trondheim 1995a). Registeret er kobla til ATP-modellen¹³, en tilgjengelighetsmodell for Trondheim kommune (Lervåg 1999). Dette er brukt for å finne aktuelle virksomheter, basert på opplysninger om virksomhetstype, lokalisering og antall ansatte. I bedriftsregisteret er næringsklassifisering foretatt etter en gammel standard. Statistisk sentralbyrå (SSB) bruker nå en ny standard, kalt SN 94 (SSB 1994). I denne sammenhengen har ikke det hatt noen praktisk betydning.

Den detaljerte klassifiseringa i bedriftsregisteret har gjort det mulig å velge ut mest mulig like virksomheter innen hver virksomhetskategori, slik at eventuelle variasjoner innen hver kategori blir minst mulig. Ved å bruke en inndeling som er den samme som i tidligere undersøkelser på feltet får man en mulighet til å knytte resultatene fra dette prosjektet til tidligere erfaringstall.

I tillegg til at virksomhetstypene skal være forskjellige er det viktig at man kan forvente å finne interessante transportskapende egenskaper ved de studerte virksomhetene. Det bør være potensiale for bruk av alternative transportmidler til bil for en del av turene, det er ikke så interessant å studere

12. Næringshovedområder i følge SSB's standard er vist i tabell 9.8 side 324.

13. ATP betyr Areal og Transport-Planleggingsmodell, se Lervåg 1999.

virksomheter der reisemiddelbruken er helt bundet eller virksomheten av en slik art at bedriften må lokaliseres et bestemt sted, for eksempel nær havn.

For å finne hvilken betydning virksomhetens lokalisering har for transport-skapende egenskaper er det nødvendig at samme type virksomhet finnes i ulike lokaliseringer i byen. Jeg har valgt å la områdetype etter ABC-metoden danne grunnlag for valg av ulike lokaliseringer. Områdetype forteller om tilgjengelighet med forskjellige transportmidler, og er nærmere beskrevet i kapittel 1.5.6 side 38. Inndeling i ABC-områder baserer seg på ATP-modellen og egne vurderinger av tilgjengelighet. Det ABC-kartet som er utvikla etter ATP-modellen er følsomt for antakelser og fastsetting av kriterier. Det har gitt noen uheldige utslag, og jeg har justert områdeinndelingen noe utfra min egen kjennskap til Trondheim. De justerte områdetypene og valgte virksomhetene er vist i figur 3.6.

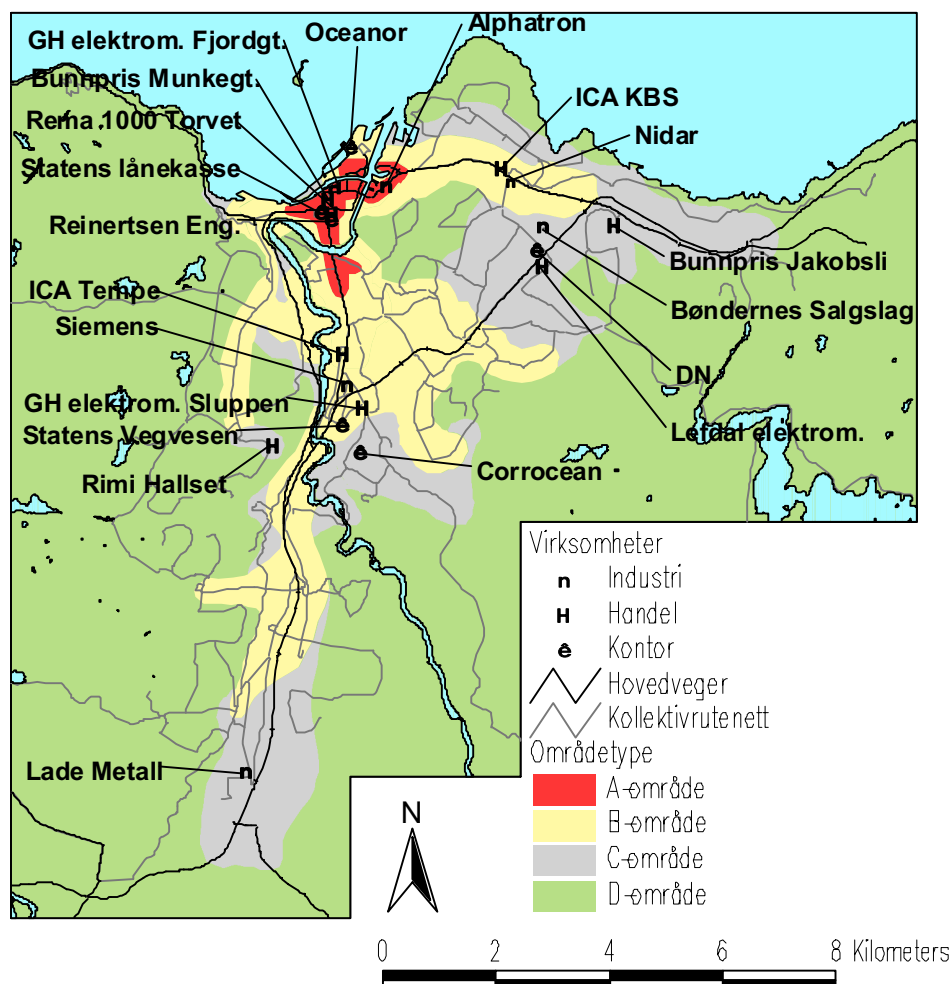
Oppsummert blir kriteriene som følger:

1. Samme type virksomhet skal finnes både i A-, B- og C-områder.
2. Det skal være virksomheter fra hver av kategoriene handel-, kontor- og industribedrifter.
3. Virksomheter som er helt avhengig av en bestemt transportmåte, f.eks. havn eller jernbane, er ikke så interessante i denne sammenheng og bør unngås.

Tabell 3.3 *Bedrifter i hver områdetype^a.*

Virksomhets kategori	Områdetype		
	A	B	C
Industri	Alphatron	Nidar Bergene Siemens	Bøndernes Salgslag Lade Metall
Handel	GH sentrum Rema 1000 Torvet Bunnpris Munkegata	GH Sluppen ICA Tempe ICA KBS	Lefdal elektro Bunnpris Jakobsli Rimi Hallset
Kontor	Reinertsen Engineering Statens lånekasse	Statens Vegvesen Oceanor	CorrOcean DN

a Det er gjort rede for hva slags næringskategori virksomhetene tilhører i tabell B.1 side 364.



Figur 3.6 Virksomhetene i undersøkelsen, lokalisert i ulike områdetyper.
 Kilde: ATP-modellen (Lervåg 1999) og Statens kartverk.
 Med egne justeringer av avgrensninger for områdetype.

Det var ønskelig med virksomheter over en viss størrelse, for å få større utvalg ansatte. I starten av arbeidet satte jeg et ønske om 50 ansatte eller flere. Ved undersøkelse av bedriftsregisteret viste det seg at det var vanskelig å få til dette for butikker, det er ikke mange butikker i Trondheim med så mange ansatte. Det er heller ikke særlig mange store industribedrifter i A-områder. For å bøte på dette ble det nødvendig med flere mindre virksomheter av samme type i samme område. Med tre virksomhetstyper og tre områdetyper

ville man fått minimum 9 ulike virksomheter. Fordi en del av virksomhetene var små, ble det valgt til sammen 21 virksomheter. En av virksomhetene, en industrivirksomhet i A-område, falt dessverre ut av undersøkelsen underveis på grunn av manglende oppfølging fra virksomhetens side. Se tabell 3.3.

Sist, men ikke minst, et viktig kriterium var at den enkelte virksomhet var villig til å være med på undersøkelsen. De fleste virksomhetene som ble spurt var positive, kun et par virksomheter var ikke villige til å delta. I den ene bedriften skyldes det at de hadde det svært travelt og ikke hadde lyst til å gjøre noe ekstra. I den andre bedriften var begrunnelsen noe mer uklar, muligens skyldtes det interne konflikter.

3.3 SURVEY-UNDERSØKELSE OM ANSATTES ARBEIDSREISER

3.3.1 Undersøkelsesopplegg

Det ble gjort en survey-undersøkelse blant de ansatte i de 20 virksomhetene for å kartlegge reisevaner i forbindelse med reisen til og fra arbeid. Undersøkelsen ble gjort vinteren 1998, i uke 8 og uke 10. I et par av butikkene var det liten svarprosent, og det ble gjort en supplementsundersøkelse i mai. Den ga bedre datagrunnlag for den ene butikken, i den andre førte det ikke flere svar. Undersøkelsene ble gjort på følgende måter: 1) lunsjundersøkelser, 2) distribusjon av skjema via internpost/formenn eller 3) utlegging av skjema på pauserommet. Undersøkelsesformen er redegjort i detalj i vedlegg B.2.2 side 365.

I survey-undersøkelsen ble det spurt om reisemåte i forbindelse med arbeidsreisen den aktuelle dagen og vanlig reisemåte sommer og vinter. Det ble spurt om arbeidstakeren hadde noen stopp underveis og hvor vedkommende hadde parkert. Videre ble det kartlagt hvor lang arbeidsreisen var i avstand og reisetid, og arbeidstakeren ble bedt om å oppgi bostedsadresse. Bostedsadresse er brukt til å stedfeste hvor den ansatte bor, for å koble reisevanedata med opplysninger knytta til bosted. Det ble også spurt om reiser utenfor arbeidsplassen i forbindelse med arbeid, og om den ansatte fikk besøk på arbeidsplassen. En rekke sosio-økonomiske data ble kartlagt. Spørreskjemaet er vist på side 368 og side 369 i vedlegg B.

3.3.2 Utvalgets størrelse og svarprosent

Svarprosent for hele undersøkelsen er på 53%. Dette er i samme størrelsesorden som den nederlandske undersøkelsen, som hadde svarprosent på 50 (Verroen m.fl. 1990a).

Tabell 3.4 viser at villigheten til å svare størst i kontorvirksomhetene, ved industribedriftene og butikkene var det langt flere som ikke svarte på skjemaet. Ved enkelte av industribedriftene var det kommentarer om at det hadde vært mange spørreundersøkelser i det siste, og at de derfor ikke ville svare på flere. Grunnen til den lave oppslutningen i butikkene kan skyldes undersøkelsesformen. Spørreskjemaene lå på pauserommet og det var i større grad opp til den enkelte å svare på skjemaet. Dette kan ha ført til at det var mange som ikke var sikre på om undersøkelsen gjaldt dem.

Tabell 3.4 *Antall spurte og svarprosent i spørreskjemaundersøkelsen blant ansatte, fordelt på virksomhetskategori og områdetype.*

Virksomhets- type	A-område		B-område		C-område		Totalt	
	N	Svar- prosent	N	Svar- prosent	N	Svar- prosent	N	Svar- prosent
Industri	33	83	211	47	187	41	431	46
Handel	34	67	69	45	27	51	130	51
Kontor	102	73	141	101	143	48	386	67
Sum	169	73	421	57	358	45	948	53

Det er mulig at tallet for ansatte som hadde anledning til å svare på undersøkelsen er anslått for høyt, slik at svarprosenten jeg har kommet fram er litt lavere enn det som er reelt. Undersøkelsesformen har gjort det vanskelig å få et eksakt tall for hvor mange som hadde mulighet til å delta i undersøkelsen, særlig i de større bedriftene. Der foregikk undersøkelsene i kantina, og det er litt uvisst hvor stor del av de ansatte som bruker kantina. Det kan også være noe usikkerhet knytta til hvor mange som var ute på reise den aktuelle dagen. Inntrykkene fra datainnsamlingen tilsier at det ikke var så mange som sa nei til å fylle ut et skjema som det tallene indikerer.

3.3.3 Egenskaper ved utvalget

I denne undersøkelsen har det ikke vært mulig å få til sannsynlighetsutvalg, en rekke andre hensyn har hatt avgjørende betydning ved valg av undersøkelsesopplegg (jfr kapittel 3.2.2). Det er derfor interessant å se hvordan dette utvalget er sammenlignet med alle som jobber i tilsvarende virksomhetskategorier i Trondheim. Det er gjort ved å sammenligne egenskaper ved de ansatte i dette utvalget med egenskaper ved ansatte i tilsvarende virksomheter i Trondheim. Opplysninger fra bedriftsregisteret (Asplan Viak Trondheim 1995a) er brukt til å sammenligne kjønn, alder og bosted for respondentene i denne undersøkelsen med alle ansatte i tilsvarende virksomhetskategorier i hele Trondheim kommune. Det gir en pekepinn på om dette utvalget skiller seg vesentlig ut fra alle ansatte når det gjelder disse forholdene.

Alder

Aldersfordeling for respondentene i denne undersøkelsen er sammenlignet med aldersfordeling for alle ansatte i tilsvarende virksomhetskategorier i Trondheim i tabell 3.5.

Tabell 3.5 *Aldersfordeling for respondenter i denne undersøkelsen. Sammenlignet med alle ansatte i tilsvarende virksomheter^a i Trondheim kommune.*

	< 31 år %	31-40 år %	41-50år %	51-60 år %	> 60 år %	Antall (N)
Industri						
– denne undersøkelsen	28	30	24	16	2	430
– Trondheim	28	26	25	16	5	4773
Handel						
– denne undersøkelsen	65	15	9	9	2	130
– Trondheim	47	19	19	12	5	6333
(dagligv, elektr. art)	(54)	(17)	(14)	(11)	(5)	(1264)
Kontor						
– denne undersøkelsen	20	30	31	15	5	386
– Trondheim	20	31	28	16	6	8472

- a Med tilsvarende kategorier menes kategoriene "Produksjon av næringsmidler, drikkevarer og tobakk" og "Produksjon av verkstedprodukter" for industri, "Detaljhandel" for handel (med dagligvarer og elektriske artikler i parentes) og "Bank- og forsikringsvirksomhet", "Eiendomsdrift og annen forretningsmessig tjenesteyting" og "Offentlig administrasjon, forsvar, politi og rettsvesen" for kontor.

Tabellen viser at det i kategorien industri er det ganske lik aldersfordeling mellom dette utvalget og alle ansatte i samme type industri i Trondheim. Det er større aldersforskjeller mellom utvalget i denne undersøkelsen og alle ansatte innen handel i Trondheim. Det er flere yngre og færre eldre i denne undersøkelsen. Sammenligner man med kun ansatte innen kategoriene dagligvarehandel og handel med elektriske husholdningsartikler blir forskjellene noe mindre. Det er godt samsvar mellom ansatte i kontorbedriftene i denne undersøkelsen og alle ansatte i Trondheim i tilsvarende kategorier når det gjelder aldersfordeling. Forskjellene i aldersfordeling er ikke så store at det skulle ha noen betydning for gyldigheten av konklusjonene.

Kjønn

Det er ingen store forskjeller mellom de som har deltatt i denne undersøkelsen og alle ansatte i Trondheim innen kategoriene handel og industri med tanke på kjønnsfordeling. Kjønnsfordelingen er noe jevnere i dette utvalget, det er flere kvinner blant de industriansatte og færre kvinner blant de butikkansatte.

Tabell 3.6 *Kjønnsfordeling for ansatte deltatt i denne undersøkelsen. Sammenlignet med alle ansatte i tilsvarende virksomheter i Trondheim kommune.*

	Kvinner %	Menn %	Antall (N)
Industri			
– denne undersøkelsen	35	65	430
– Trondheim	31	69	4773
Handel			
– denne undersøkelsen	59	41	130
– Trondheim	63	37	6333
Kontor			
– denne undersøkelsen	36	64	386
– Trondheim	44	56	8472

Når det gjelder kontoransatte ser det ut til at kvinner er underrepresentert i dette utvalget. Dette skyldes at flere av de store kontorvirksomhetene i undersøkelsen (Reinertsen Engineering og Statens Vegvesen) er typiske mannsarbeidsplasser.

Kvinner bruker sjeldnere bil på arbeidsreisen enn det menn gjør (Hjorthol 1998). Den lave kvinneandelen i kontorvirksomhetene kan derfor føre til at man får en høyere bilandel for kontoransatte enn det den i virkeligheten er. I industrivirksomhetene og butikkene er avvikene fra alle ansatte i Trondheim så små at det trolig ikke har noen betydning på reisemiddelfordelingen.

Bosted

Tabell 3.7 viser ansatte fordelt på kommune i denne undersøkelsen sammenlignet med alle ansatte i tilsvarende virksomhetskategorier i Trondheim.

Tabell 3.7 *Bosted for de ansatte deltatt i denne undersøkelsen. Sammenlignet med alle ansatte i tilsvarende virksomheter i Trondheim kommune.*

	Trondheim %	Melhus %	Malvik %	Andre kommuner %	Ikke oppgitt bosted (N)	Total (N)
Industri						
– undersøkelsen	78	7	6	9	29	431
– Trondheim	75	4	6	15		4770
Handel						
– undersøkelsen	89	5	3	3	12	130
– Trondheim	82	3	4	11		6333
Kontor						
– undersøkelsen	88	3	5	4	16	386
– Trondheim	80	3	4	13		8472

Det er ikke så store forskjeller i bosted mellom ansatte som har deltatt i denne undersøkelsen sammenlignet med alle ansatte i tilsvarende kategorier i Trondheim. Det er flere ansatte bosatt i Trondheim kommune og Melhus kommune og færre fra andre kommuner. Dette kan skyldes at spørsmålsstillingen om bosted førte til at de som bodde utenfor kommunen ikke oppga bosted. Forskjellen er ikke så stor at det skulle ha noen betydning for gyldigheten av resultatene.

Sammenlikningene over viser at utvalget i det store og det hele er representativt. Det er få ulikheter mellom dette utvalget når det gjelder aldersfordeling og bosted. Det er imidlertid en liten overvekt av menn blant de ansatte i kon-

torvirksomheter. I de øvrige virksomhetstypene er det små forskjeller i kjønn mellom dette utvalget og ansatte i tilsvarende virksomheter i Trondheim.

3.4 SURVEY-UNDERSØKELSE OM BESØKENDES REISEVANER

3.4.1 Undersøkelsesopplegg

Det ble gjennomført survey-undersøkelse blant besøkende til virksomhetene i begynnelsen av oktober 1998. Undersøkelsen var en postkortundersøkelse med spørsmål om formål med besøket, reisemiddel til og fra, parkering, avstand fra opprinnelsessted og opplysninger om husstanden. Det ble spurt om bosted slik at man som på samme måte som for ansatte kunne stedfeste den besøkendes bosted. Spørreskjemaet er vist i vedlegg B, side 374 og side 375.

Undersøkelsesformen varierte med hvor mange besøkende det var ved hver enkelt virksomhet. Dette er nærmere beskrevet i vedlegg B.3 side 371.

Antallet besøkende til en virksomhet varierer noe over tid, avhengig av formålet med besøket og type virksomhet. En undersøkelse av persontransport i arbeid viser at reiser i arbeid foregår temmelig jevnt fordelt over normalarbeidstida (Stangeby 1997). Dette tyder på at de som skal i møter, utføre tjenester o.s.v. ankommer i arbeidstida. Nasjonale reisevaneundersøkelser viser imidlertid at en stor andel av alle reisene foregår i ettermiddagsrushen, mellom klokken 1500 og klokken 1700 (Vibe 1993a). Dette skyldes bl.a. at mange gjør ærend på vei hjem fra arbeid eller skole. Denne typen besøk kan man dermed forvente har en topp på ettermiddagen. For å fange opp eventuelle variasjoner som skyldes tidspunkt for besøk ble undersøkelsene utført på varierende tidspunkt i ulike forretninger.

3.4.2 Utvalgets størrelse og svarprosent

Det ble delt ut 1758 skjema, og 438 kom i retur. Det gir en svarprosent på 25. Svarprosenten varierer med virksomhetstype. Lavest svarprosent er det blant kunder i butikkene, høyest er det fra besøkende i kontorvirksomheter. Dette har trolig sammenheng med undersøkelsesformen. Kanskje mange kunder som fikk skjema ikke hadde tid til å svare, mens besøkende til kontorvirksomheter fylte ut og returnerte skjema mens de var i virksomheten. Det er få besøkende til industrivirksomheter (se tabell 4.16 side 159), og det ble delt ut og levert tilbake få skjema i disse virksomhetene. Man må derfor være litt forsiktig med å trekke for mange konklusjoner på bakgrunn av dette materialet når det gjelder besøkende til industrien.

Tabell 3.8 *Antall svar og svarprosent for reisevaneundersøkelsen blant besøkende. Etter virksomhetskategori og områdetype.*

Virksomhets type	A-område		B-område		C-område		Totalt	
	N	Svarprosent	N	Svarprosent	N	Svarprosent	N	Svarprosent
Industri	7	100%	11	32%	17	40%	35	42%
Handel	74	16%	162	29%	77	16%	313	21%
Kontor	31	47%	22	54%	37	63%	90	54%
Sum	112	21%	195	30%	131	23%	438	25%

3.4.3 Egenskaper ved utvalget

Kjønn

Det er en overvekt av menn i utvalget. Det skyldes at det er flere menn blant de som er ute i arbeidssammenheng. Blant de handlende er det like mange menn som kvinner. Se tabell 3.9.

Tabell 3.9 *Kjønnsfordeling blant de besøkende. I prosent*

	Innkjøp	Arbeid	Hele utvalget
Kvinne	49,7	21,4	41,0
Mann	50,3	78,6	59,0
Totalt	100,0 (N=291)	100,0 (N=132)	100,0 (N=436 ^a)

a Total N i utvalget er 438. Av disse er det to som ikke har oppgitt kjønn, og 15 som ikke kan klassifiseres i hverken innkjøp- eller jobbrelaterte besøk.

Alder

Aldersfordelingen blant besøkende er noenlunde lik aldersfordeling for Trondheim totalt i alderen 10-80 år.

Tabell 3.10 *Aldersfordeling blant besøkende. I prosent.*

	Innkjøp	Arbeid	Hele utvalget	Trondheim^a
Yngre enn 20 år	7,3	-	4,8	13,1
20-29 år	24,9	20,8	23,6	19,7
30-39 år	18,7	26,2	21,0	19,5
40-49 år	18,0	26,9	21,0	17,1
50-59 år	13,5	15,4	13,9	12,9
60-69 år	12,8	9,2	11,8	9,1
70 år og eldre	4,8	1,5	3,9	8,6
Totalt	100,0 (N=288)	100,0 (N=130)	100,0 (N=418) ^b	100,0

a Aldersfordeling for Trondheim er basert på innbyggere fra 10 - 80 år. Kilde: Trondheim kommune (1998).

b Total N i utvalget er 438. Av disse er det 6 som ikke har oppgitt alder, og 15 som hverken kan klassifiseres i innkjøp eller arbeid.

Det er færre unge under 20 år og færre eldre over 70 år i dette utvalget. Det er noe forskjellig aldersfordeling blant de handlende og de som er besøkende i

jobbsammenheng. De handlende er både yngre og eldre enn besøkende i jobbsammenheng. Aldersfordelingen for handlende er mer lik den for Trondheim total, unntatt en overvekt i aldersgruppa 20-29 år i dette utvalget.

Kjønn- og aldersfordelingen viser at det er en overvekt blant menn blant de som er ute i arbeidssammenheng. Dette kan tyde på en større andel bilbruk i denne kategorien. Aldersfordelingen viser at aldersgruppa 20-29 år utgjør en større andel av de handlende i dette utvalget enn aldersfordelingen for Trondheim totalt tilsier. Reisevaneundersøkelsen i Trondheim 1991 (Meland og Tretvik 1991) viser at det er mindre bilbruk i aldersgruppa 18-24 år enn gjennomsnittet. Gang/sykkel og kollektivbruk er større. Dette kan føre til en noe mindre bilandel blant de handlende.

3.5 INTERVJUER MED REPRESENTANTER FOR VIRKSOMHETENE

Det ble gjort en skriftlig og en muntlig intervjuundersøkelse i bedriftene. Den skriftlige undersøkelsen ble gjort i februar 1998. Den belyste spørsmål om antall ansatte og arbeidstid, ansattes reiser i arbeid, parkeringsforhold, besøkende, godstransport og virksomhetens areal. I de fleste tilfellene var det kontaktpersonene ved virksomheten som besvarte skjemaet. Dette var enten personalkonsulenter eller en representant for ledelsen. Jeg fikk tilbake spørreskjema fra alle virksomhetene.

Det muntlige intervjuet ble gjort i november 1998. Den utdypet og supplerte den skriftlige undersøkelsen gjort tidligere. I tillegg til en utdyping av det som var spurt om tidligere, ble det spurt om bedriften hadde gjort noe for å påvirke de ansattes reisemiddelbruk og hvilken holdning de hadde til forskjellige tiltak for å redusere bilbruken. Det var leder eller nestleder som ble intervjuet, og intervjuet tok omtrent en halv time. Det var en butikk som ikke så noen mulighet til å stille opp, ellers var alle villige til å ha en samtale.

På side 377 og side 383 i vedlegg B er de to intervjuundersøkelsene vist.

3.6 KILDER FOR OG OPERASJONALISERING AV BYPLANFORHOLD

3.6.1 Kilder for byplanforhold

Byplanmessige forhold kan være med å forklare virksomheters transportskapende egenskaper, se figur 3.1 side 67. Både egenskaper ved infrastruktur og arealbruk i området hvor virksomheten er lokalisert og områdets lokalisering antas å ha betydning.

Opplysninger om byplanforhold kommer fra følgende kilder:

1. Kartgrunnlag
2. Befaringer
3. Andre kilder (i hovedsak datamodeller og dataregistre)

Kartgrunnlaget er et digitale detaljkart og oversiktskart. Detaljkartet er i målestokk 1:1.000, og oversiktskartet er i målestokk 1:10.000 - 1:20.000. Detaljkartene dekker en radius på minst 500m rundt bedriftene, og viser bygninger, detaljer i vegnettet og så videre. Det er brukt som grunnlag for registreringer og til å beregne tetthet i nærområdet til virksomheten. Oversiktskartet viser største delen av de bebygde områdene i Trondheim kommune, med arealbruk, større bygninger, vegnett, med mer. Det er først og fremst brukt til presentasjon. Tillatelse til bruk av kartene er gitt av Trondheim kommune og Statens Kartverk.

Det ble gjort befaringer rundt virksomhetene for å kartlegge kollektivtilbud, gang- og sykkelforhold, parkering, arealbruk med mer. Befaringene ble gjort i februar 1999.

I tillegg til datainnsamling på kart, er det foretatt analyser på ATP-modellen. Modellen er brukt for å finne reisetid og -avstand til Midtbyen og større befolkningssentre med ulike transportmidler, og modellen gir opplysninger om tilgjengelighet ved virksomheten og de ansatte bosted. Det er også gjort analyser ved hjelp av bedriftsregisteret for å finne arbeidsplass tetthet. Befolkningstetthet i området hvor bedriften ligger og ved den enkeltes bosted er funnet ved hjelp av befolkningstall og kart over grunnkretser.

3.6.2 Virksomhetens arealbruksmønster og lokalisering

Tabell 3.11 viser variable som beskriver arealbruksmønster og lokalisering.

Tabell 3.11 Variable som beskriver arealbruksmønster og lokalisering.

Byplanforhold	Beskrives ved:	Datakilder
Arealbruk	Andel næringsareal i r=500 m rundt virksomheten	Befaringer og kart
	Andel boligareal i r=500 m rundt virksomheten	"
Tetthet		
– bebygd areal	Andel bebygd areal i r=250m rundt virksomheten	Kart fra Trondheim kommune
– befolknings-tetthet	Befolkningstall i grunnkretsen hvor bedriften ligger dividert med grunnkretsens areal (pers/da)	Befolkningstall grunnkretsdata fra Trondheim kommune
– arbeidsplass-tetthet	Antall ansatte i grunnkretsen dividert med grunnkretsens areal (pers/da).	Bedriftsregisteret grunnkretsdata Trondheim kommune
Virksomhetens lokalisering i forhold til		
– Midtbyen	Luftlinjeavstand til Midtbyen	Kart fra Trondheim kommune
	Gangtid til Midtbyen	ATP-modell fra Asplan Viak as
	Reisetid til Midtbyen med kollektiv	"
	Reisetid til Midtbyen med bil	"
– lokale sentre	Gangtid til nærmeste lokale senter	"
– boligområder	Gjennomsnittlig gangtid til boligområdene	"
	Gjennomsnittlig reisetid med kollektiv til boligområdene	"
	Gjennomsnittlig reisetid med bil til boligområdene	"

Arealbruksmønster

For arealbruk har jeg valgt å skille mellom areal til boligformål og areal til næringsformål. Arealbruken er kartlagt i en radius på 500 meter rundt virksomheten. Det er brukt %-andel boligareal og %-andel næringsareal i dette området for å beskrive arealbruken.

Tetthet er et mangfoldig begrep. Miljøverndepartementet har utarbeidet standarder for tetthet¹⁴. Ulempen ved disse begrepene er at de kun tar hensyn til byggeområdene. Med tanke på bruk av kollektivtransport er det totalt antall bosatte og arbeidsplasser i et område som har betydning. På oversiktsnivå vil det derfor være mest hensiktsmessig med tetthetsbegrep som måler tetthet i forhold til totalt tettstedsareal, befolkningstetthet og arbeidsplassetetthet.

I sin nye statistikk over tettsteder og arealdekke i tettstedene i Norge bruker statistisk sentralbyrå befolkningstetthet og grunnflate av bygninger i forhold til hele tettstedsarealet som mål på tetthet (SSB 1999a). Dette er tetthetsbegrep som egner seg til bruk i oversiktsplanlegging, og jeg har brukte det.

Jeg har brukt følgende begrep for å definere tetthet:

1. Andel bebygd areal i forhold til totalarealet i en radius på 250 m rundt virksomheten (tilsvarer SSB sitt tetthetsmål).
2. Befolkningstetthet (pers/da) i grunnkretsen der virksomheten er lokalisert
3. Arbeidsplassetetthet (pers/da) i grunnkretsen der virksomheten er lokalisert
4. Befolkningstetthet (pers/da) i grunnkretsen ved ansattes bosted.

Punktene 1-3 over beskriver forhold rundt virksomheten, både i nærområdet og i grunnkretsen der virksomheten er lokalisert. Pkt 4 beskriver egenskaper ved den ansattes bolig.

Andel bebygd areal beskriver hvor mye av totalarealet i en radius på 250 m i området rundt virksomheten som er bebygd. Veger o.l. er tatt med i beregningsgrunnlaget. Befolkningstetthet er forholdet mellom befolkningstall på grunnkretsnivå og grunnkretsens areal. Arbeidsplassetetthet er forholdet mellom antall arbeidsplasser i grunnkretsen og grunnkretsens areal.

14. Se vedlegg E.2.1 side 463 for Miljøverndepartementets standarder for tetthet.

Lokalisering

Med lokalisering mener jeg virksomhetens beliggenhet i forhold til sentrum, lokale sentre og boligområder. Beliggenhet i forhold til sentrum er uttrykt ved avstand målt i luftlinje og reisetid med ulike transportmidler til sentrum. Sentrum er definert som Olav Tryggvason-statuen på torvet, i tråd med praksis i Statens Vegvesen i Sør-Trøndelag.

Nærhet til lokale sentre forteller noe om virksomhetens lokalisering i forhold til byens senterstruktur. Trondheim kan sies å være en flerkjerneby, med en rekke sentre av varierende størrelse. Kunnskap om beliggenhet i forhold til disse vil supplere kunnskap om beliggenhet i forhold til Midtbyen. Jeg har uttrykt beliggenhet i forhold til lokale sentre ved hjelp av reisetid med ulike transportmidler til nærmeste lokalsenter¹⁵. Der reisetid med kollektivtransport er lengre enn gangtid er gangtid brukt i stedet for reisetid med kollektiv, så sant det er snakk om rimelig gangavstand (mindre enn 10 minutter).

Med basis i befolkningsstatistikken i Trondheim kommune har Kari Skogstad i samarbeid med meg kommet fram til 10 tyngdepunkt for befolkningen i Trondheim (Skogstad 1998:20). Beliggenhet i forhold til disse er uttrykt ved gjennomsnittlig reisetid med henholdsvis gange, kollektivtransport og bil.¹⁶

Virksomhetens lokalisering i forhold til andre virksomheter av tilsvarende type ble dessverre utelatt i datainnsamlingen. Det hadde vært interessant å finne ut om det har noen innvirkning på transportskapende egenskaper.

3.6.3 Infrastrukturetilbudet

Med infrastrukturetilbudet tenker jeg først og fremst på forhold rundt selve virksomheten, som egenskaper ved kollektivtilbudet, forhold for gående og syklende og lignende. Dette beskriver imidlertid ikke hele reisen for de ansatte og besøkende. For å få et riktig bilde av den valgsituasjonen enkeltindividet står overfor bør man ha kjennskap til tilbudet hele veien. For eksempel

15. Figur 9.9 side 295 viser lokale sentre i Trondheim.

16. Etter at analysene ble gjort er ATP-modellen ved Asplan Viak utviklet videre. Med dagens modell hadde det vært mulig å beregne reisetid med ulike reisemidler for alle bosatte i Trondheim kommune til virksomhetene.

har det mindre betydning at et område er godt tilrettelagt for fotgjengere og syklister hvis det ikke er tilrettelagt for slik ferdsel helt fra turenes startpunkt fram til virksomheten. For å få et bilde av infrastrukturtilbudet for ansatte og besøkende ved en virksomhet bør man ideelt sett kunne beskrive tilbudet for hele reisen for alle som kan tenkes å reise til virksomheten.¹⁷

En detaljert beskrivelse av hele reisen er vanskelig å få til. Men man kan tenke seg flere måter å få en beskrivelse av dette på:

1. Bruke gjennomsnittlig reisetid for ulike transportmidler for de som faktisk reiser til bedriften. Dette er kartlagt i reisevaneundersøkelsene blant ansatte og besøkende i virksomhetene.
2. Beregne gjennomsnittlig reisetid med ulike transportmidler til de aktuelle virksomhetene fra større befolkningskonsentrasjoner og sentre i byen. Dette er mulig å gjøre med ATP-modellen og brukt som et uttrykk for virksomhetens lokalisering.
3. ATP-modellen kan også brukes til å klassifisere tilgjengelighet med ulike transportmidler ved bosted.

Alle reisene starter eller ender ved virksomheten. Infrastrukturtilbudet rundt virksomheten er derfor av spesiell interesse.

Kollektivtilbud:

Jeg har valgt å bruke følgende forhold for å beskrive kollektivtilbudet:

- Avstand (i m) fra arbeidsplass til holdeplass med tilfredsstillende tilbud
- Antall ruter som betjener holdeplassen
- Frekvens for passering av holdeplassen (antall avganger pr time)
- Nødvendighet av omstigning, f.eks. målt i antall pendelruter
- Reisetidsforholdet mellom buss og bil for de ansatte/besøkende
- Reisetid til boligområder og sentrum med kollektivtransport

Hvis det er et dårlig busstilbud ved den nærmeste holdeplassen vil det være av interesse å finne avstand og tilbud til holdeplasser med et bedre tilbud. Jeg valgte å se bort fra nærmeste holdeplass hvis det var avgang sjeldnere enn en gang i timen. Dette fordi det da er et så dårlig kollektivtilbud at det er lite tro-

17. Det samme poengterte Øystein Engebretsen ved TØI i en samtale 25.nov 1998.

lig at det er av betydning i valg av reisemiddel. Engebretsen (1996) har valgt å beregne avstand til de 3 nærmeste holdeplassene, samt avstand til holdeplasser med minst 50, 100 eller 150 avganger pr døgn. Jeg valgte å bruke kun den nærmeste holdeplassen i mine analyser, hvis tilbudet var akseptabelt. Dette ble gjort fordi jeg antar at holdeplasser som ligger lengre unna virksomheten har liten betydning i valg av reisemidler hvis tilbudet på den nærmeste er bra. Rundt mange av virksomhetene hadde det uansett ingen hensikt å bruke flere holdeplasser, det var ofte de samme rutene som passerte på holdeplassene som lå litt lenger unna.

Gang- og sykkelforhold

Avstanden mellom bolig og arbeidsplass har trolig avgjørende betydning for om det er mulig å gå eller sykle til jobb. Blir avstanden mellom bolig og arbeidsplass for stor tar det for lang tid å gå eller å sykle.

Det kan likevel være interessant å undersøke om andre forhold enn avstand kan ha betydning for om man går eller sykler. Dette kan f.eks. være om det er fortau eller gang-/sykkelveg, utforming/vedlikehold av disse, belysning og muligheter for å krysse gater/veger. Jeg har valgt å bruke en samlet vurdering av hvordan det er å ferdes til fots eller med sykkel i området i mine analyser. Disse vurderingene er basert på forholdene nevnt over og min vurdering av hvordan jeg ville like å gå eller sykle i området. Vurderingene er gjort utfra en skala på 1 til 3: 1 betyr dårlig tilrettelagt for fotgjengere, 2 betyr middels tilrettelagt for fotgjengere og 3 betyr godt tilrettelagt for fotgjengere.

Forhold for bilbruk

En viktig faktor ved bruk av bil er parkeringstilbudet. For å beskrive dette har jeg valgt å bruke parkeringsdekning (antall parkeringsplasser per ansatt), om det er egen parkeringsplass til ansatte og besøkende, og om det er nok parkeringsplasser.

Parkeringsrestriksjoner og eventuelle tilgjengelige parkeringsplasser i nærområdet kan også gi et bilde av muligheter for å parkere ved virksomheten. Dette er først og fremst aktuelt hvis det er for lite parkeringsplasser i forhold til behovet. Ved undersøkelser av dette viste det seg at der det var lite parke-

ringsplasser ved virksomheten var det også parkeringsrestriksjoner i området rundt, slik at det ikke hadde noen betydning for mulighet til å parkere.

Også andre forhold ved vegnett og framkommelighet kan ha betydning for bilbruken. Dette kan være trafikkbelastning (ÅDT¹⁸), trafikkreguleringer og hastighetsnivå. Jeg har antatt at framkommeligheten med bil er relativt ensarta og så god i hele Trondheim at det slike forhold har mindre betydning for bruk av bil til og fra virksomhetene i dette prosjektet. Imidlertid er det mulig at avstand fra hovedveg kan ha betydning, og i tillegg til parkeringstilbud har jeg valgt å bruke dette som et mål på forhold for bilbruk.

18. ÅDT=årsdøgntrafikk: Det totale antall kjøretøy som passerer et punkt på en veg i løpet av ett år, dividert med 365. (Institutt for veg- og jernbanebygging 1990:228).

Tabell 3.12 Variable som beskriver infrastrukturtilbudet.

Infrastruktur	Beskrives ved:	Datakilder
Kollektivtilbud		
	Avstand fra virksomhet til holdeplass	Kart
	Antall ruter som passerer på holdeplassen	Befaring
	Antall passeringer i timen på nærmeste holdeplass	Rutetabell
	Nødvendighet for omstigning (antall pendelruter)	Rutetabell
	Standard på holdeplasser	Befaring
	Reisetidsforholdet mellom buss og bil for ansatte og besøkende	Reisevaneundersøkelse
Gang- og sykkelforhold		
	Andel som har kortere reiselengder enn 3 km	Reisevaneundersøkelse
	Gjennomsnittlig reiselengde for ansatte og besøkende	"
	Gang- og sykkelforhold rundt virksomheten	Befaring
Bilveg		
	Avstand langs veg til hovedveg ^a .	Kart fra Trondheim kommune
Parkering		
	Parkeringsdekning	Intervju bedriftsleder
	Kostnader ved parkering	"
	Nok p-plasser	"

a Hovedvegnettet er definert i henhold til Transportplanen 1995 (Trondheim kommune 1995b).

4 BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETERS TRANSPORTSKAPENDE EGENSKAPER

4.1 HVORDAN BESKRIVE VIRKSOMHETERS TRANSPORTSKAPENDE EGENSKAPER

4.1.1 Definisjon av virksomheters transportskapende egenskaper

Sentralt i denne avhandlingen er å forklare variasjon i virksomheters transportskapende egenskaper, med spesiell fokus på hvilken betydning virksomhetstype og virksomhetens lokalisering har.

En virksomhets transportskapende egenskaper kan beskrives som (se figur 1.3 side 13):

Persontransport ansatte + persontransport besøkende + godstransport

Det kunne vært ønskelig å få et felles uttrykk for transportskapende egenskaper ved en virksomhet. Men persontransport og godstransport er av så ulik karakter at det ikke er hensiktsmessig å slå dem sammen. I dette prosjektet er det dessuten bedre kunnskap om persontransport enn godstransport, og et felles uttrykk vil føre til at man mister mye informasjon om persontransporten. Persontransport og godstransport vil derfor bli behandlet hver for seg. Persontransport består av transport utført av ansatte og transport utført av besøkende. Også disse transportene vil bli behandlet hver for seg.

I dette kapitlet *beskrives* transporten til og fra en virksomhet, i form av transport skapt av ansatte, besøkende og gods. I de to neste kapitlene har jeg gått grundigere til verks og prøvd å *forklare* variasjoner i ansattes og besøkendes reisevaner ved hjelp av multivariate analyser. Datagrunnlaget for godstransporten er dessverre ikke godt nok for å gjøre multivariate analyser, og blir kun behandlet i dette kapitlet (kapittel 4.5). Persontransport for ansatte blir ytterligere behandlet i kapittel 5 og persontransport for besøkende i kapittel 6. Resultatet av analysene er sammenfattet og drøftet i kapittel 7.

I analysene av det datamaterialet som omhandler persontransport har jeg brukt både individnivå og virksomhetsnivå som analyseenhet. Ved å bruke virksomhet som analyseenhet vil man miste en del informasjon. Særlig i virksomheter der det er få ansatte eller besøkende som har svart på spørreskjemaene vil gjennomsnittstall bli usikre. Derfor har jeg ved beskrivelsen av transportskapende egenskaper i størst mulig grad brukt individ som analyseenhet. Der det ikke har vært mulig eller hensiktsmessig har jeg brukt virksomhet som analyseenhet.

I de neste kapitlene (kapittel 5 og 6) har jeg forsøkt å forklare variasjoner i transportskapende egenskaper. Her har det vært viktig å se om byplanforhold og egenskaper ved virksomheten har betydning for reisemiddelvalg ved hver enkelt virksomhet. Her har det vært naturlig å bruke virksomhet som analyseenhet. Det er også gjort multivariate analyser på individnivå for å supplere analysene på individnivå.

4.1.2 Alternative måter å beskrive transportskaping ved virksomheten

Jeg har valgt å undersøke to forskjellige uttrykk for å beskrive persontransporten.

- Alternativ 1:

Andel ansatte eller andel besøkende som bruker ulike reisemidler.

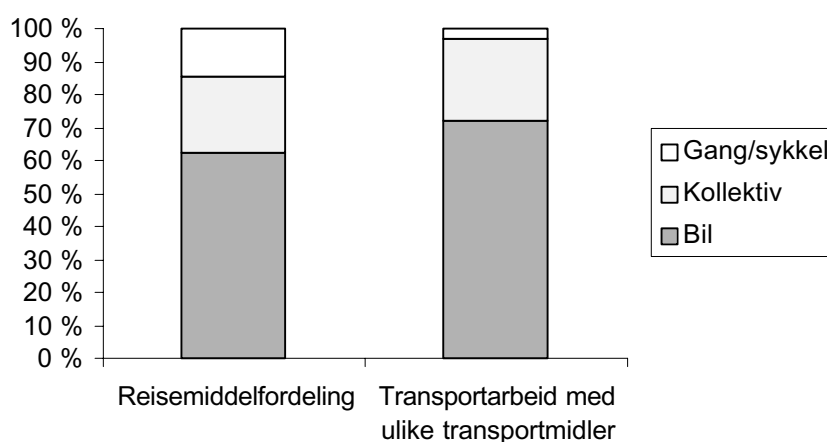
Dette er det enkleste uttrykket og beskriver kun hvilke transportmidler som brukes. Jeg har imidlertid definert transportskapende egenskaper til å omfatte reiselengde og hvor mange turer som skapes. Det kan derfor også være hensiktsmessig å bruke et uttrykk som tar hensyn til reiselengde:

- Alternativ 2:

Transportarbeid med ulike reisemidler pr ansatt eller besøkende:

Andel ansatte eller besøkende som bruker aktuelt reisemiddel * gjennomsnittlig reiselengde med reisemiddelet (personkm/person).

Dette uttrykket tar hensyn til både andel ansatte eller besøkende som bruker ulike transportmidler og hvor lange reisene med transportmidlene er. Uttrykket beskriver transportarbeid. Siden virksomhetene er av forskjellig størrelse brukes det et relativt tall (andel brukt aktuelt reisemiddel) i stedet for antall personer som har brukt ulike reisemidler. De to alternativene er vist for ansatte i figur 4.1.



Figur 4.1 *Ulike måter å beskrive virksomheters transportskapende egenskaper på.*

Illustrert ved persontransport for ansatte. N=20.^a

- a Reisemiddelfordelingen i denne figuren er ikke helt sammefallende med reisemiddelfordelingen i tabell 4.3 side 119. Det skyldes at denne fordelingen er basert på gjennomsnittsverdier for virksomhetene, mens fordelingen i tabell 4.3 er basert på utvalget med alle ansatte.

De to alternative måtene å beskrive transportskapende egenskaper på er noe ulike. Transportarbeidet med bil utgjør en langt større andel av det totale transportarbeidet enn andelen bilbrukere utgjør av reisemiddelfordelingen. Motsatt er det for gang- og sykkel, transporten utgjør en mye mindre andel av det totale transportarbeidet enn av den totale reisemiddelfordelingen. Dette skyldes naturlig nok at gang- og sykkelturene er mye kortere enn bilreisene. Kollektivtransporten utgjør omtrent like stor andel, uavhengig av beregningsmåte.

4.2 PERSONTRANSPORT ANSATTE

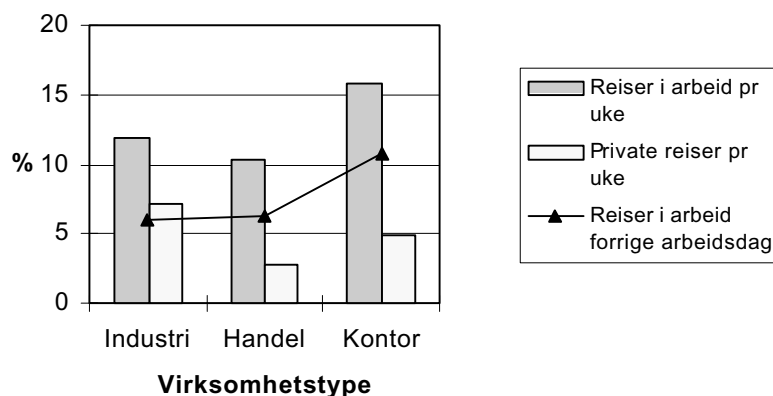
4.2.1 Hva menes med persontransport ansatte?

Persontransport utført av de ansatte er i utgangspunktet alle turer som de ansatte gjør til og fra arbeidsplassen. Dette omfatter arbeidsreisen, reiser i arbeid og eventuelt reiser tilbake til arbeidsplassen på kveldstid. Reisen til og fra jobb utgjør størstedelen av de ansattes reiser til og fra virksomheten, og i analysene vil jeg fokusere på denne. I tillegg vil jeg i kapittel 4.2.2 beskrive de ansattes reiseaktivitet i forbindelse med arbeid.

Reiser tilbake på kvelden bør være med for å få et fullstendig bilde av persontransporten foretatt av de ansatte. Det er først og fremst i kontorbedriftene og blant funksjonærer i industrivirksomhetene dette er aktuelt. Dessverre ble dette punktet utelatt i undersøkelsene, så det er ikke mulig å si noe om omfanget av denne typen transport.

4.2.2 Reiser i forbindelse med arbeid blant ansatte

Figur 4.2 gir et bilde av hvor mye reisevirksomhet det er ved virksomhetene i løpet av arbeidsdagen. Figuren viser andel ansatte som foretok en reise i forbindelse med arbeid dagen før undersøkelsesdagen, og andel ansatte som foretar en eller flere reiser i arbeid og private reiser i løpet av en uke.



Figur 4.2 *Andel ansatte som foretar reiser i ulike virksomhetstyper^a.*

- a Figuren viser gjennomsnittsverdier for hver virksomhetstype, basert på gjennomsnitt i hver virksomhet. Det er ikke signifikante forskjeller mellom virksomhetstypene i reiseaktivitet fra arbeidsplassen. Kilde: Reisevaneundersøkelse blant ansatte.

10-15% av de ansatte foretar en eller flere reiser i forbindelse med arbeid i løpet av en uke. Det er størst reiseaktivitet i kontorvirksomhetene og minst i butikkene. Det er færre private reiser blant de ansatte. 3-7% av de ansatte foretar private reiser. Det er flest private reiser i industrivirksomhetene, og færrest i butikkene.

I kontorvirksomhetene var 12% av de ansatte ute og reiste arbeidsdagen før undersøkelsesdagen. I industrivirksomhetene og butikkene var det lavere reiseaktivitet, med en andel på 6%. De fleste som hadde reiser i arbeid dagen før undersøkelsesdagen hadde en reise. 16% av de som var ute på reise hadde to reiser og 3% hadde tre reiser.

Bil dominerer på reiser i arbeid. Tabell 4.1 viser at reisemidler på reiser i arbeid i all hovedsak er bil, og i noen tilfeller fly. Det er kun i kontorvirksomhetene at det er brukt andre reisemidler, 5% av reisene blant ansatte i kontorvirksomheter har foregått til fots. Ingen har brukt buss eller trikk på reiser i arbeid. I butikkene har alle brukt bil på reiser i arbeid, mens i industri- og kontorvirksomheter utgjør flyreiser omtrent 10% av reisene.

Tabell 4.1 Reisemiddelfordeling for reiser i arbeid forrige arbeidsdag.^a
Prosentvis fordeling ved ulike virksomhetstyper.^b

Reisemiddel	Industri	Handel	Kontor
Gang/sykkel	-	-	4,5
Buss/trikk	-	-	-
Bil	89,5	100,0	84,1
Fly	10,5	-	11,4
Total	100,0 (N=19)	100,0 (N=4)	100,0 (N=44)

a Tabellen viser reisemiddelfordeling for 1.reise i arbeid dagen før undersøkelsesdagen. De fleste ansatte hadde kun en reise i arbeid. Reisemiddelfordelingen vil ikke endre seg i noen stor grad hvis man tar hensyn til alle reisene som ble foretatt i arbeid dagen før.

b Kilde: Reisevaneundersøkelsen blant ansatte.
Antallet personer som har gjort reiser i arbeid dagen før undersøkelsesdagen er lite, så tabellen gir kun en pekepinn på hvilke reisemidler som brukes på reiser i arbeid.

Som nevnt foran er reiser i arbeid en del av virksomhetens transportskapende egenskaper. Men det er ikke enkelt å anslå hvor stor effekt disse reisene har på de transportskapende egenskapene. Datamaterialet gjør det ikke mulig å si om reisen har skjedd fra arbeidsplassen eller om den har foregått fra bolig direkte til reisemålet. Hvis reisen har foregått fra bolig til reisemålet, blir det færre reiser til den aktuelle virksomheten. Hvis reisen har foregått til og fra virksomheten i løpet av dagen, blir det større turproduksjon ved virksomheten.

En annen side ved reiser i arbeid er behov for bruk av bil. Representanter for virksomheten ble bedt om å anslå hvor stor del av de ansatte som har behov for å bruke bil i løpet av arbeidsdagen. Behov for bil i virksomhetene varierer fra at ingen trenger bil til at over 30 prosent av de ansatte gjør det. Andelene er størst i de minste virksomhetene, det skyldes trolig at en person utgjør en stor prosentandel av de ansatte i de små virksomhetene.

Behov for bruk av bil er minst i A-områder og størst i C-områder, se tabell 4.2. I gjennomsnitt trenger 3% av ansatte i virksomheter i A-områder bil i løpet av arbeidsdagen, i B-områder 8% og i C-områder 13%. Behov for bruk av bil er mindre i industrivirksomhetene enn i de andre virksomhetstypene. I industrivirksomhetene trenger 3% av de ansatte bil i løpet av arbeidsdagen, i butikker og kontorvirksomheter er andelen 9-10%.

Tabell 4.2 *Behov for bruk av bil ved virksomhetene. Uttrykt ved prosentandel av de ansatte som har behov for tilgang til bil i løpet av arbeidsdagen.^a*

	Industri	Butikk	Kontor	Total
A-område	2,5	2,1	4,2	2,9
B-område	2,2	6,8	13,6	7,4
C-område	5,1	20,4	9,4	12,9
Total	3,4	9,8	9,1	8,0

a Kilde: Intervju med representant for virksomhetene. Det er svært få virksomheter i hver undergruppe, så tallene gir kun et anslag for behov for bruk av personbil ved virksomhetene. Det er ikke signifikante forskjeller i behov for bil mellom virksomheter i ulike områdetyper eller ulike virksomhetstyper.

4.2.3 Reisemiddelfordeling på reisen til og fra arbeid

Tabell 4.3 viser at 13% av de ansatte går eller sykler, 18% bruker buss og 68% bruker bil på arbeidsreisen undersøkelsesdagen.

Tabell 4.3 *Reisemiddelfordeling for ansatte. Undersøkelsesdagen, vanligvis sommer og vanligvis vinter. I prosent for hele utvalget.^a*

Reisemiddelfordeling	Undersøkelses- dagen	Sommer	Vinter
Gang	9	6	9
Sykkel	4	20	4
Kollektiv	18	11	18
Bilpassasjer	11	6	7
Bilfører	57	46	53
Annet ^b	1	1	0
Flere reisemidler	-	10	9
Total	100	100	100

a Kilde: Reisevaneundersøkelse blant ansatte. N=920-940.

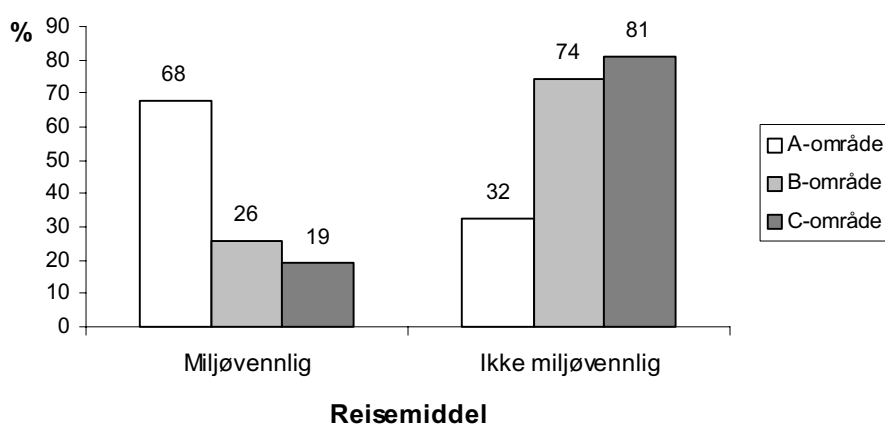
b Annet består av tog og kombinerte turer som bilpassasjer eller bilfører og trikk/buss.

Undersøkelsen er gjort om vinteren, i uke 8 og uke 10. Det ble også spurt om hvilket reisemiddel man vanligvis bruker, både sommer og vinter. Om sommeren er det færre kollektivbrukere og flere syklister enn undersøkelsesdagen. Omtrent 10% bruker flere reisemidler om sommeren. Bil er mest vanlig reisemiddel blant de som bruker flere reisemidler om sommeren, 2/3 er bilførere. Sykkel er det nest vanligste, halvparten veksler mellom sykkel og andre reisemidler. En tredjedel av de som bruker flere reisemidler om sommeren bruker kollektive reisemidler.

Reisemiddelfordeling vinterstid stemmer godt overens med reisemiddelfordelingen undersøkelsesdagen. Nesten 10% av bilbrukerne har oppgitt at de også bruker andre reisemidler enn bil vinterstid. Av disse bruker over halvparten bussen, en fjerdedel går og drøye 10% sykler.

Reisemiddelfordeling i ulike områdetyper

Sentralt i denne undersøkelsen er hvorvidt transportskapende egenskaper er avhengig av byplanforhold, (se kapittel 1.2.1 side 13). En første tilnærming til dette er å undersøke hvordan reisemiddelfordeling varierer med områdetype. Krysstabellanalyse viser at *områdetype kan forklare en del av variasjonen i reisemiddelfordeling*, se figur 4.3 og figur 4.4.



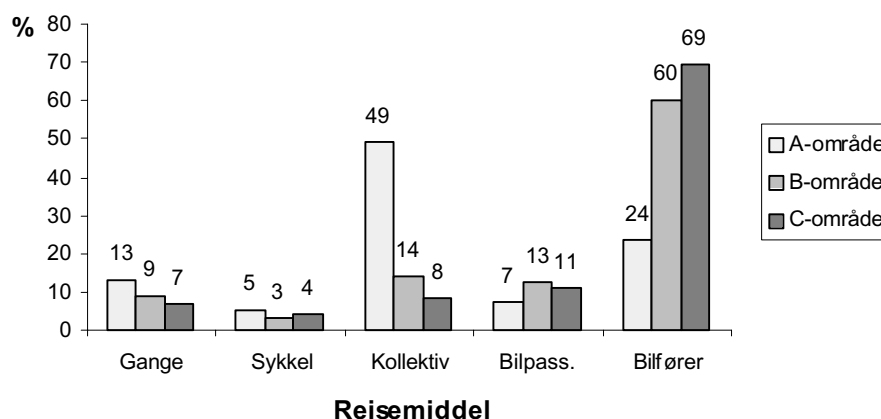
Figur 4.3 *Bruk av miljøvennlige^a og ikke miljøvennlige reisemidler blant ansatte i ulike områdetyper.^b*

- a Miljøvennlige reisemidler er gang, sykkel og kollektivtransport. Ikke miljøvennlige reisemidler er bilpassasjer, bilfører og annet.
- b Basert på krysstabell mellom reisemiddelfordeling og områdetype. Signifikansnivå= 0,00, $\lambda=0,21$. N=922.

Det er klare forskjeller i reisemiddelvalg mellom ulike områdetyper. Forskjellene er størst mellom A-områder og de andre områdetypene, det er ikke så store forskjeller i reisemiddelbruk mellom B- og C-områder. Reisemiddelfordelingen er i tråd med det man kan forvente. Nesten 70% av de ansatte i A-områder bruker miljøvennlige reisemidler på arbeidsreisen. I B- og C-områder er denne andelen mye mindre, i B-områder bruker 26% av de ansatte miljøvennlige reisemidler og i C-områder er det knapt 20% som gjør det.

En mer detaljert reisemiddelfordeling viser at den store andelen med miljøvennlig reisemidler i A-områder skyldes at det er mange som går og mange som bruker kollektivtransport når virksomheten ligger i A-område. Bruk av

sykkel varierer lite mellom områdetypene. Andel bilførere er størst i C-områdene og minst i A-områdene. I likhet med bruk av sykkel er det ikke så store forskjeller mellom områdetypene når det gjelder hvor store andeler som er bilpassasjerer, men det er færre bilpassasjerer i A-områder enn i de andre områdetypene.



Figur 4.4 Reisemiddelfordeling i ulike områdetyper, ansatte.^a

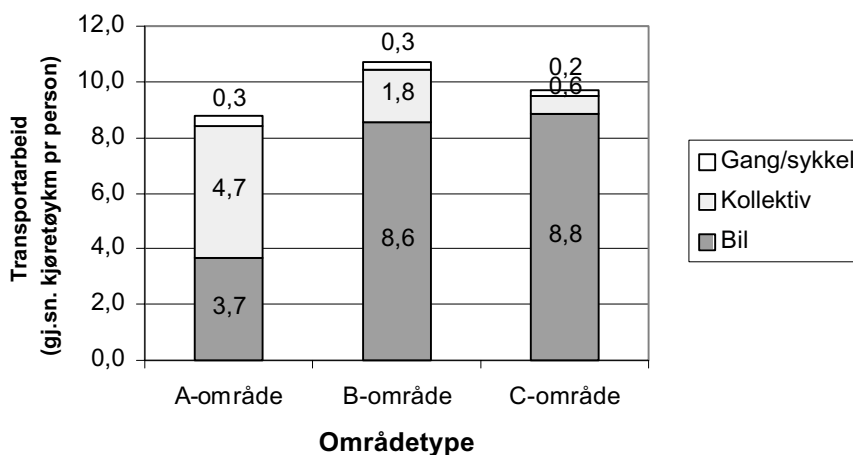
- a Basert på krysstabell mellom reisemiddelfordeling og områdetype.
Signifikansnivå= 0,00, $\lambda=0,11$. N=925.

Sammenhengen mellom områdetype og reisemiddelfordeling er gyldig også når man kontrollerer for virksomhetstype, se figur C.1 side 390 i vedlegg C. Bruk av miljøvennlige reisemidler er langt større i A-områder enn i B- og C-områder, i alle virksomhetstypene. Men styrken på sammenhengen varierer med virksomhetstype. Områdetype kan forklare svært lite av variasjonen i reisemiddelfordeling i industribedrifter. I butikker og kontorvirksomheter er forklaringsstyrken stor.

Forklaringsstyrkens størrelsen avhenger av hvordan reisemiddelfordeling er definert. Brukes miljøvennlig reisemiddel/ikke miljøvennlig reisemiddel som uttrykk for reisemiddelfordeling blir forklaringsstyrken bedre enn om man bruker en mer detaljert inndeling. Se vedlegg C.1.1 side 390 for ytterligere beskrivelser av reisemiddelfordeling blant ansatte i ulike områdetyper kontrollert for virksomhetstype.

Persontransportarbeid i ulike områdetyper

Både det totale persontransportarbeidet og transportarbeidet med ulike transportmidler varierer med områdetype, se figur 4.5.



Figur 4.5 Transportarbeid pr ansatt i ulike områdetyper.^a
Uttrykt som gjennomsnittlig kjøretøykilometer per person, fordelt på ulike reisemidler^b.

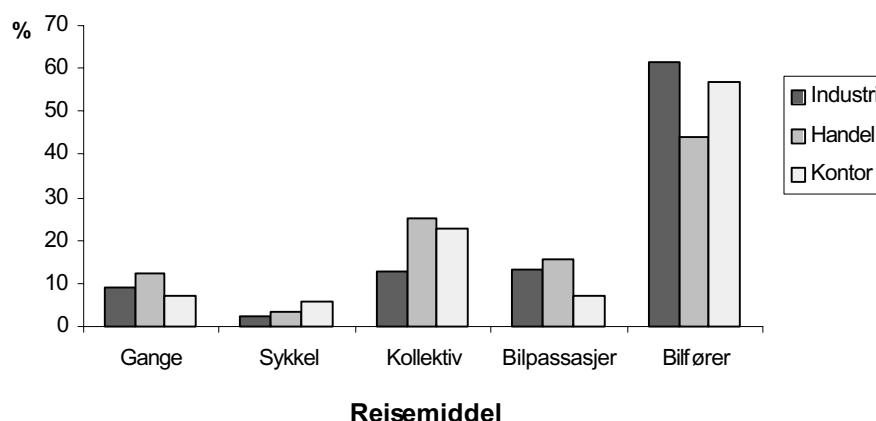
- a Transportarbeid pr ansatt =
 gj.sn. reiselengde gang/sykkel * andel gående/syklende
 + gj.sn. reiselengde med kollektiv * andel kollektivbrukere
 + gj.sn. reiselengde med bil * andel bilbrukere.
- b ANOVA-analyser viser at det ikke er signifikante forskjeller i totalt transportarbeid mellom ulike områdetyper. Det er imidlertid signifikante forskjeller i transportarbeid med bil og kollektiv mellom de ulike områdetypene på 5%-nivå. Når det gjelder transportarbeid med kollektiv er det signifikante forskjeller mellom alle områdetypene, for transportarbeid med bil er det signifikante forskjeller for transportarbeid mellom områdetype A og C. Det er ikke signifikante forskjeller i transportarbeid med bil mellom områdetype A og B og mellom områdetype B og C. Det er ikke signifikante forskjeller i transportarbeid med gang/sykkel i de ulike områdetypene.
 (Analysen for transportarbeid med kollektiv er basert på logaritmisk transformasjon av variabelen, for å oppfylle kravet om homogen varians. (Box, Hunter og Hunter 1978).

Ansatte i A-områder har lavest transportarbeid på arbeidsreisen. A-områder er dessuten i en særstilling i forhold til de andre områdene. I tillegg til at transportarbeidet til A-områder er mindre, foregår største delen av det med kollektivtransport. I A-områder utgjør reiser med kollektivtransport 54% og reiser med bil 42% av transportarbeidet. Ansatte i B-områder har noe større transportarbeid på arbeidsreisen enn ansatte i C-områder. Bilen er det dominerende

transportmiddelet i begge områdetypene, men det er enda større andel bilbruk på arbeidsreisen i C-områder enn i B-områder. I B-områder foregår 80% av reisene med bil, og i C-områder er denne andelen hele 91%. Kollektivtransport utgjør 17% av transportarbeidet i B-områder og 7% i C-områder. Transportarbeid til fots eller med sykkel er lite for alle områdetypene. I A-områder utgjør reiser til fots eller med sykkel 4%, i B- og C-områder 2-3%

Reisemiddelfordeling i ulike virksomhetstyper

Figur 4.6 viser reisemiddelfordeling for ansatte i ulike virksomhetstyper. Det er statistisk sammenheng mellom reisemiddelfordeling og virksomhetstype, men *virksomhetstype kan ikke forklare noe av variasjonen i reisemiddelfordeling*. Figuren viser at det er liten kollektivbruk og mye bilbruk i industrivirksomheter. I butikkene er det mindre bilbruk og større andel gående og kollektivbrukere. I kontorvirksomhetene er det nesten like stor kollektivbruk som i butikkene.



Figur 4.6 Reisemiddelfordeling i ulike virksomhetstyper.^a

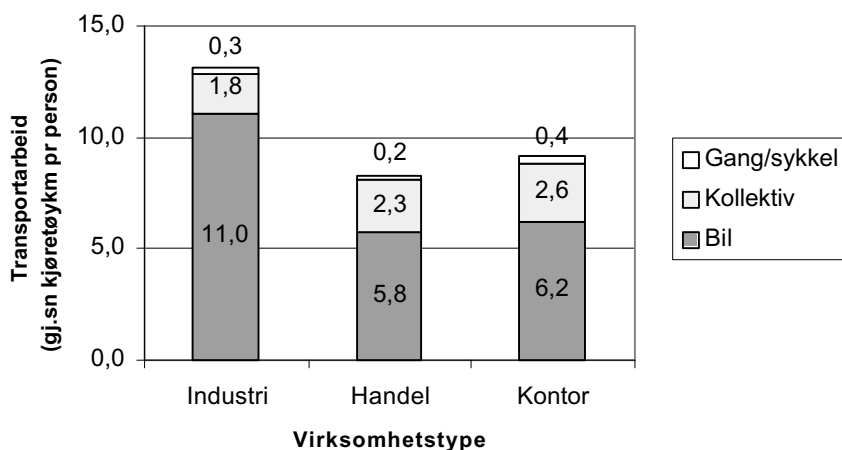
a Basert på krysstabell mellom reisemiddelfordeling og virksomhetstype. Signifikansnivå= 0,00, $\lambda=0,00$. N=924.

Kontrollerer man for områdetype får man at det ikke er statistisk sammenheng mellom reisemiddelfordeling og virksomhetstype i A- og B-områder. Det er imidlertid statistisk sammenheng mellom reisemiddelfordeling og virksom-

hetstype i C-områder, men virksomhetstype bidrar ikke til å forklare variasjoner i reisemiddelfordeling (styrken på sammenhengen, λ , er 0,00).

Persontransportarbeid i ulike virksomhetstyper

De ansattes persontransportarbeid varierer med virksomhetstype, se figur 4.7. Både det totale persontransportarbeidet og transportarbeid med ulike reisemidler varierer. Totalt persontransportarbeid er størst i industrivirksomheter og minst i butikker. I kontorvirksomhetene er persontransportarbeidet noe større enn i butikkene.



Figur 4.7 Transportarbeid pr ansatt^a i ulike virksomhetstyper^b.

- Transportarbeid pr ansatt er definert som:
 - + gj.sn. reiselengde gang/sykkel * andel gående/syklende
 - + gj.sn. reiselengde med kollektiv * andel kollektivbrukere
 - + gj.sn. reiselengde med bil * andel bilbrukere.
- ANOVA-analyser av totalt persontransportarbeid for ansatte viser at det er signifikante forskjeller i transportarbeid for ansatte i ulike virksomhetstyper (sign.nivå=0,007). Det er signifikante forskjeller mellom industri og handel på 5%-nivå. Mellom industri og kontor og mellom handel og kontor er det ikke signifikante forskjeller i totalt transportarbeid. Når det gjelder transportarbeid med hvert enkelt reisemiddel er det signifikante forskjeller i transportarbeid til fots/med sykkel mellom ansatte i handel og kontor på 10%-nivå. Mellom de andre virksomhetstypene er det ikke signifikante forskjeller i transportarbeid til fots/med sykkel. Det er ikke signifikante forskjeller i transportarbeid med kollektiv mellom de ulike virksomhetstypene. Det er signifikante forskjeller i transportarbeid med bil mellom industri og handel på 5%-nivå. Mellom industri og kontor er forskjellene signifikant på 10%-nivå. Det er ikke signifikante forskjeller i transportarbeid med bil mellom handel og kontor.

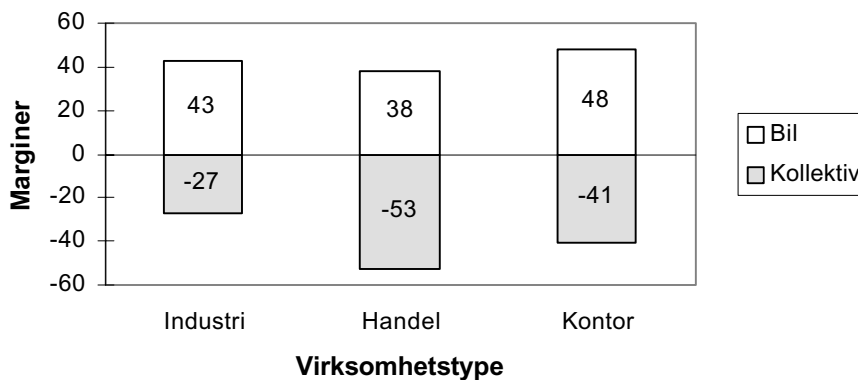
Bil dominerer i langt større grad i industrivirksomhetene enn i de andre virksomhetstypene. 84% av de ansattes transportarbeid i industrivirksomhetene foregår med bil. I butikker og kontorvirksomheter utgjør bil omtrent 70% av transportarbeidet. Det er kun 13% av de industriansattes transportarbeid som foregår med kollektive transportmidler, mens i butikkene og kontorvirksomhetene utgjør transportarbeid med kollektiv en dobbelt så stor andel, omtrent 30%. Gang- og sykkeltransportarbeidet utgjør 2-4% i alle virksomhetstypene.

Forskjellene over kan skyldes at virksomhetene er lokalisert i ulike områdetyper. Kontrolleres det for områdetype får man at det ikke er signifikante forskjeller i transportarbeid mellom ulike virksomheter i A-område og B-område. I C-område er det signifikante forskjeller. Transportarbeidet blant industriansatte er mye større enn transportarbeidet blant ansatte i butikker og kontor i C-områder.

Marginer i reisemiddelfordeling

Marginer i reisemiddelfordeling er definert som forskjell i bruk av hvert enkelt reisemiddel mellom C- og A-område (Verroen m.fl. 1990a). *Margin for bil uttrykkes som andel ansatte som bruker bil i C-område minus andel ansatte som bruker bil i A-område.* Margin for bruk av kollektiv beregnes på samme måte. Marginene beregnes for hver virksomhetstype. De er et uttrykk for hvor stor betydning virksomhetens lokalisering har for reisemiddelvalg. En høy margin tilsier at lokalisering har stor betydning for valg av aktuelt reisemiddel og lav margin tilsier at lokalisering har liten betydning for valg av aktuelt reisemiddel.

Figur 4.8 neste side viser marginer i bruk av bil og kollektiv på arbeidsreisen for ansatte i ulike virksomhetstyper. Marginene for bruk av kollektiv er negativ for alle virksomhetstyper. Det betyr at det er flere kollektivbrukere i A-områder enn i C-områder. Og marginene for bruk av bil er positive for alle virksomhetstyper, det er flest bilbrukere i C-områder uavhengig av virksomhetstype. Gang- og sykkel er ikke vist på figuren, og det varierer litt om det er mest gående og syklende i A- eller C-områder for ulike virksomhetstyper.



Figur 4.8 Marginer i bruk av bil og kollektiv på arbeidsreisen for ansatte i A- og C-områder^a.

- a Margin aktuelt reisemiddel =
Andel ansatte som bruker reisemiddelet i C-område minus andel ansatte som bruker reisemiddelet i A-område

Lokalisering har relativt stor betydning for valg av reisemiddel i alle virksomhetstyper, men hvor stor betydningen er varierer med reisemidler og virksomhetstyper

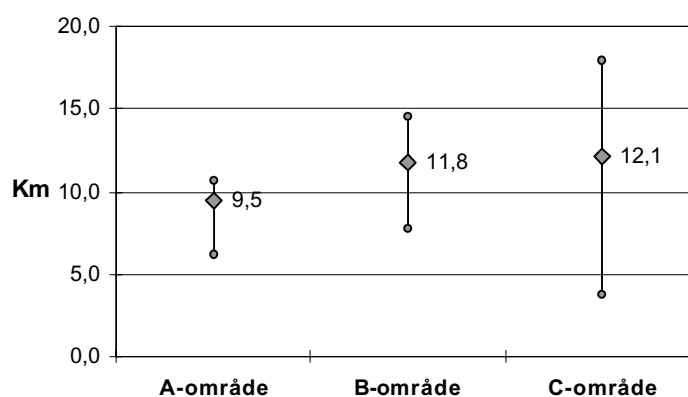
En tilsvarende analyse for B- og C-områder viser at det ikke er noen entydige sammenhenger mellom reisemiddelfordelingen mellom B- og C-områder, se figur C.2 side 393. Det er ikke utelukkende flest kollektivbrukere i B-områder og flest bilbrukere i C-områder. Forskjellene i reisemiddelfordeling er dessuten mye mindre mellom B- og C-områder enn mellom A- og C-områder. Forskjellene er størst blant ansatte i industrien. Det er 11 prosentpoeng flere kollektivbrukere i B-områder enn i C-områder blant ansatte i industrivirksomheter. Blant ansatte i butikker er forskjellen nesten like stor, den er 8 prosentpoeng. Det er ingen forskjell i bruk av kollektive transportmidler mellom B- og C-områder blant ansatte i kontorvirksomheter. Når det gjelder bruk av bil er bildet mer mangfoldig. Blant industriansatte er det 16 prosentpoeng flere bilbrukere i C-områder enn i B-områder. Blant ansatte i butikker og kontorvirksomheter er det motsatt, med flere bilbrukere i B-områder enn i C-områder.

4.2.4 Arbeidsreisens lengde og reisetid

Gjennomsnittlig reiselengde på arbeidsreisen for de ansatte i utvalget er 11,5 km. Den korteste arbeidsreisen er 0,1 km, den lengste er 92,0 km. Gjennomsnittlig reiselengde i hver virksomhet varierer mye, fra 3,8 til 18,0 km. I gjennomsnitt bruker de ansatte nesten 19 minutter på arbeidsreisen. Den raskeste arbeidsreisen er på 2 minutter, den lengste er på 2 timer. Gjennomsnittlig tidsforbruk på arbeidsreisen i hver virksomhet varierer fra 10 til 24 minutter.

Arbeidsreisen varierer med områdetype

Ansatte i A-områder har kortere arbeidsreise enn ansatte i B- og C-områder, se figur 4.9. Gjennomsnittlig reiselengde for ansatte i A-område er 9,5 km, i B-områder 11,8 km, og i C-områder 12,1 km.



Figur 4.9 *Arbeidsreisens lengde^a for ansatte med oppmøtested i ulike områdetyper^b.*

- Figuren viser gjennomsnittlig reiselengde (km) for alle ansatte i hver områdetype, og høyeste og laveste gjennomsnittlige reiselengde for virksomhetene i hver områdetype.
- ANOVA-tabell viser at det er signifikante forskjeller i ansattes reiselengder mellom områdetype A og områdetype C at det er signifikante forskjeller (på 5%-nivå). Det er ikke signifikante forskjeller i reiselengder mellom områdetype A og B og mellom områdetype B og C. Testene er gjort på individbasis, med N=923.
(ANOVA-analyser forutsetter homogen varians for undergruppene som skal sammenlignes (Box, Hunter og Hunter 1978). Reiselongde har ikke homogen varians for ulike områder, så testene er gjort på logaritmisk transformasjon av variabelen.)

Kontrolleres det for virksomhetstype finner man at dette kun gjelder for ansatte i industrivirksomheter. For ansatte i andre typer virksomheter har ikke

områdetype noen betydning for reiselengde. Tabell 4.4 viser gjennomsnittlig reiselengde i de ulike områdetypene kontrollert for virksomhetstype.

Tabell 4.4 *Gjennomsnittlig avstand (km) på arbeidsreisen for ansatte i ulike områdetyper, kontrollert for virksomhetstype^a.*

	Industri	Handel	Kontor
A-område	7,4	8,5	10,4
B-område	13,5	10,3	10,0
C-område	15,2	6,2	9,1

- a ANOVA-analyser viser at områdetype har betydning for industriansattes reiselengder, med signifikante forskjeller i reiselengde mellom ansatte i områdetype A og ansatte i områdetype B og C på 10%-nivå. Det er ikke signifikante forskjeller i de ansattes reiselengde mellom områdetype B og C. For ansatte i andre virksomhetstyper har ikke områdetype noen betydning. N=948.
(Analysene er gjort på transformert variabel, fordi reiseavstand ikke har homogen varians i underutvalgene. Det er brukt logaritmisk transformasjon og kvadratrotstransformasjon av variabelen).

Industriansatte i A-områder har halvparten så lange arbeidsreiser som industriansatte i C-områder. Forskjellene i reiselengde er mindre i de andre virksomhetstypene. Butikkansatte har kortest gjennomsnittlig reiselengde i C-områder, og ikke i A-områder slik industriansatte har. Den lengste gjennomsnittlige reiselengden blant butikkansatte finner man i B-områder. Det er små forskjeller i gjennomsnittlig reiselengde i ulike områdetyper blant ansatte i kontorvirksomheter.

Gjennomsnittlig reiselengde varierer med reisemiddel som er brukt, se tabell 4.5. Gjennomsnittlig reiselengde for ansatte som går er 2,0 km, og for de som sykler 4,0 km. Kollektivtransportbrukere har en gjennomsnittlig reiselengde på 11,0 km. Bilbrukerne har lengst gjennomsnittlig reise med 12,9 km.

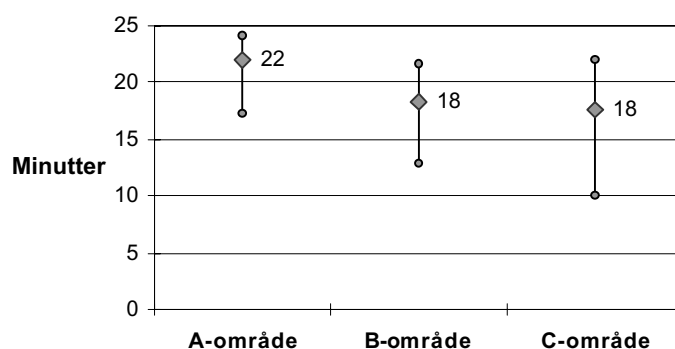
Reiselengdene med de ulike transportmidlene varierer noe med områdetype, men forskjellene er ikke signifikante. Størst forskjell mellom områdetypene er det for bilbrukere. I A-områder er bilreisen omtrent 11 km, i B- og C-områder omtrent 13,0 km.

Tabell 4.5 Gjennomsnittlig reiselengde (km) på arbeidsreisen ved bruk av ulike transportmidler. For ansatte i ulike områdetyper^a.

Reisemiddel	A-område	B-område	C-område	Totalt
Til fots	1,8	2,3	1,6	2,0
Sykkel	3,1	3,2	4,8	3,8
Kollektivtransport	11,1	11,5	9,8	11,0
Bil	10,9	13,0	13,2	12,9

a Det er ikke signifikante forskjeller i gjennomsnittlig reiseavstand for de ulike transportmidlene i forskjellige områdetyper. (ANOVA-analyser)

Reisetid brukt på arbeidsreisen er vist i figur 4.10. Ansatte i A-områder bruker lengre tid på arbeidsreisen enn ansatte i B- og C-områder, med et gjennomsnitt på 22 minutter i A-områder og 18 minutter i B- og C-områder. Reiselengden til A-områder er kortere enn til andre områder, så det større tidsforbruket på reiser i A-områder skyldes lav gjennomsnittshastigheten (se tabell 4.6). Det er større andel som bruker langsommere transportmidler til A-områder enn til de andre områdetypene, og det er lavere hastighet med bil.



Figur 4.10 Reisetid på arbeidsreisen for ansatte i ulike områdetyper. Minimum, maksimum og gjennomsnittlig reisetid i minutter.^{a b}

- a Figuren viser gjennomsnittlig reisetid for alle ansatte i hver områdetype, og høyeste og laveste gjennomsnittlige reisetid i virksomhetene i hver områdetype.
- b ANOVA-analyse viser at det er signifikante forskjeller i de ansattes reisetid mellom områdetype A og områdetype B og C på 5%-nivå. Det er ikke signifikante forskjeller i de ansattes reisetid mellom områdetype B og C. N=873.

Gjennomsnittlig hastighet med buss og bil varierer i de ulike områdetypene. I alle områdetypene er bilen et raskere transportmiddel enn kollektiv. Hastighet med kollektivtransport varierer mellom 20 km/t og 24 km/t. Hastigheten er høyest i B-områder og lavest i C-områder. Også hastighet med bil varierer med områdetype. I A-områder er bilhastigheten lavere enn i B- og C-områder, noe som skyldes lavere fartsgrenser inn mot sentrum og tettere trafikk. Det er små forskjeller mellom B- og C-områder når det gjelder hastighet med bil. Hastighet til fots og med sykkel varierer naturlig nok svært lite med områdetype. Fotgjengere har en hastighet på 7 km/t og sykklister 16,5 km/t.

Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil er et uttrykk for konkurranseforholdet mellom de to transportmidlene. Det er lavest i A-områder og høyest i C-områder. Det betyr at det er størst forskjell på reisetid med buss og bil i C-områder. I B-områder er forholdet bedre enn i C-områder, men dårligere enn i A-områder.

Tabell 4.6 Gjennomsnittlig hastighet (km/t) med ulike transportmidler og reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil på arbeidsreisen. For ansatte i ulike områdetyper.

	Gjennomsnittshastighet (km/t)					Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil ^a
	Alle reise- midler	Til fots	Med sykkel	Med kollektiv- transport	Med bil	
A-område	24,1	7,4	15,6	21,7	37,7	1,85
B-område	36,8	7,0	18,3	24,3	43,6	3,19
C-område	39,6	7,0	15,5	20,0	45,5	3,98
Total	24,9	7,1	16,5	23,5	39,8	3,22
(N=)	(861)	(76)	(33)	(159)	(593)	(701)

a Gjennomsnittlig hastighet er beregnet for de som bruker de ulike transportmidlene. Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil er beregnet utifra reisetid med bil og reisetid med kollektivtransport mellom bosted og arbeidsplass for alle som har oppgitt reisetidene.

Figur 4.10 har vist at områdetype har betydning for reisetid. Når det kontrolleres for virksomhetstype finner man at den lengre reisetiden til A-områder gjelder i butikker og kontorvirksomheter, se tabell 4.7. For industriansatte er det små forskjeller i reisetid mellom områdetypene. Det er kun for ansatte i kontorvirksomheter at områdetype har signifikant betydning for reisetid. Forskjellen i reisetid for ansatte i butikker er omtrent like store som for kontoransatte, men de er ikke signifikante. Det er litt overraskende, men kan skyldes færre analyseenheter blant butikkansatte enn kontoransatte. Med færre analyseenheter må forskjellene være større for at de skal være signifikante.

Tabell 4.7 Gjennomsnittlig reisetid (min) på arbeidsreisen for ansatte i ulike områdetyper, kontrollert for virksomhetstype^a.

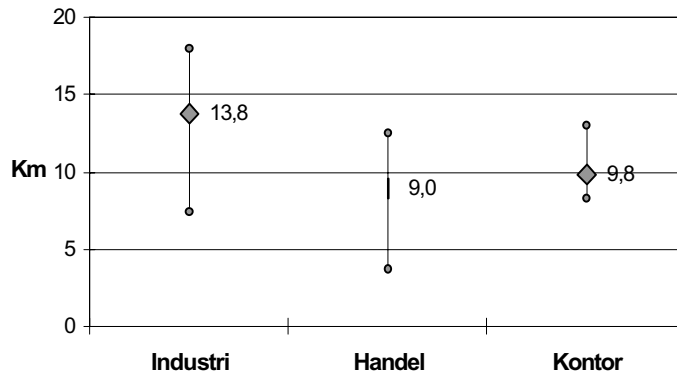
Virksomhetstype	Industri	Handel	Kontor
A-område	20,1	18,0	24,0
B-område	20,0	15,1	17,5
C-område	18,5	11,2	17,7

a ANOVA-analyser viser at det er signifikante forskjeller i reisetid mellom kontoransatte i A-områder og kontoransatte i B- og C-områder på 5%-nivå. Mellom B- og C-områder er det ikke signifikante forskjeller i kontoransattes reisetid. For ansatte i andre virksomhetstyper har ikke områdetype noen signifikant betydning for reisetid. N=873.

Arbeidsreisen i ulike virksomhetstyper

Ansatte i industrivirksomheter har lengre arbeidsreise enn ansatte i butikker og kontorvirksomheter, se figur 4.11 neste side.

Det er stor spredning i gjennomsnittlig reiselengde i de ulike virksomhetstypene, med størst spredning i industrivirksomhetene og minst i kontorvirksomhetene. I industrivirksomhetene varierer gjennomsnittlig reiselengde fra 7,4 til 18,0 km og i kontorvirksomhetene varierer den fra 8,3 til 13,0 km. Dette tyder på at ansatte i kontorvirksomheter bosetter seg slik at de får relativt kort reiselengde, mens industriansatte ikke gjør det i samme grad. Det kan for eksempel skyldes ulikheter i lønnsnivået, som er høyere i kontorvirksomheter enn i industrivirksomheter. I butikkene varierer gjennomsnittlig reiselengde mellom 3,8 og 12,5 km. Dette viser at i noen av butikkene er mange av de ansatte bosatt i nærmiljøet.



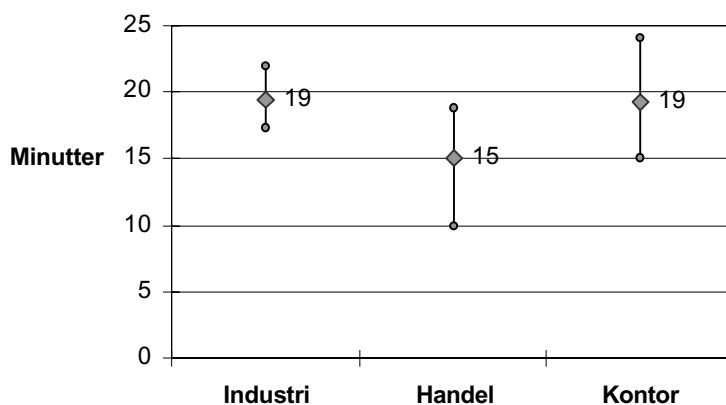
Figur 4.11 Gjennomsnittlig avstand (km)^a på arbeidsreisen for ansatte i ulike virksomhetstyper.^b

- a Figuren viser gjennomsnittlig reiseavstand i hver virksomhetstype, og korteste og lengste gjennomsnittlige avstand i virksomhetene i hver virksomhetstype.
- b Det er signifikante forskjeller mellom virksomhetstypene når det gjelder reiselengde. Signifikansnivå = 0,00, Kruskal-Wallis test. N=923.
(Kruskal-Wallis test er brukt fordi avstand eller transformasjoner av avstand ikke har homogen varians når man ser på reiselengder etter virksomhetstype. Dette har gjort det nødvendig med en ikke-parametrisk test (SPSS 1999a:239)).

Figur 4.11 viser at det er signifikante forskjeller mellom virksomhetstypene når det gjelder reiselengde. Kontrolleres det for områdetype finner man at dette ikke er gyldig i A-område. I B- og C-områdene har virksomhetstype betydning for de ansattes reiselengde. Industriansatte har lengre reiselengde enn ansatte i butikker og kontorvirksomheter i B- og C-områder.¹

Ansatte i butikker bruker kortere tid på arbeidsreisen enn ansatte i andre virksomheter, se figur 4.12. Gjennomsnittlig reisetid for ansatte i handel er 15 minutter, i industri og kontor 19 min. De kontoransatte har kortere arbeidsreise enn de ansatte i industrien. At det er like stort tidsforbruk på arbeidsreisen i de to virksomhetstypene kan skyldes reisemiddelfordelingen, med nesten dobbelt så mange kollektivbrukere blant kontoransatte som industriansatte.

1. Det er signifikante forskjeller i arbeidsreisens lengde for ansatte i ulike virksomhetstyper i B- og C-områder (sign.nivå=0,027 i B-område, og 0,000 i C-område). Det er ikke signifikante forskjeller i arbeidsreisens lengde for ansatte i ulike virksomhetstyper i A-områder. Kruskal-Wallis test.



Figur 4.12 Gjennomsnittlig reisetid i minutter^a brukt på arbeidsreisen i ulike virksomhetstyper.^b

- Figuren viser gjennomsnittlig reisetid brukt på arbeidsreisen for alle ansatte i hver virksomhetstype, og høyeste og laveste gjennomsnittlige reisetid i virksomhetene i hver virksomhetstype.
- ANOVA-analyser viser at det er signifikante forskjeller i reisetid mellom ansatte i handel og industri og mellom ansatte i handel og kontor på 5%-nivå. Det er ikke signifikante forskjeller i reisetid mellom ansatte i industri og kontor. N=873

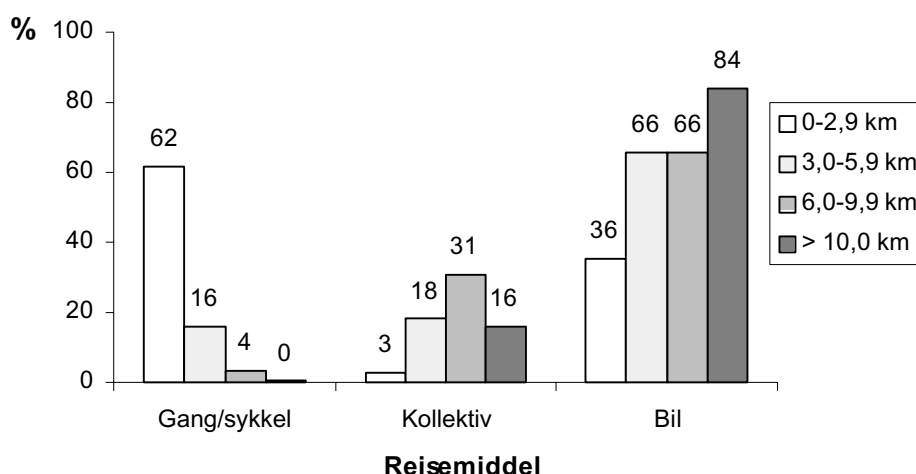
Hvis det kontrolleres for områdetype finner man at det ikke er noen forskjeller i reisetid mellom ansatte i ulike virksomhetstyper i A-område. I B-områder har virksomhetstype noe betydning for reisetid, ansatte i industrivirksomheter har lengre reisetid enn ansatte i butikker. I C-områder har ansatte i butikker kortere reisetid enn ansatte i de andre virksomhetstypene.²

Arbeidsreisens lengde har betydning for reisemiddelbruk

Arbeidsreisens lengde har betydning for reisemiddelbruk, *reiselengde kan forklare omtrent 11% av variasjonen i reisemiddelbruk*. Figur 4.13 viser at de myke trafikantene dominerer på de korte reisene, på reiser kortere enn 3 km går eller sykler over 60%. På lengre reiser enn dette dominerer bruk av bil. På

- ANOVA-analyser for gjennomsnittlig reisetid for ansatte i ulike virksomhetstyper kontrollert for områdetype viser at det er signifikante forskjeller i B- og C-områder på 5%-nivå. Det er ikke signifikante forskjeller i A-områder. (I A-områder er det brukt en logaritmisk transformasjon av reisetid, fordi det ikke er homogen varians for reisetid i A-områder.)

reiser lengre enn 10 km bruker mer enn 80% bil. På mellomlange reiser er det relativt stor andel kollektivtransportbrukere, 31% bruker kollektivtransport når reisen er mellom 6 og 10 km.



Figur 4.13 Reisemiddelfordeling etter reiselengde for reisen til og fra jobb.^a

a Basert på krysstabell mellom reisemiddelfordeling og arbeidsreisens lengde. Signifikansnivå= 0,00, $\lambda=0,11$. N=890.

Omtrent en tredjedel av de ansatte bruker bil når avstanden er under 3 km. Dette kan kanskje skyldes at de som bruker bil har noe lengre reiselengde enn de som går og sykler, gjennomsnittlig reiselengde for bilbrukerne i kategorien er 2,0 km, for de gående og syklende er den 1,3 km. Ved å se nærmere på bilbrukere med korte reiser finner man ikke så store forskjeller mellom disse og hele utvalget. Bilbrukerne har flere stopp underveis til og fra arbeid. 30% av de som bruker bil når reisen er kortere enn 3 km har en stopp på reisen, mens 20% av alle med korte reiser har det. 11% av bilbrukerne med korte arbeidsreiser leverer eller bringer barn. De som bruker bil har like mange reiser i arbeid som totalutvalget og det ser heller ikke ut som at ankomsttidspunkt har noen betydning. Det er altså ikke så lett å forklare hvorfor en del av de med korte reiser bruker bil, men muligens er det med de lengste reisene i kategorien som bruker bil.

4.2.5 Parkeringsplass

Nesten alle (97%) som kjører bil til eller fra jobb har parkert på gratis parkeringsplass, de fleste på parkeringsplass som arbeidsgiver disponerer. De resterende har parkert på avgiftsbelagte plasser som er betalt selv eller av arbeidsgiver, se tabell 4.8.

Tabell 4.8 *Bruk av parkeringsplass for de som bruker bil til eller fra jobb.*

Type p-plass	Prosentfordeling
P-plass som arbeidsgiver disponerer	93
Annen avgiftsfri p-plass	4
Avgiftsbelagt p-plass betalt selv	2
Avgiftsbelagt p-plass betalt av arbeidsgiver	2
Annet	0
Total	101 (N=534)

Type parkeringsplass som er brukt varierer noe mellom ulike bedrifter. Ved Alphatron (som ligger i et A-område) er det kun 34% som har parkert på p-plass som arbeidsgiver disponerer, resten har parkert på plass betalt selv eller av arbeidsgiver. Ved andre bedrifter, som f.eks. DN, ICA Tempe eller Lefdal elektromarked har alle parkert på parkeringsplass som arbeidsgiver disponerer. I en undersøkelse gjort ved to andre virksomheter i Trondheim hadde 83% og 98% av de ansatte parkert på p-plass som arbeidsgiver disponerer (Strømmen 1996).

Parkeringsdekning er definert som forholdet mellom antall parkeringsplasser og antall ansatte vanligvis til stede i bedriften på samme tid. Parkeringsdekningen varierer fra 0,1 til 1,0 parkeringsplasser pr ansatt normalt til stede i de ulike virksomhetene. De laveste parkeringsdekningene finner man i butikker i Midtbyen, de høyeste finnes i ulike virksomhetstyper i B- og C-områder.

I A-områder er det lavere parkeringsdekning enn i de andre områdetypene. Gjennomsnittlig parkeringsdekning i virksomheter i Midtbyen er 0,21. I

områder utenfor Midtbyen er det i praksis nok parkeringsplasser til alle som trenger å parkere. I to av bedriftene i C-områder er parkeringsdekningen på 0,6. Dette er lavt, men representanter for begge virksomhetene vurderte at det var nok parkeringsplasser til de ansatte. I den ene virksomheten med såpass lav parkeringsdekning, DN, var 62% av de ansatte bilførere. I den andre virksomheten var 70% bilførere, noe som ikke helt stemmer med at det er p-plass til kun 60%. Nesten alle (97%) har dessuten oppgitt at de har parkert på parkeringsplass som arbeidsgiver disponerer.

Tabell 4.9 *Parkeringsdekning i ulike virksomhetstyper etter områdetype^a.*

Områdetype	Industri	Butikk	Kontor	Totalt
A-område	0,4	0,13	0,22	0,21
B-område	1,0	0,93	0,95	0,96
C-område	0,8	1,0	0,8	0,89
Totalt	0,8	0,67	0,66	0,71

a Parkeringsdekning er definert som antall parkeringsplasser til ansatte dividert med antall ansatte normalt til stede.

Med unntak av bedriftene i Midtbyen vurderte alle bedriftene parkeringsdekningen for de ansatte til å være bra nok. Ved bedriftene i Midtbyen varierte parkeringsdekningen mellom 0,10-0,33 plasser pr ansatt og dette ble oppfattet som lite tilfredsstillende. Ved Alphatron, som også ligger i A-område, var p-dekningen på 0,40 plasser pr ansatt. Det ble vurdert som nok, siden kollektivtilbudet var så godt.

Det kan se ut som at bedriftene aksepterer at tilbudet om parkeringsplasser er mindre enn behovet når bedriften ligger i områder med god kollektivtilgjengelighet. Et par av bedriftene (Statens Vegvesen og Reinertsen) skal flytte inn i nytt bygg i løpet av år 2000, og begge disse planlegger å redusere parkeringsdekningen for de ansatte. Statens Vegvesen flytter fra en lokalisering i B-område og planlegger å halvere p-dekningen fra dagens 0,90 til 0,45 plasser pr ansatt. Reinertsen planlegger en reduksjon i parkeringsdekning fra 0,33 til 0,25 plasser pr ansatt, selv om dagens dekning ikke oppleves som god nok. Ansatte som trenger bil for å levere barn i barnehage eller skole vil bli prioritert ved tildeling av plassene. Ved Statens Vegvesen vil også ansatte med

svært dårlig kollektivtilbud ved bosted og de som jobber om natta (vegtrafikk-sentralen) få parkeringsplass.

4.2.6 Resultater fra denne undersøkelsen sammenlignet med andre undersøkelser

Sammenligning med andre undersøkelser viser at resultatene er i samsvar med andre undersøkelser når det gjelder reisemiddelfordeling og reiselengde. Når det gjelder reisetid er det ikke i like stor grad sammenfall med andre undersøkelser. Trolig er reisetid avhengig av byens størrelse, og derfor ikke like overførbart.

Reisemiddelfordeling

Reisemiddelfordelingen i min undersøkelse er i samsvar med resultat fra andre reisevaneundersøkelser³. Bilandelen (68%) er like stor som bilandelen for arbeidsreiser i undersøkelser gjort i Trondheim (68%) (Meland og Tretvik 1991:29) og i de 10 største byene (66%) (Vibe og Hjorthol 1993:53). Også sammenlignet med den siste nasjonale reisevaneundersøkelsen er bilandelen omtrent den samme (Hjorthol 1999:44). Det samme gjelder andel gående. I min undersøkelse var andel som gikk 9%, i reisevaneundersøkelsen fra Trondheim var andelen omtrent 10%, i de største byene var den 11% og i den nasjonale undersøkelsen fra 1998 var den 10%.

Når det gjelder bruk av sykkel er de andre undersøkelsene noe sprikende. Det er færre syklistere i min undersøkelse enn i undersøkelser fra Trondheim og de 10 største byområdene. (4% syklistere her, 8% i undersøkelsen i de 10 største byene, omtrent 10% i reisevaneundersøkelsen i Trondheim). Andel som sykler i min undersøkelse er imidlertid i tråd med resultatet fra den siste nasjonale reisevaneundersøkelsen, her fant man at 5% syklet. Forskjellene kan blant annet skyldes at min undersøkelse ble gjort om vinteren. Det er langt flere som har oppgitt at de sykler om sommeren.

3. Jeg har sammenligna min undersøkelse med resultater fra Reisevaneundersøkelsen for Trondheim i 1991 (Meland og Tretvik 1991), reisevanedata fra de 10 største byene i Norge fra 1992 (Vibe og Hjorthol 1993) og den siste nasjonale reisevaneundersøkelsen (Hjorthol 1999)

Det er litt større kollektivandel i min undersøkelse enn i de jeg har sammenligna med. Det kan skyldes at min undersøkelse er gjort om vinteren og at en del av de som har brukt kollektivtransport sykler om sommeren. Reisemiddelbruk sommerstid kan tyde på det. Den relativt høye kollektivandelen i min undersøkelse skyldes ikke arbeidsplassenes lokalisering. I min undersøkelse har 18% av de ansatte oppmøtested i Midtbyen, i reisevaneundersøkelsen for Trondheim var andelen 22%.

Arbeidsreisens lengde og reisetid

Når det gjelder reiselengde og reisetid stemmer resultatene delvis med andre undersøkelser. Gjennomsnittlig reiseavstand for de ansatte er 11,5 km i min undersøkelse. Dette er lengre enn resultat fra andre reisevaneundersøkelser ved ulike bedrifter i Trondheim (Kollbotn, Langmyhr, Lervåg 1993). I disse undersøkelsene varierer gjennomsnittlig avstand mellom bolig og arbeidsplass fra 7,2 km til 10,0 km for et utvalg bedrifter. I min undersøkelse varierer gjennomsnittlig reiseavstand ved de ulike virksomhetene fra 3,8 km til 18,0 km.

Resultatet i min undersøkelse er i samsvar med den gjennomsnittlige reiselengden man fant i de nasjonale reisevaneundersøkelsene. En gjennomsnittlig arbeidsreise i Trondheim, Bergen og Stavanger med omland var i 1998 10,5 km. Kvinner hadde kortere reiser enn menn. Gjennomsnittsverdier for hele landet viser at kvinners reiselengde var 9,7 km og menns var 15,0 km. (Hjorthol 1999:42). Også i min undersøkelse er gjennomsnittlig reiselengde for kvinner kortere enn for menn, med 10,2 km for kvinner og 12,3 km for menn.

I reisevaneundersøkelsen for Trondheim (Meland og Tretvik 1991) er ikke reiseavstand ved arbeidsreiser undersøkt, men gjennomsnittlig reisetid er 17,5 minutter. Dette samsvarer med min undersøkelse med en gjennomsnittlig reisetid på arbeidsreisen på 19 minutter. Den gjennomsnittlige reisetiden ved de ulike virksomhetene varierer fra 10 til 24 minutter. Reisetiden er ikke så sammenfallende med tall fra Oslo-området. Gjennomsnittlig tidsbruk på arbeidsreisen blant bosatte i Oslo/Akershus var i 1990/91 27,4 minutter (Hjorthol 1998). En undersøkelse ved Gjensidige i Oslo (Hanssen 1993) viste at gjennomsnittlig reisetid på arbeidsreisen var 38 minutter. Reisetidene fra Oslo er

lengre enn i min undersøkelse. Det tyder på at reisetid er avhengig av forhold ved transportnett og lignende i den enkelte by og ikke direkte overførbare fra sted til sted. Tall fra de nasjonale reisevaneundersøkelsene i 1992 og 1998 bekrefter at gjennomsnittlig reiselengde og reisetid er avhengig av sted. De korteste reiseavstandene finner man i Bergen, Trondheim og Stavanger med omland (10,5 km). De lengste finnes i Oslo/Akershus (15,5 km). Gjennomsnitt for hele landet er 12,7 km. (Hjorthol 1999:42).

I min undersøkelse har jeg funnet at det er mye bilbruk på korte avstander. Det er i samsvar med en undersøkelse av arbeidsreiser i Oslo. For arbeidsreiser i Oslo fant Hjorthol (1998:189) at bilen dominerte på arbeidsreisen når det var korte avstander, og særlig tydelig var dette for menn. Hjorthol tolket dette som at når bilen er tilgjengelig har avstand liten betydning for valg av reise-middel.

Parkering

Forhold omkring parkering blir ikke behandlet i de nasjonale reisevaneundersøkelsene. En undersøkelse fra Oslo viser at parkeringsdekningen er bedre i Trondheim enn i Oslo. I Oslo var parkeringsdekningen i A-områder 0,26 plasser pr ansatte, i B-områder 0,28 plasser pr ansatt og i DC-områder 0,55 plasser pr ansatt (Figved og Olsen 1998:41). I min undersøkelse er den 0,21 i A-områder, 0,96 i B-områder og 0,89 i C-områder.

Reiser i arbeid

Min undersøkelse viser at de fleste (fra 90 til 100%) har brukt bil på reiser i arbeid som er utført dagen før undersøkelsesdagen. Dette er en større bilandel enn det man har funnet i andre reisevaneundersøkelser. I en undersøkelse av persontransport i arbeid fra 1996 fant man at 74% hadde brukt bil (bilfører) på reiser i arbeid (Stangeby 1997:45) og i den nasjonale reisevaneundersøkelsen fant man at 79% hadde brukt bil på reiser i arbeid (Hjorthol 1999:52). At bilandelen i min undersøkelse er større enn i de andre undersøkelsene kan skyldes at det kun er et utvalg bedrifter med og at de andre undersøkelsene omfatter alle slags tjenestereiser. Min undersøkelse ble gjort om vinteren, det kan føre til mer bilbruk enn det man ville hatt om sommeren. Utvalget av de som har hatt reiser i arbeid er dessuten svært lite, så det er stor usikkerhet knyttet til disse tallene.

4.3 BESØKENDES PERSONTRANSPORT

4.3.1 Innkjøps- og arbeidsrelaterte reiser blant besøkende

Med besøkendes persontransport menes all persontransport til og fra virksomheten som ikke utføres av ansatte.

Besøksreisene i undersøkelsen består av ulike typer reiser. Noen er handlereiser, mens andre er reiser i forbindelse med arbeid. Dette er reiser av svært forskjellig art, og det er mest hensiktsmessig å se nærmere på de to typene reiser hver for seg. Utvalget er derfor delt inn i innkjøpsrelaterte og arbeidsrelaterte reiser. Inndelingen er gjort slik at de arbeidsrelaterte reisene er i tråd med definisjonen av persontransport i arbeid som er brukt ved TØI i prosjektet "Persontransport i arbeid" (Stangeby 1997)⁴.

4.3.2 Reisemiddelfordeling

Reisemiddelfordeling for alle besøkende viser at 18% går, 8% sykler, 13% reiser kollektivt og 57% bruker bil (bilfører og bilpassasjer). 1% bruker andre reisemidler og 4% bruker flere reisemidler. Se tabell 4.10. Det er forskjeller i reisemiddelfordeling for innkjøpsrelaterte og arbeidsrelaterte reiser.

Mange (32%) av de handlende går eller sykler. Kun halvparten så mange av de som er ute i jobbsammenheng er myke trafikanter. Det er omtrent like stor andel bilbrukere i de to gruppene, med henholdsvis 55% blant de handlende og 59% blant de som foretar reiser i arbeidssammenheng. Det er heller ikke så stor forskjell på hvor mange som bruker kollektivtransport mellom de to gruppene, 13% bruker buss på innkjøpsreiser og 11% bruker buss på arbeidsrelaterte reiser. Men det er stor forskjell i bruk av flere reisemidler mellom de to gruppene. På 13% av de arbeidsrelaterte reisene er det brukt flere reisemidler, mens det ikke er brukt flere reisemidler på noen av innkjøpsreisene. De som bruker flere reisemidler bruker fly som et av reisemidlene.

4. I det prosjektet er persontransport i arbeid definert på følgende måte: "...alle reiser der formålet er å frakte seg selv og eventuelle dokumenter, varer eller verktøy som er nødvendig for å utføre et ærend eller en oppgave for arbeidsgiver eller i egen virksomhet". (Stangeby 1997:7)

Tabell 4.10 *Reisemiddelfordeling for besøkende. I prosent for innkjøpsrelaterte reiser, arbeidsrelaterte reiser og hele utvalget.*

Reisemiddelfordeling	Innkjøp	Arbeid	Hele utvalget ^a
Gang	22,4	10,1	18,2
Sykkel	9,2	4,7	7,8
Kollektivtransport	13,4	10,9	12,8
Bilpassasjer	9,9	11,6	10,3
Bilfører	44,9	47,3	46,1
Annet (taxi e.l.) ^b	0	3,1	0,9
Flere reisemidler (bl.a. fly)	0	12,4	3,8
Total	100,0 (N=283)	100,1 (N=129)	100,1 (N=422)

a I totalen inngår også noen besøkende som er hverken innkjøps- eller arbeidsrelaterte, som f.eks. besøk av ansatte eller henting av familiemedlem el.l.

b I det etterfølgende har jeg gruppert taxi som bilpassasjer. Dette er gjort fordi jeg med gruppen kollektivtransport ønsker å fokusere på de som bruker det faste kollektivtransporttilbudet. Taxi er et fleksibelt tilbud, og har på mange måter egenskaper som ligner en personbil. Det kan brukes når man trenger det og det følger ingen fast rute. Taxi blir vanligvis definert som et kollektivtilbud, se f.eks. Vibe (1993:37) og Stangeby (1997:46). Andre har definert taxi som "paratransit", et slags "nesten-kollektiv"-tilbud (Municipality of Metropolitan Seattle 1982:5-6). Taxi er også definert som bilpassasjer i andre undersøkelser, se f.eks. Hanssen (1993:39)

Besøksreiser foretatt med fly er av en så spesiell karakter at de vil bli analysert separat fra de andre reisene, se kapittel 4.3.5 side 150. Det er også noen av de besøkende (4 personer) som har svært lange reiser, lengre enn 400 km. Disse er tatt ut av de videre analysene. Reisemiddelfordeling for besøkende som ikke har foretatt svært lange reiser eller brukt fly er vist i tabell D.1 side 430 i vedlegg D.

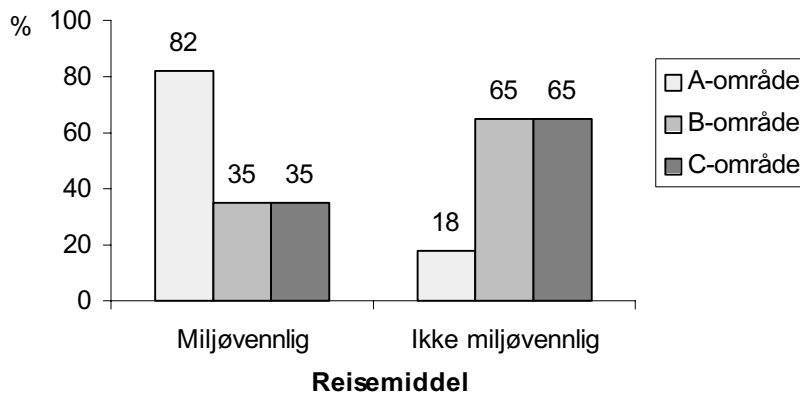
Områdetype forklarer noe av variasjonen i reisemiddelfordeling

I kapittel 4.2.3 så vi at reisemiddelfordeling for ansatte varierte med område-type. Det samme gjør reisemiddelfordeling for besøkende. Styrken på sammenhengen er avhengig av om det er innkjøpsreiser eller arbeidsrelaterte

reiser. Områdetype ved virksomheten kan forklare mye mer av variasjonen i reisemiddelfordeling for innkjøpsreiser enn for arbeidsrelaterte reiser.

Reisemiddelfordeling for innkjøpsrelaterte reiser er vist i figur 4.14 og figur 4.15. Figurene viser at områdetype kan forklare 12-31% av variasjonen i reisemiddelvalg, avhengig av hvordan reisemiddelfordeling kategoriseres.

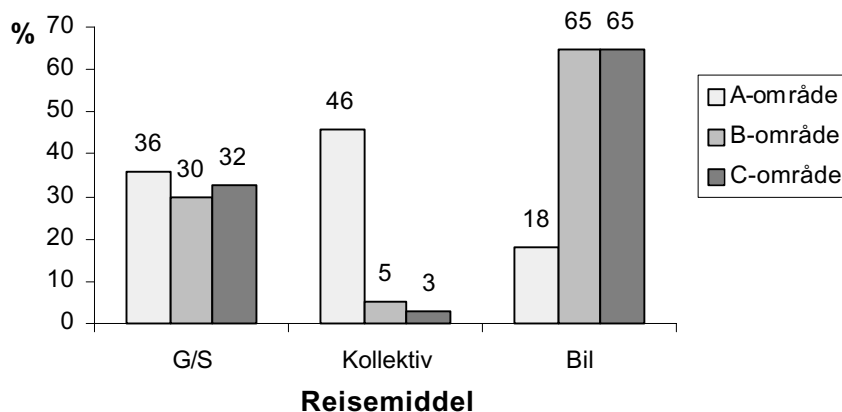
Over 81% av de som har gjort innkjøpsreiser i A-område har brukt miljøvennlig reisemiddel. I de andre områdetypene er det mest bilbruk, 65% har brukt bil når virksomheten ligger i et B- eller C-område. Denne kategoriseringen forklarer 31% av variasjonen i reisemiddelvalg.



Figur 4.14 *Bruk av miljøvennlig og ikke miljøvennlig reisemidler på innkjøpsreisen i ulike områdetyper.^a*

- a Krysstabellanalyse viser at det er signifikant sammenheng mellom reisemiddelfordeling (uttrykt som miljøvennlig/ikke miljøvennlig) og områdetype, med styrke (λ) = 0,31. Signifikansnivå=0,00. N=282.

En mer detaljert inndeling i reisemiddelfordeling viser at det er mange som går eller sykler på innkjøpsreisen, uavhengig av områdetype. Dette er noe av årsaken til den dårligere forklaringsstyrken ved en mer detaljert inndeling. Det er mange som bruker kollektivtransport i A-områder, i de andre områdetypene er det få som gjør det. De besøkendes bruk av bil viser motsatt fordeling, med få bilbrukere i A-områder og mange bilbrukere i B- og C-områder.



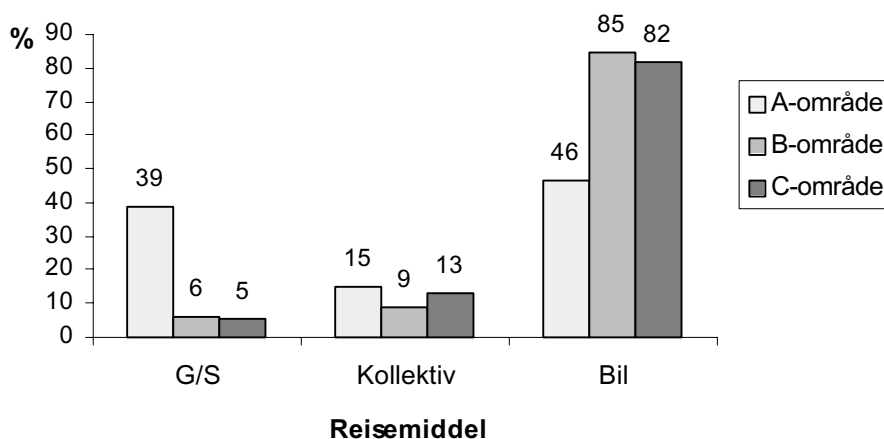
Figur 4.15 Reisemiddelfordeling for innkjøpsreiser i ulike områdetyper.^a

- a Krysstabellanalyse viser at det er signifikant sammenheng mellom reisemiddelfordeling og områdetype, med styrke, $\lambda=0,12$. Signifikansnivå= 0,00. N=283.

Også transportarbeidet varierer med områdetype. Både *det totale transportarbeidet* og *transportarbeidet med ulike transportmidler på innkjøpsreisen varierer med områdetype*, se figur D.2 side 432.

Transportarbeidet på innkjøpsreiser er mye lavere i A-område enn i de andre områdetypene. Gjennomsnittlig reiselengde på innkjøpsreisen er 4,2 km i A-områder, 5,9 km i B-områder og 5,2 km i C-områder. Transportarbeidet med gang- og sykkel varierer lite og transportarbeidet med bil og kollektiv varierer mye mellom de ulike områdetypene. I A-områder foregår en større del av transportarbeidet med kollektivtransport enn med bil, mens det utgjør en svært liten del i B- og C-områder. Transportarbeid med bil utgjør over 80% av transportarbeidet i B- og C-områder. Transportarbeidet med gang/sykkel utgjør 11-15% av det totale transportarbeidet i de ulike områdetypene.

For *arbeidsrelaterte besøksreiser* er bildet noe annerledes. Det er svært stor variasjon i hvor mange som har gått eller syklet til virksomheter lokalisert i ulike områdetyper, se figur 4.16.



Figur 4.16 Reisemiddelfordeling for arbeidsrelaterte besøksreiser i ulike områdetyper.^{a b}

- a Krysstabellanalyser viser at det er en statistisk sammenheng mellom reisemiddelfordeling og områdetype for arbeidsrelaterte reiser, men sammenhengen har ingen styrke. (Signifikansnivå = 0,01 og styrke, $\lambda=0,00$.). N=110.
- b Krysstabellanalyse av bruk av miljøvennlig/ikke miljøvennlig reisemiddel i ulike områdetyper på arbeidsreisen gir en forklaringsstyrke på $\lambda=0,06$. Signifikansnivå=0,00. N=110. Se figur D.1 side 431.

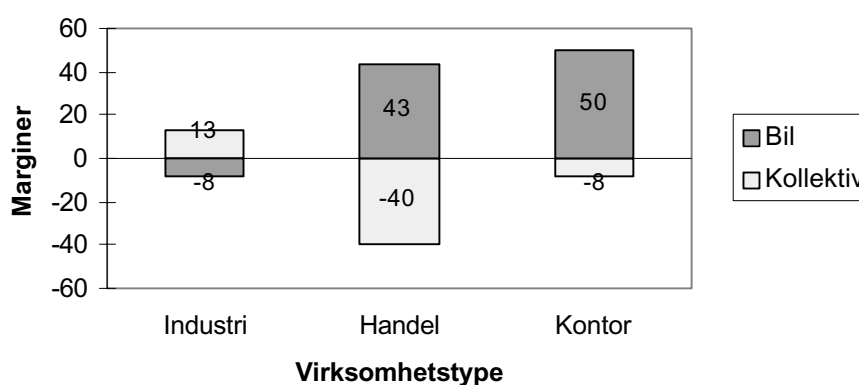
I A-område går eller sykler 39%, i B- og C-område er andelen kun 5-6%. Dette skyldes at det er samlokalisering mellom virksomheter i Midtbyen, slik at det er mulig for de besøkende å gå. I de andre områdetypene er det få som har så kort reise at de har mulighet til å gå eller sykle⁵. Det er ikke så stor variasjon i bruk av kollektiv mellom områdetypene som for handlereiser. Kollektivtransport utgjør ikke så stor andel av reisene i noen områdetyper. I likhet med for innkjøpsreiser er bilandelen høyere i B- og C-områder enn i A-områder. Men også i A-områder er bilandelen relativt høy, nesten halvparten bruker bil til virksomheter i A-områder. I B- og C-områder bruker over 80% bil.

5. I A-områder har 37% av de besøkende som gjør arbeidsrelatert reise kortere reiselengde enn 3 km, i B-områder er andelen kun 9% og i C-områder er den 13%.

Det er statistisk sammenheng mellom reisemiddelfordeling og områdetype for arbeidsrelaterte reiser, men styrken på sammenhengen er svak. En del (36%) av de som gjør arbeidsrelaterte reiser kommer fra steder utenfor Trondheim. Det er nærliggende å anta at dette kan ha betydning for reisemiddelvalget, slik at egenskaper ved målpunktet dermed får mindre betydning. Det vil for eksempel være vanskelig å gå eller sykle. Ser man på sammenhengen mellom reisemiddelbruk og områdetype for bare de som bor i Trondheim, får man at områdetype kan forklare noe av variasjonen. Styrken på sammenhengen, λ , blir på 0,11. Den største forskjellen fra alle som gjør arbeidsrelaterte reiser er at det er flere som går eller sykler og færre som bruker bil i A-områder blant de som er bosatt i Trondheim. Blant de som ikke er bosatt i Trondheim dominerer bilbruk (varierer fra 75 til 90%), uansett områdetype.

Marginer besøkende

Figur 4.17 viser marginer i reisemiddelfordeling for besøkende. Besøkende til butikker er mer følsomme overfor lokalisering enn besøkende til de andre virksomhetstypene. Det er 43 prosentpoeng flere som bruker bil på innkjøpsreisen når virksomheten ligger i et C-område sammenlignet med når virksomheten ligger i et A-område. Det er tilsvarende forskjeller i bruk av kollektivtransport, 40 prosentpoeng flere bruker kollektivtransport når virksomheten er lokalisert i A-område sammenlignet med lokalisering i C-område.



Figur 4.17 Marginer i bruk av bil og kollektiv på besøksreisen for besøkende i A- og C-områder^a.

- a Margin aktuelt reisemiddel =
Andel besøkende som bruker reisemiddelet i C-område - andel besøkende som bruker reisemiddelet i A-område

Marginer i bruk av bil er store for besøkende til kontorvirksomheter, mens det er små forskjeller i bruk av kollektivtransport for besøkende til kontorvirksomheter. Dette skyldes at mange av de besøkende til kontorvirksomheter går når virksomheten ligger i et A-område, mens det er svært få som går når virksomheten ligger utenfor A-område.

Det er små forskjeller i reisemiddelvalg mellom områdetype A og C for besøkende til industrivirksomheter.

Ser man på tilsvarende marginer mellom B- og C-områder får man at det er små forskjeller i reisemiddelvalg mellom B- og C-områder for besøkende. Utvalget som tallene bygger på er lite, så det er ikke hensiktsmessig med noen detaljerte analyser av dette.

4.3.3 Besøksreisens lengde og reisetid

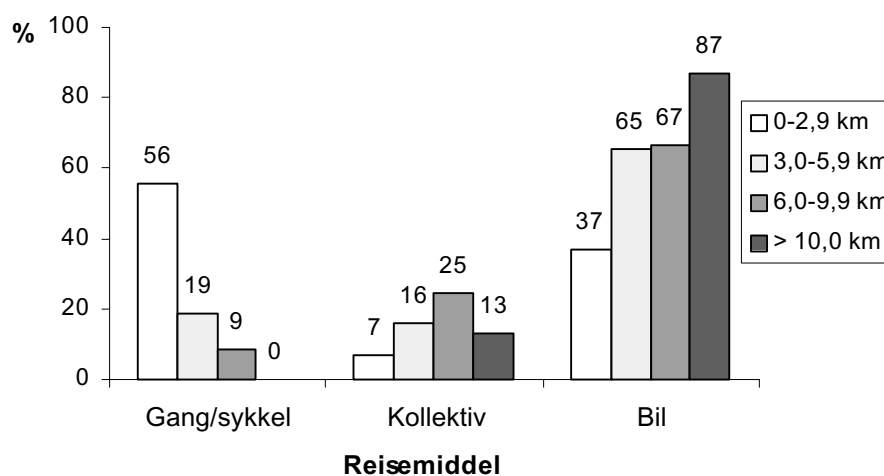
Gjennomsnittlig avstand på besøksreisen er 7,9 km. Det er stor variasjon i reiselengde, den korteste reisen er 50 meter og den lengste er 160 km. (Reiser lengre enn 400 km er holdt utenfor.)

Det er stor forskjell på innkjøpsreiser og jobbrelaterte reiser. *Innkjøpsreisene er langt kortere enn de jobbrelaterte reisene.* En gjennomsnittlig innkjøpsreise er 5,2 km, og varierer fra 50 meter til 50,0 km. En gjennomsnittlig jobbrelatert reise er 14,6 km, med variasjon fra 1,0 til 160 km. Det er ikke så store forskjeller mellom industri- og kontorvirksomheter når det gjelder reiselengde. Besøkende til industrien har i gjennomsnitt 17,9 km lang reise, mens besøkende til kontorvirksomheter har i gjennomsnitt 14,4 km lang reise. Reiselengden varierer fra 1 km til 120 km blant besøkende i industrien og fra 1 km til 160 km blant besøkende i kontorvirksomheter.

Gjennomsnittlig reisetid på besøksreisen er 12,8 minutter. Det er stor forskjell i reisetid, med variasjon fra et halvt minutt til 3 timer. Det er forskjell i tidsbruk for ulike typer reisemål, men forskjellen er ikke så stor som forskjellene i reiselengde. Innkjøpsrelaterte reiser tar i gjennomsnitt 10 minutter, med en variasjon fra 1/2 minutt til 1 time. Jobbrelaterte reiser tar i gjennomsnitt 20 minutter, med en variasjon fra 2 minutter til 3 timer.

Avstand forklarer noe av variasjonen i reisemiddelfordeling

Figur 4.18 viser at *reiselengde kan forklare 16% av variasjonen i reisemiddelfordeling*. Det er stor andel gående og syklende på de korte reiselengdene. Bilbruken øker med økende reiselengde, og det er flest kollektivbrukere for avstander mellom 6 og 10 km. Fordelingen er svært lik fordelingen for ansatte.



Figur 4.18 Reisemiddelfordeling etter reiselengde for besøgende.^a

a Basert på krysstabell mellom reisemiddelfordeling og reiselengde fra forrige sted til virksomheten. Signifikansnivå= 0,00, $\lambda=0,16$. N=393.

Slik som blant de ansatte er det stor andel bilbruk blant de besøgende med korte reiser, 37% bruker bil når reisen er kortere enn 3 km. Dette kan skyldes at de som bruker bil har noe lengre reise enn de som går eller sykler. Gjennomsnittlig reiselengde for bilbrukere er 1,4 km, og for gående/syklende er den 1,1 km⁶. Andel som bruker bil på korte reiser er høyere blant de som gjør innkjøp enn blant de som er ute i arbeidsrelaterte reiser. 40% av innkjøpsreiser kortere enn 3 km foregår med bil, mens 26% av de arbeidsrelaterte reisene gjør det. Bilbruken kan skyldes at de som gjør innkjøp bruker bil for å bringe varene hjem, og at de som er ute i jobbsammenheng bruker bil for å bringe varer/dokumenter eller spare tid.

6. ANOVA-analyser viser at denne forskjellen er signifikant på 5%-nivå.

Det er stor forskjell på i hvor stor grad avstand kan forklare reisemiddelvalg for ulike typer reiser. *For innkjøpsreiser er forklaringsstyrken på 14%, og for arbeidsrelaterte reiser er den på hele 27%.* Se tabell D.3 og tabell D.4 side 433.

Tabell 4.11 viser gjennomsnittlig reiselengde på innkjøpsreisen for ulike transportmidler i forskjellige områdetyper. De myke trafikantene har de korteste reiselengdene, med 1,6 km blant fotgjengere og 3,0 km for sykklistere. For fotgjengere er det små forskjeller mellom ulike områdetyper. Sykkelturene er kortest ved virksomheter i A-områder og lengst ved virksomheter i C-områder. Bussreisene er i gjennomsnitt 5,9 km. De er lengst i B-områder og kortest i C-områder. Det er imidlertid få som har brukt buss i C-områder, så dette tallet er usikkert. Gjennomsnittlig bilreise er nesten 7 km. Bilreisene er kortest i A-områder og lengst i B-områder.

Tabell 4.11 *Gjennomsnittlig reiselengde (km) på innkjøpsreisen. Besøkende som har brukt ulike reisemidler i område A, B og C.*

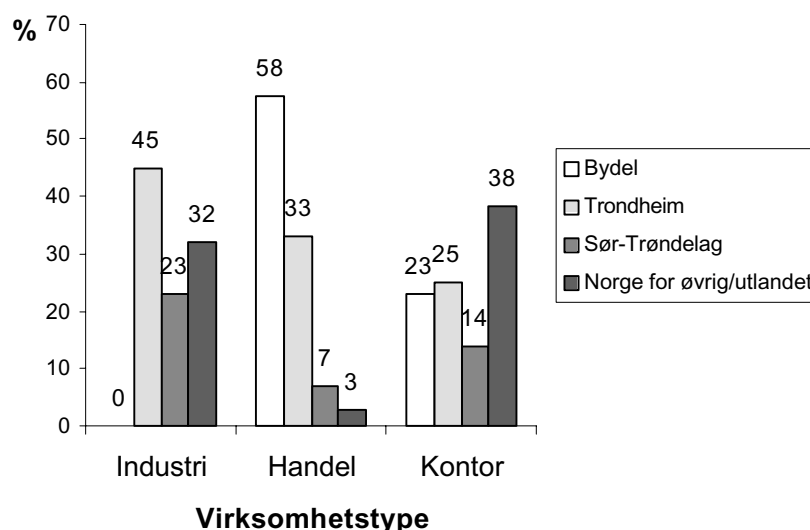
	A-område	B-område	C-område	Totalt
Til fots	1,5	1,7	1,6	1,6
Sykkel	2,3	3,1	3,5	3,0
Kollektivtransport	5,3	8,2	(4,5)	5,9
Bil	6,0	7,3	6,2	6,9

Innkjøpsreiser er korte reiser, mens besøkende i jobbsammenheng har lengre reiser. Geografisk fordeling for besøkende i ulike virksomhetstyper er vist i figur 4.19.

Diagrammet er basert på intervju med representant for bedriften og viser at butikkene er lokalt orienterte. Industribedriftene og kontorvirksomhetene har langt større geografisk rekkevidde, de er både lokalt, regionalt og nasjonalt orienterte.

I butikkene kommer kundene i hovedsak fra bydelen hvor virksomheten ligger eller Trondheim forøvrig. Ved industribedriftene er det ingen besøkende fra bydelen, 45% kommer fra Trondheim, 23% fra resten av Sør-Trøndelag og

32% fra resten av landet og utlandet. Ved kontorbedriftene kommer omtrent en tredjedel av de besøkende fra bydelen hvor bedriften ligger, en fjerdedel fra Sør-Trøndelag og nesten 40% fra resten av landet og utlandet.



Figur 4.19 *Hvor de besøkende kommer fra i ulike virksomhetstyper. Basert på intervju med bedriftsleder.*

4.3.4 Parkeringsplass for bilbrukere

Hvorvidt virksomheten har egen parkeringsplass til besøkende eller ikke avhenger av virksomhetens beliggenhet. I A-områder er det kun en virksomhet som har egen parkeringsplass til besøkende (industribedriften Alphatron). I B- og C-områder har alle virksomhetene egen parkeringsplass til besøkende. Alle virksomhetene som hadde parkeringsplass til de besøkende, med unntak av en, vurderte kapasiteten til å være bra nok. Det var en virksomhet i et B-område som mente at det ikke var nok plasser til de besøkende til enhver tid. Dette gjaldt parkeringsplassene like ved inngangen, litt lenger unna var det nok parkeringsplasser.

De fleste besøkende har parkert på avgiftsfri parkeringsplass, se tabell 4.12. Nesten alle handlende har gjort det, det samme gjelder for over 70% av de som er ute i jobbsammenheng. Av de som ikke har parkert på avgiftsfri parkeringsplass har de fleste (67%) parkert på avgiftsbelagt parkeringsplass, resten

har parkert på annen parkeringsplass. Annen parkeringsplass er private parkeringsplasser i sentrum, ledige tomter, ved siden av oppkjørsel til parkeringsplassene, på veien eller lasterampa.

Tabell 4.12 *Type parkeringsplass for besøkende som har brukt bil.*

Type parkeringsplass	Innkjøp	Arbeid
Avgiftsfri p-plass	92,2%	72,1%
Avgiftsbelagt p-plass	5,5%	19,7%
Annet	2,3%	8,2%
Sum	100,0%	100,1%
N	128	61

De som har brukt avgiftsbelagt plass har i hovedsak besøkt virksomheter i A-område. I B-områder er det kun 3% som har brukt avgiftsbelagt plass og i C-områder er det ingen som har gjort det. Ikke alle som har parkert i A-område har brukt avgiftsbelagt plass, 15% har brukt avgiftsfri plass og 15% har parkert på andre typer parkeringsplasser. Andelen som har brukt avgiftsbelagt parkeringsplass er større blant de som gjør arbeidsrelaterte reiser enn de som gjør innkjøp.

4.3.5 Arbeidsrelaterte besøksreiser med fly

12% av de besøkende som har gjort arbeidsrelaterte reiser har brukt fly på reisen. Tabell 4.13 viser i hvilke virksomheter de besøkende har brukt fly, og hvor stor andel av de besøkende som har brukt fly i hver virksomhet. Antallet besøkende som har svart på spørreskjemaet er svært lite i en del av virksomhetene, så tallene gir kun en indikasjon på hvor mange som bruker fly.

Andel besøkende som bruker fly varierer mellom 9 og 71%. Med unntak av Statens Vegvesen er andel besøkende som har brukt fly større i kontorvirksomhetene enn i industrivirksomhetene.

Tabell 4.13 *Arbeidsrelaterte besøksreiser hvor det er brukt fly.*

Virksomhet	Antall besøkende pr dag totalt ^a	Andel flybrukere (%) ^b	N ^c
Industrivirksomheter:			
Alphatron	3	14	7
Siemens	30	14	7
Bøndernes Salgslag	18	9	11
Kontorvirksomheter:			
Oceanor	10	71	7
Statens Vegvesen	20	7	15
CorrOcean	7	33	3
Direktoratet for naturforvaltning	20	21	34

a Kilde: Intervju med representant for virksomheten.

b Fra spørreundersøkelse blant besøkende

c Antall besøkende som har svart på spørreskjema i hver virksomhet.

Over halvparten av de som har reist med fly har brukt taxi til og fra flyplassen. De resterende har brukt kollektivtransport eller personbil. Det er for få som har brukt fly til å si noe om virksomhetens beliggenhet har betydning for hva slags reisemiddel som er brukt til og fra flyplassen. De besøkende som bruker fly gjør ikke reisen ofte. Alle har oppgitt at de er innom virksomheten omtrent hver måned eller sjeldnere.

Tabell 4.14 *Reisemiddelfordeling til og fra virksomheten for besøkende som har brukt fly på del av reisen. N=16*

	Prosentandel
Kollektiv	19
Personbil	25
Taxi	56
Sum	100

4.3.6 Resultat fra denne undersøkelsen sammenlignet med andre undersøkelser

Resultatene fra denne undersøkelsen er i likhet med resultatene fra reisevaneundersøkelsen blant ansatte sammenlignet med andre reisevaneundersøkelser.

Innkjøpsrelaterte reiser

Reisemiddelfordelingen i dette utvalget er i store trekk sammenfallende med andre undersøkelser⁷. Det noen flere som bruker kollektivtransport og noen færre som bruker bil på innkjøpsreisen enn det man kan forvente utifra resultater fra andre undersøkelser.

Andelen som går er lavere enn det som man fant i reisevaneundersøkelsen for Trondheim i 1990. I min undersøkelse var det en fotgjengerandel på 22% blant de handlende, i reisevaneundersøkelsen fra Trondheim 1990 var det 30% som gikk på innkjøpsturene (Meland og Tretvik 1991:32). Dette skyldes trolig at det har vært en nedgang i fotgjengere på innkjøpsreiser på 90-tallet. I 1992 var andel fotgjengere var 21% på innkjøpsreiser, denne andelen hadde sunket til 16% i 1998 i følge de nasjonale reisevaneundersøkelsene (Hjorthol 1999:70). Hvis det har vært en tilsvarende nedgang i andel fotgjengere på handlereiser i Trondheim som i landet totalt ville det være omtrent 25% som gikk på handlereisene i Trondheim i dag. Det er i samsvar med resultatet fra denne undersøkelsen, med 22% fotgjengere.

I min undersøkelse var det 13% som reiste kollektivt på handleturene. Dette er langt flere enn i de andre reisevaneundersøkelsene, hvor kollektivandelen var på 5% i de 10 største byene (Vibe og Hjorthol 1993:71) og 4-7% i Trondheim (Meland og Tretvik 1991:32). Også tall fra 1998 viser at kollektivandelen i mitt utvalg er høy, i 1998 brukte 5% kollektivtransport på innkjøpsreisen (Hjorthol 1999:70). Den høye kollektivandelen i min undersøkelse kan skyldes at 26% av reisene går til Midtbyen.

7. Resultatene er sammenlignet med Reisevaneundersøkelsen for Trondheim i 1991 (Meland og Tretvik 1991), reisevanedata fra de 10 største byene i Norge fra 1992 (Vibe og Hjorthol 1993) og den siste nasjonale reisevaneundersøkelsen (Hjorthol 1999)

Bilandelen i min undersøkelse er 55%. Bilførerandelen er like stor som i reisevaneundersøkelsen fra Trondheim 1990, men det er ikke mulig å si hvor stor bilpassasjerandelen på innkjøpsreiser var i den undersøkelsen (Meland og Tretvik 1991:32). Bilandelen i denne undersøkelsen er noe større enn i de 10 største byene (55% i denne undersøkelsen, ca 50% i de 10 største byene) (Vibe og Hjorthol 1993:71). De nasjonale reisevaneundersøkelsene fra 1992 og 1998 viser at bilandelen på innkjøpsreiser har økt med i underkant av 10 prosentpoeng fra 1992 til 1998 (Hjorthol 1999:70). Hvis det hadde vært den samme økningen i bilbruk i Trondheim som i landet totalt, kunne man forvente at bilandelen i min undersøkelse hadde vært noe høyere. At den er litt lavere skyldes trolig at mange av reisene går til Midtbyen.

Reiser i arbeid

Jeg har sammenlignet resultatene fra min undersøkelse med en undersøkelse fra Oslo om persontransport i arbeid (Stangeby 1997) og den nasjonale reisevaneundersøkelsen fra 1997/1998 (Hjorthol 1999). Det er flere fotgjengere, syklister og kollektivtransportbrukere og færre bilbrukere i min undersøkelse enn i de andre undersøkelsene av reiser i arbeid.

Jeg fant at på arbeidsrelaterte besøksreiser var det 15% som gikk eller syklet, 11% brukte buss eller trikk og 50% brukte bil. 12% hadde brukt flere reisemidler, de fleste av dem blant annet fly. I undersøkelsen om persontransport i arbeid i Oslo var bilbruken mye høyere, 74% hadde brukt bil. Andel myke trafikanter var lavere (10%), og det samme var andel kollektivtransportbrukere. I Oslo var det 12% som brukte alle typer kollektivtransport, inklusiv buss, trikk, tog og fly. Av disse kollektivtransportbrukerne hadde en tredjedel fly, tog eller lignende.

Også tall fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen tyder på at andel bilbrukere er lav og andel som bruker kollektivtransport er høy i min undersøkelse. I 1998 brukte 79% av de spurte bil på tjenestereiser. Kollektivtransport ble brukt på 10% av reisene og gang/sykkel på 6% av reisene.

Den viktigste forklaringen på disse forskjellene er at de andre undersøkelsene omfatter alle typer virksomheter, mens denne undersøkelsen omfatter kun et utvalg. Det er ikke så stor andel håndverkere i denne undersøkelsen som i den

gjort i Oslo. Håndverkere er en yrkesgruppe som i all hovedsak bruker bil. Mange av virksomhetene i denne undersøkelsen er retta mot et større geografisk område, slik at det er naturlig at flere av de besøkende bruker fly. Et annet forhold som kan forklare de store forskjellene er at det ved en del av virksomhetene er få besøkende som har svart på undersøkelsen, slik at tallene er noe usikre.

Gjennomsnittlig reiselengde på den arbeidsrelaterte besøksreisen er 14,6 km, når de lange reisene er holdt utenfor. I den nasjonale reisevaneundersøkelsen fant man at gjennomsnittlig reiselengde på tjenestereisen var 27,8 km (Hjorthol 1999:50). Dette er mye lengre enn de arbeidsrelaterte reisene i dette utvalget, og bekrefter at de arbeidsrelaterte besøksreisene i dette utvalget kun viser et bilde av noen av de arbeidsrelaterte reisene som foregår. Det er stor forskjell på gjennomsnittlig reiselengde for de arbeidsrelaterte besøksreisene, avhengig av om man tar med de lange reisene eller ikke. Dette blir bekreftet i den nasjonale reisevaneundersøkelsen. Der fant man at det er stor spredning i reiselengder for de arbeidsrelaterte reisene, medianen er mye mindre enn gjennomsnittet. (Hjorthol 1999:50). Det er ikke oppgitt verdier for reisetid og reiselengder for denne typen reiser i undersøkelsen av persontransport i arbeid i Oslo.

4.4 ARBEIDSPASS- OG BESØKSINTENSITET

4.4.1 Antall ansatte og besøkende i forhold til golvareal

Arbeidsplass- og besøksintensitet beskriver hvor mange ansatte det er ved virksomheten og hvor mange besøkende som ankommer virksomheten daglig.⁸ Arbeidsplass- og besøksintensitet blir definert i forhold til virksomhetens golvareal. Opplysningene er henta fra intervju med representant for virksomheten.

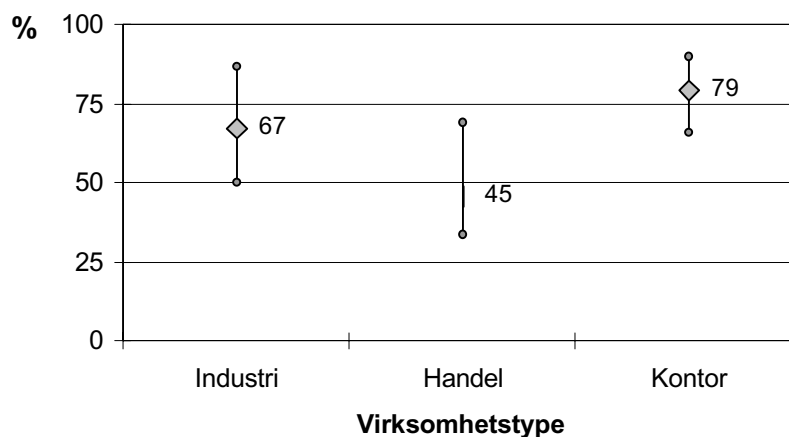
Arbeidsplassintensiteten varierer lite mellom virksomhetstypene, det er langt større variasjon mellom virksomhetstypene når det gjelder besøksintensitet.

8. Arbeidsplass- og besøksintensitet er en del av mobilitetsprofilen, se vedlegg A.1.1 side 357.

4.4.2 Beregningsgrunnlag for arbeidsplassintensitet

Arbeidsplassintensitet er definert som antall ansatte pr 100 m² golvareal, og det kan beregnes på flere måter. Man kan bruke totalt antall ansatte, ansatte maksimalt til stede eller ansatte vanligvis til stede. Totalt antall ansatte er enkelt å bruke og tallet er tilgjengelig i offentlige registre (f.eks. bedriftsregisteret). Men tallet tar ikke hensyn til hvor mange som faktisk møter opp på arbeidsplassen, noe som kan variere fra virksomhet til virksomhet, avhengig av skiftordninger, sykefravær, reiser i arbeid og lignende. Antall ansatte normalt til stede fanger opp dette.

Hvor stor andel antall ansatte normalt til stede utgjør av totalt antall ansatte varierer mye, se figur 4.20. Skiftordninger og mange deltidsansatte fører til at det er en liten andel av alle ansatte normalt til stede samtidig i butikkene. I industrivirksomhetene er andelen større, avhengig av skiftordninger, reiser i arbeid og lignende. Det er ikke skiftarbeid i kontorvirksomheter, og her vil andelen normalt til stede være størst. I denne undersøkelsen varierer andelen normalt til stede fra 33% til 90%. Den laveste andelen finnes i butikkene og den høyeste i kontorvirksomhetene.



Figur 4.20 Antall ansatte normalt til stede på arbeidsplassen i forhold til totalt antall ansatte. Verdier i prosent. Gjennomsnitt, minimum og maksimum for ulike virksomhetstyper. $N=20$

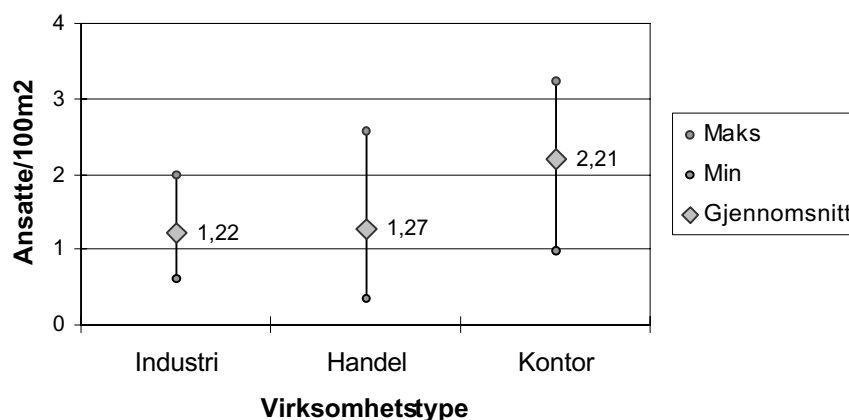
Å bruke totalt antall ansatte som grunnlag for beregningene er trolig det enkleste i planleggingssammenheng. Man trenger større kunnskap om en virksomhet for å kunne beregne hvor mange som vanligvis vil være til stede. Men antall normalt tilstede vil være riktigere i forhold til å anslå arealbehov, trafikkskapning ved virksomheten og behov for parkeringsplasser til de ansatte. Når det gjelder trafikkskapning er det ikke sikkert at hverken totalt antall ansatte eller ansatte normalt til stede er riktig beregningsgrunnlag. Der det er skiftordninger vil de ansattes generering av trafikk ligge et sted mellom antall ansatte til stede samtidig og totalt antall ansatte. Trafikkskapningen vil være en funksjon av hvor mange som er innom arbeidsplassen i løpet av dagen.

Jeg har valgt å bruke *antall normalt til stede* som beregningsgrunnlag for arbeidsplassintensitet og parkeringsdekning, *fordi det best beskriver de behovene man skal løse i en planleggingssammenheng*. En gryende utvikling innen kontorbedrifter, i retning av mer telependling og nye kontorløsninger tyder på at man dimensjonerer etter antall ansatte til stede og ikke totalt antall ansatte (se f.eks. Zelinsky (1998)).

4.4.3 Arbeidsplassintensitet

Arbeidsplassintensiteten i denne undersøkelsen varierer mellom 0,35 og 3,23 ansatte normalt til stede pr 100 m² golvareal. Arbeidsplassintensitet i industri- virksomheter og butikker er omtrent like store, og omtrent halvparten så stor som i kontorvirksomheter.

Arbeidsplassintensiteten for industrivirksomhetene er i gjennomsnitt 1,22 ansatte pr 100 m² golvareal, i butikkene 1,27 og i kontorvirksomhetene 2,21. Det er minst variasjon i arbeidsplassintensitet i industribedriftene og størst i butikkene. I industrien varierer arbeidsplassintensiteten mellom 0,6 og 2,0. I butikkene varierer den mellom 0,35 og 2,57. Tabell 4.15 side 157 viser at dagligvarebutikkene har noe høyere arbeidsplassintensitet enn de elektriske forretningene. Ved kontorvirksomhetene varierer besøksintensiteten mellom 0,97 og 3,23.



Figur 4.21 Arbeidsplassintensitet for industri, handel og kontorvirksomheter.^a

a ANOVA-analyser viser at det er signifikant forskjell i arbeidsplassintensitet i de ulike virksomhetstypene. Signifikansnivå er 0,038. N=20.

Arbeidsplassintensitet kan også uttrykkes som m² golvareal pr ansatt. I industrien er det 96 m² golvareal pr ansatt, i butikker er det 108 m² og i kontorvirksomheter er det 53 m² golvareal pr ansatt.

Tabell 4.15 Gjennomsnittlig arbeidsplassintensitet ved ulike virksomhetstyper.^a To typer beregningsgrunnlag: Ansatte normalt til sted og totalt antall ansatte.^b

Virksomhetstype	Arbeidsplassintensitet (ansatte pr 100 m ² golvareal)		Golvareal (m ²) pr ansatt	
	Ansatte normalt til stede	Totalt antall ansatte	Ansatte normalt til stede	Totalt antall ansatte
Industri	1,22	1,76	97	59
Handel	1,27	2,82	108	46
– dagligvarer	1,23	3,12	92	37
– elektriske artikler	1,34	2,22	139	64
Kontor	2,21	2,79	53	41

a Det er signifikant forskjell mellom virksomhetstypene når det gjelder arbeidsplassintensitet uttrykt ved antall ansatte normalt til stede pr 100 m² golvareal (sign.nivå=0,04). Det er ikke sign. forskjeller mellom virksomhetstypene når det gjelder arbeidsplassintensitet uttrykt ved totalt ansatt pr 100 m² golvareal, eller golvareal pr ansatt.

b I tabell C.4 side 394 er det vist arbeidsplassintensitet for hver enkelt virksomhet.

Disse verdiene avviker noe fra en tidligere undersøkelse av arbeidsplassintensitet gjort i Trondheim. Her fant Myrene (1996) at arbeidsplassintensiteten i kontorvirksomheter var 27 m² golvareal pr ansatt, i dagligvarebutikker var den 36 og i industrivirksomheter var den 64 m² golvareal pr ansatt. Denne forskjellen skyldes at Myrene trolig har brukt totalt antall ansatte ved virksomheten, mens jeg har brukt antall ansatte normalt til stede. Brukes totalt ansatte ved virksomheten som beregningsgrunnlag blir det bedre samsvar med Myrenes resultater.

Også i det nederlandske arbeidet med ABC-metoden fant man at det var lavest arbeidsplassintensitet i industrivirksomheter, med omtrent 70 m² pr ansatt. I de andre virksomhetstypene var den omtrent 35 m² (Verroen m.fl. 1990c:23). Dette er trolig basert på totalt antall ansatte ved virksomheten. Sammenligner man arbeidsplassintensitet basert på totalt antall ansatte i min undersøkelse med dette, finner man at det ikke er så store forskjeller. Et unntak er arbeidsplassintensitet for butikker med elektriske artikler, som er mye mer arealkrevende i forhold til antall ansatte i de undersøkte virksomhetene i Trondheim enn i Nederland.

4.4.4 Besøksintensitet

Besøksintensitet defineres som antall besøkende pr dag pr 100 m² golvareal. Det er store forskjeller i besøksintensitet mellom virksomhetstypene. Butikkene har naturlig nok langt flere besøkende pr dag enn de andre virksomhetstypene. I butikkene er det i gjennomsnitt 187 besøkende pr 100 m² pr dag, i industrivirksomhetene er det 0,1 og i kontorvirksomhetene er det 1,5 besøkende pr 100 m² pr dag.

Det er ulik grad av variasjon bak gjennomsnittstallene for besøksintensitet. I industrivirksomhetene er det liten variasjon, fra 0,07 til 0,15 besøkende pr 100 m² pr dag. I butikkene er det mye større variasjoner. Dagligvarebutikkene har langt flere besøkende enn butikkene som selger elektriske artikler. I dagligvarebutikkene er det i gjennomsnitt 273 besøkende pr 100 m² pr dag, i de elektriske forretningene er det i gjennomsnitt 16. Antall besøkende varierer fra 75 til 500 i dagligvarebutikkene. Det er butikkene i Midtbyen som har flest

besøkende. I forretningene med elektriske artikler varierer antall besøkende pr 100 m² golvareal fra 13 til 23 pr dag.

I kontorbedriftene varierer besøksintensiteten fra 0,27 til 7,22. Besøksintensiteten på 7,22 besøkende pr 100 m² pr dag er i Statens Lånekasse. Statens Lånekasse er en langt mer publikumsrettet virksomhet enn de andre kontorvirksomhetene i dette utvalget. I de andre kontorvirksomhetene varierer besøksintensiteten fra 0,27 til 0,54.

Tabell 4.16 Gjennomsnittlig besøksintensitet ved ulike virksomhetstyper. ^a

Virksomhetstype	Besøksintensitet (besøkende pr 100 m ² golvareal pr dag)	Golvareal per besøkende (m ²)
Industri	0,09	1182
Handel	187	2,58
– dagligvarer	273	0,58
– elektriske artikler	16	6,57
Kontor	1,5	243

- a Det er signifikant forskjell mellom virksomhetstypene når det gjelder besøksintensitet, både når det gjelder de tre hovedvirksomhetstypene og når handel er delt i dagligvarer og elektriske artikler (signifikansnivå=0,02 og 0,00). Det er også signifikante forskjeller mellom virksomhetstypene når det gjelder besøksintensitet uttrykt ved golvareal pr besøkende (signifikansnivå=0,00).

4.5 GODSTRANSPORT

Godstransporten er mangfoldig, og varierer sterkt fra virksomhet til virksomhet, også innen hver enkelt virksomhetstype. Dette kapitlet gir et omtrentlig bilde av godstransporten, basert på opplysninger gitt av bedriftsleder eller annen representant for virksomheten. Godstransport ble i utgangspunktet definert som alle vareleveranser til og fra bedriften. Men det er usikkert i hvor stor grad tallene som kom fram i undersøkelsene omfatter noe mer enn den tradisjonelle godstransporten. Budleveranser eller leveranser av mat, post og lignende er i varierende grad tatt med i overslagene over antall leveranser til og fra virksomheten. Hva slags biltype som er brukt, eller mengde gods (tonn) i hver leveranse, er ikke registrert. En utfyllende oversikt over dette hadde krevd en inngående studie av hver enkelt virksomhet, men det har dessverre ikke vært mulig innen rammene for denne avhandlingen.

Tabell 4.17 viser gjennomsnittlig antall ankomster og leveranser ved ulike virksomhetstyper i løpet av ei uke. Godstransporten er størst ved industrivirksomhetene og minst ved kontorvirksomhetene. Det er også forskjeller i hvilken retning godsstrømmen går. Ved industribedriftene er det en overvekt av godstrafikk fra virksomheten, ved butikkene er det mest godstrafikk til virksomheten. Leveransene fra butikkene kommer fra de elektriske forretningene. I kontorbedriftene er det langt mindre godstransport.

Tabell 4.17 *Godstransport til og fra virksomheten.*

Gjennomsnittlig antall ankomster og leveranser pr uke fra veg, jernbane og havn, og totalt antall ankomster og leveranser.

Type virksomhet	Ankomster pr uke				Leveranser pr uke			
	Langs veg	Fra jernbane	Fra havn	Totalt	Langs veg	Fra jernbane	Fra havn	Totalt
Industri (N=4 ^a)	42	6	0,8	49	79	5	3	87
Handel (N=9)	34	0,6	0,2	34	27	0	0	27
Kontor ^b (N=6)	2	0,5	0,2	3,5	0,7	0	0,3	1,5

a Det er 5 industribedrifter med i studien, men ved den ene bedriften kunne ikke de intervjuete personene gi noe anslag for antall ankomster/leveranser med gods.

b En av kontorbedriftene (CorrOcean) har 3 ankomster/leveranser med flyfrakt hver uke. Dette er med i totalen.

Godstransport langs veg er den dominerende transportformen. Noen virksomheter får gods omlasta fra skip eller jernbane. Og en bedrift benytter seg regelmessig av flyfrakt.

Bak gjennomsnittstallene skjuler det seg store variasjoner. Noen av kontorvirksomhetene har mindre enn en ankomst med gods i løpet av uka, mens i andre kan det være opptil 17 ankomster. I butikkene varierer antall ankomster fra 3 til 102, og i industrivirksomhetene varierer det fra 15 til 82. Det er også stor variasjon i antall godsleveranser fra de forskjellige virksomhetene. I industrivirksomhetene varierer antall leveranser fra 20 til 185 per uke, i butikkene fra 0 til 200⁹, og ved kontorvirksomhetene fra 0 til 7 leveranser per uke.

Virksomhetene i undersøkelsen er av ulik størrelse. For å se godstransporten i forhold til virksomhetens størrelse har jeg beregnet "godsintensitet". Med *godsintensitet* mener jeg *antall ankomster + antall leveranser pr 100 m² golvareal pr dag*. Tabell 4.18 viser at i forhold til golvarealet i virksomheten er det mest godstransport i butikkene, med 1,37 ankomster og leveranser daglig per 100 m². I industrivirksomhetene er verdien 0,22 og i kontorvirksomheter 0,039.

Tabell 4.18 *Godsintensitet i ulike virksomhetstyper.*

Virksomhetstype	Gods (ankomster og leveranser pr uke)	Godsintensitet ^a
Industri	136	0,22
Handel	61	1,37
Kontor	5	0,039

a Jeg har definert godsintensitet som antall ankomster og leveranser med gods til/fra virksomheten per 100 m² golvareal pr dag.

Godstransport langs veg er av stor betydning for virksomhetene. Så godt som alle har oppgitt at det er svært viktig for virksomheten med gods langs veg.

9. Det høye tallet for maksimum godsleveranser i butikker skyldes utkjøring av elektriske artikler. All utkjøring av elektriske artikler som var solgt i utsalg i den aktuelle kjeden i Trondheim ble gjort fra en butikk.

Godstransport med jernbane har ikke så stor betydning, og minst betydning for butikkene. Industri- og kontorvirksomheter har oppgitt at jernbane er viktig. Godstransport fra havn/sjø er av mindre betydning for industri og handel, men er viktig for kontorvirksomhetene.

Tabell 4.19 *Viktighet^a av ulike typer godstransport ved ulike virksomhetstyper. (1=Uten betydning...4=Svært viktig).*

Type virksomhet	Langs veg	Fra jernbaner	Fra havn
Industri	3,8	3,0	2,25
Handel	4,0	1,4	1,4
Kontor	4,0	3,5	3,5
Totalt	3,93	2,42	2,09

- a Godstransportens betydning for virksomheten er vurdert etter følgende skala:
 1 = uten betydning
 2 = litt viktig
 3 = viktig
 4 = svært viktig.

Ulike virksomhetstyper har ulik geografisk rekkevidde, se tabell 4.20. Leve- ransene fra industribedriftene går i hovedsak til hele Norge. Butikkenes mar- ked er i hovedsak Trondheim, mens kontorbedriftene med godsleveranser leverer både lokalt i Trondheim og til utlandet.

Tabell 4.20 *Gjennomsnitt for hvor godset distribueres, ulike virksomhetstyper. Tall i prosent.*

	Trondheim	Sør-Trøndelag	Norge forøvrig	Utenlands
Industri (N=5)	14,0	12,0	62,6	11,4
Handel (N=3)	86,7	9,0	2,3	2,0
Kontor (N=3)	29,0	7,7	10,0	53,3

5 NÆRMERE ANALYSER AV ANSATTES PERSONTRANSPORT

5.1 MULTIVARIATE ANALYSER ER NØDVENDIG

I det foregående kapitlet er det gjort forholdsvis enkle analyser for å beskrive transport til og fra virksomheten. Stort sett er analysene basert på forhold ved en enkelt variabel eller sammenhenger mellom to og to variable. I noen tilfeller er det kontrollert for en tredje variabel i analysene. Når det gjelder reise-middelfordeling og transportarbeid med ulike reisemidler er det som regel flere faktorer som kan forklare variasjonen man finner. Det er derfor av interesse å gjøre multivariate analyser. En vanlig analyseform ved multivariate analyser er regresjon. Regresjonsanalyser brukes for å finne ut om det er sammenheng mellom en avhengig variabel og flere uavhengige, hvilken form sammenhengen har og hvor sterk den er. (Hellevik 1991, Lewis-Beck 1980).

I dette og det neste kapitlet gjøres det regresjonsanalyser for å forklare variasjoner i reisevaner blant ansatte og besøkende. Analysene er utført på både virksomhetsnivå og individnivå. Analyser på virksomhetsnivå fokuserer på byplanforhold der virksomheten er lokalisert, egenskaper ved virksomheten, og til dels egenskaper ved de ansatte. Analyser på individnivå supplerer analysene på virksomhetsnivå. I tillegg til å undersøke byplanvariable og egenskaper ved virksomheten, vil disse analysene undersøke egenskaper ved hver enkelt ansatt som kan tenkes å ha betydning for valg av reisemiddel på arbeidsreisen, f.eks. forhold ved bosted.

Det er brukt ulike analyseformer på de to nivåene. På virksomhetsnivå er det brukt "vanlig" lineær regresjon. På individnivå er det ikke mulig å bruke lineær regresjon. De avhengige variablene er dikotome¹, og da er ikke forutsetningene for bruk av lineær regresjon oppfylt. I stedet må man bruke logistisk regresjon. (Tretvik 1989, Aldrich og Nelson 1984).

Se vedlegg C.2 side 396 for ytterligere om lineær og logistisk regresjon.

1. Når en avhengig variabel er dikotom har den kun to mulige utfall. For eksempel om man har brukt bil på reisen eller ikke brukt bil på reisen.

Ved valg av variable i regresjonsmodellene har jeg valgt det settet med variable som forklarer den avhengige variabelen best mulig. Med det mener jeg variable som gir best mulig forklaringsstyrke i modellen. Jeg har lagt vekt på å bruke variable som er statistisk signifikante. I noen tilfeller har jeg brukt variable som ikke er statistisk signifikante, fordi modellen har fått en mye bedre forklaringsstyrke.

Regresjonsanalyser brukes ofte til prediksjon, der man ved hjelp av settet med forklaringsvariable bestemmer hvilken verdi man kan forvente på den avhengige variabelen. I en god modell er det godt samsvar mellom den observerte og den predikerte verdien på den avhengige variabelen, i en dårlig modell er det ikke så godt samsvar. Modellens forklaringsstyrke vil gi en pekepinn på hvor stor andel av variasjonen i den avhengige variabelen som fanges opp av modellen. Jo bedre modellen er, jo større mulighet er det for at modellen vil gi en pekepinn på hvordan de valgte uavhengige variablene vil kunne virke på den avhengige variabelen også i andre situasjoner.

I et sannsynlighetsutvalg kan man bruke regresjon til å bestemme forventet verdi på den avhengige variabelen for alle enhetene i populasjonen². Å gjøre dette forutsetter blant annet at forhold som ikke er med i modellen er uforandret fra det tidspunktet modellen ble etablert til det tidspunktet prediksjonen gjøres. Hverken utvalget av virksomheter eller utvalgene av personer i dette arbeidet er statistiske utvalg. Det vil derfor ikke være riktig å bruke modellene til å forutsi hvor mange man kan forvente vil gå, sykle og så videre ved den enkelte virksomhet eller andre virksomheter i Trondheim eller andre byer. Men resultatene kan likevel brukes til å si noe om hvordan man kan forvente at ulike variable kan virke inn på de avhengige variablene. *Modellene kan brukes til å si om en uavhengig variabel vil ha positiv eller negativ effekt på den avhengige variabelen, og om effekten er sterk eller svak. I hvor stor grad modellene kan brukes under andre forhold enn i de undersøkte enhetene er avhengig av modellenes forklaringsstyrke og hvor godt modellen samsvarer med annen kunnskap.* Med god forklaringsstyrke og godt samsvar er det mer rimelig å anta at resultatene er overførbare enn med dårlig forklaringsstyrke.

2. Med populasjon menes alle aktuelle enheter som inngår i den problemstillingen forskeren ønsker å si noe om (Hellevik 1991:83). I kapittel 3.2.2 side 86 og side 91 er det vist til ulike typer utvalg og hvilke som er brukt i denne undersøkelsen.

5.2 MODELLER FOR REISEMIDDELVALG PÅ ARBEIDSREISEN TIL ULIKE VIRKSOMHETER

5.2.1 Bivariate sammenhenger på virksomhetsnivå

Lineær regresjon er brukt for å undersøke hvordan transportskapende egenskaper i virksomhetene kan beskrives. I kapittel 4.1.2 side 114 utviklet jeg to måter for å beskrive de ansattes persontransport:

1. andel som bruker ulike transportmidler og
2. transportarbeid utført med ulike transportmidler.

Begge disse alternativene vil bli undersøkt i analysene. Analyseenhet er virksomhet.

Første trinn i regresjonsanalysene er å undersøke bivariate sammenhenger mellom den avhengige variabelen og mulige forklaringsvariable. Variable som er undersøkt med tanke på dette er vist i tabell 5.1. Resultatet av de bivariate analysene er vist i tabeller i vedlegg C.

I utarbeidelsen av regresjonsmodeller er de uavhengige variablene som har en god og statistisk signifikant bivariat sammenheng med forklaringsvariabelen undersøkt først. Deretter er regresjonsmodellen supplert med andre uavhengige variable. Dette er variable som ikke har noen god bivariat sammenheng med forklaringsvariabelen, men som jeg har antatt har betydning for forklaringsvariabelen utifra teoretiske betraktninger og resultat fra andre empiriske undersøkelser.

Tabell 5.1 *Forklaringsvariable som blir undersøkt i forbindelse med regresjonsanalysene på virksomhetsnivå.^a*

Arealbruksforhold	Lokalisering	Infrastruktur	Virksomheten	Ansatte
Områdetype	Avstand til Midtbyen	Avstand til holdeplass	Virksomhetstype	Reisetid Reiselengde
Tilgjengelighet med: – gang-/ sykkel – kollektivtransport – bil	Reisetid til Midtbyen – til fots – med kollektivtransport – med bil	Tilbud ved holdeplassen: – antall ruter – antall pendelruter – antall avganger i timen	Arbeidsplassintensitet Besøksintensitet Godstransport	Stopp på arbeidsreisen
Tetthet i grunnkretsen: – andel bebygd areal – arbeidsplass tetthet – befolkningstetthet	Reisetid til boligområdene: – til fots – med kollektivtransport – med bil	Reisetidsforhold mellom kollektivtransport og bil	Reiseaktivitet – daglige reiser – ukentlige reiser	Gj.sn. antall biler i husholdningen
Arealbruk: – andel boligareal – andel næringsareal	Avstand til hovedveg	Gang- og sykkelforhold	Bilavhengighet ^b	Andel kvinner De ansattes gj.sn. alder
	Reisetid til nærmeste lokalsenter: – som fotgjenger – med kollektivtransport – med bil	Parkeringsdekning		

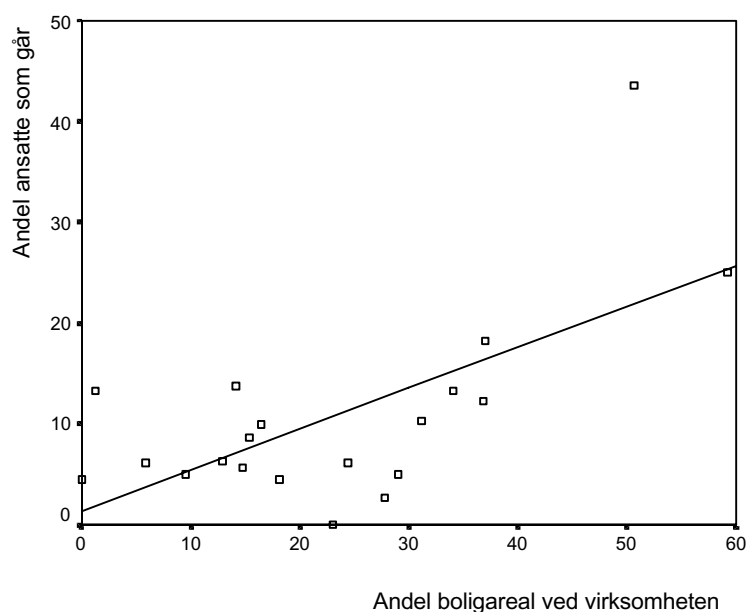
a Resultat av de bivariate analysene er vist i tabeller i vedlegg C.

b Med bilavhengighet menes hvor stor andel av de ansatte som trenger personbil i løpet av en vanlig arbeidsdag for å kunne utføre sine arbeidsoppgaver. Fra skriftlig intervju med representant for virksomheten.

5.2.1 Modeller for ansatte som går til arbeid

Bivariate sammenhenger mellom fotgjengertransport og mulige forklaringsvariable

Tabell C.7 side 401 viser sammenhenger mellom andel gående og transportarbeid til fots og mulige forklaringsvariabler. Både byplanforhold og egenskaper ved de ansatte viser bivariat sammenheng med de to avhengige variablene. Andel som går øker når virksomheten ligger i et boligområde, og avtar når virksomheten ligger langt unna nærmeste lokalsenter. Andel kvinner viser positiv bivariat sammenheng med andel som går. Transportarbeidet til fots er høyest i områder med god gang/syssel- og kollektivtilgjengelighet, og der reisetidsforholdet mellom buss og bil på arbeidsreisen er minst. Transportarbeidet avtar med økende avstand til boligområdene og til hovedveg. I følge de bivariate analysene har ikke andre egenskaper ved virksomheten enn kjønnsfordeling betydning for andel gående og transportarbeidet til fots.



Figur 5.1 *Bivariat sammenheng mellom andel ansatte som går til virksomheten og andel boligareal ved virksomheten.^a*

- a Scatterplot, N=20. Regresjonslinja er gitt ved følgende modell:
 Andel som går = $1,4 + 0,41 * \text{andel boligareal}$. $R^2=0,39$. Signifikansnivå=0,002
 (Pearsons korrelasjonskoeffisient = 0,649, signifikansnivå=0,002.)

Regresjonsmodell for andel ansatte som går til arbeid

Regresjonsmodell for andel ansatte som går til arbeid uttrykkes best med følgende modell:

$$(5.1) \quad Y = -2,9 + 0,30 \cdot X_1 + 0,15 \cdot X_2$$

Y = Andel ansatte som går

X_1 = Andel boligareal rundt virksomheten

X_2 = Andel kvinner ved virksomheten

Flere går når virksomheten ligger i et boligområde. Den samme virkningen har stor andel kvinner blant de ansatte, andel gående øker med større kvinneandel. Modellen forklarer 49% av variasjonen i andel ansatte som går, og den er nærmere beskrevet i tabell C.8 side 403.

Avstand er en viktig faktor når man vurderer om det er aktuelt å gå eller ikke på en reise. At flere går når virksomheten ligger i et boligområde, kan skyldes at det er flere som bor i nærheten og derfor har anledning til å gå. Det kan også tenkes at det er bedre tilrettelagt for fotgjengere og syklister i boligområder enn næringsområder, slik at flere velger å gå på grunn av dette.

Modellen viser at andel som går øker med økende andel kvinner blant de ansatte. Dette er i samsvar med resultat fra andre undersøkelser, som viser at kvinner i gjennomsnitt har kortere reiselengder enn menn (Hjorthol 1999:42). Det er også i samsvar med at kvinner i større grad enn menn bruker lokalmiljøet i sine daglige reiser og at de bruker flere reisemidler enn menn (Hjorthol 1998:150).

Modell 5.1 forklarer kun halvparten av variasjonen i andel som har gått til virksomheten. Det er altså en del forhold som ikke fanges opp av modellen, så modellen har begrenset overføringsverdi med tanke på prediksjon. Men forklaringsfaktorene i modellen er som forventet og i samsvar med det vi kjenner fra andre undersøkelser. Det er derfor grunn til å anta at man kan finne de samme sammenhengene også i andre virksomheter. Man kan forvente at beliggenhet i boligområder og stor kvinneandel ved en virksomhet vil ha en positiv effekt på andel gående. Modellen er imidlertid ikke så god at man kan si med sikkerhet hvor stor denne andelen vil være.

Man kunne forvente at andre forhold, som f.eks. alder, bilhold, gjennomsnittlig reiseavstand eller tetthet, ville hatt betydning for andel som går til virksomheten. Ingen av disse forholdene har betydning.

Regresjonsmodell for transportarbeid til fots

Regresjonsmodell for de ansattes transportarbeid til fots uttrykkes best med følgende modell:

$$(5.2) \quad Y = 11,5 + 12,8 * X_1 - 0,0026 * X_2$$

Y = Transportarbeid til fots

X_1 = God g/s-tilgjengelighet ved virksomheten

X_2 = Besøksintensitet (ant. besøkende / 100 m² golvareal)

Transportarbeidet til fots øker med god g/s-tilgjengelighet og det avtar med økende besøksintensitet. Regresjonsmodellen forklarer 45% av variasjonen i transportarbeidet til fots, og den er nærmere beskrevet i tabell C.9 side 403.

God gang- og sykkeltilgjengelighet er et uttrykk for at det er mange som bor i nærheten av virksomheten³. Mange bosatte i nærheten av virksomheten fører til at flere får anledning til å gå, og modellen bekrefter at det gjøres. Både denne modellen og modellen foran viser at lokalisering i, eller i nærheten av, boligområder er gunstig med tanke på å øke andel fotgjengertransport på arbeidsreisen.

Transportarbeidet til fots avtar med økende besøksintensitet. Det er lite trolig at besøksintensitet i seg selv har betydning for transportarbeidet til fots i en virksomhet. Det er antakelig underliggende forhold som samvarierer med besøksintensitet som har betydning. I dette utvalget av virksomheter er det en entydig sammenheng mellom besøksintensitet og virksomhetstype. Jeg tror at den effekten man får av besøksintensitet blant annet skyldes denne sammenhengen, selv om variabelen virksomhetstype ikke gir noe signifikant utslag i modell 5.2. Dette kan skyldes at det også er andre forhold som samvarierer med besøksintensitet og den formen variabelen virksomhetstype har.

3. I henhold til definisjonen brukt i Henning Lervågs ATP-modell betyr god gang- og sykkeltilgjengelighet at flere enn 40.000 personer bor innen gangavstand (3km) fra virksomheten. (Asplan Viak Trondheim 1998a:6-7).

Besøksintensiteten er lavest i industribedrifter og høyest i butikkene (se tabell 4.16 side 159). Det betyr at transportarbeidet er større i industri- og kontorbedriftene enn i butikkene, andre forhold konstant. Dette er ikke helt i samsvar med analysen foran som viste at andelen som går øker med økende kvinneandel. Butikker er typiske kvinnearbeidsplasser, også i dette utvalget er kvinneandelen størst i butikkene. Siden transportarbeidet er større ved de andre virksomhetstypene betyr det at ansatte i butikker har kortere gangturer enn ansatte i kontor- og industrivirksomheter. Gjennomsnittlig reiselengde for de som går i industrivirksomheter er 2,0 km, i butikker 0,9 km og i kontorvirksomheter 2,5 km - se tabell C.10 side 404.

Jeg har tolket besøksintensitet som et uttrykk for virksomhetstype. Imidlertid er den også uttrykk for andre forhold som samvarierer med transportarbeidet til fots i virksomheten, men det er ikke så lett å forklare hva dette er. Jeg har likevel valgt å bruke denne variabelen i modellen, fordi ingen andre forhold man kan forvente har betydning for transportarbeid til fots gir noen gode forklaringsmodeller. Hverken virksomhetens avstand til sentrum, avstand til boligområder, kjønn eller bilhold gir noen god forklaringsmodell for transportarbeid til fots i virksomheten.

Modell 5.2 egner seg ikke så godt til prediksjon av transportarbeidet ved andre virksomheter. Den forklarer under halvparten av variasjonen i transportarbeid til fots i virksomheten, så det er mange forhold utenfor modellen som har betydning for transportarbeidet. Dessuten er virkningen av besøksintensitet vanskelig å forklare og gir ikke noe godt grunnlag til å si noe om hvilken effekt man kan forvente at besøksintensitet har i andre virksomheter. Men det er grunn til å anta at virkningen av god gang- og sykkeltilgjengelighet er overførbart. Også for andre virksomheter, både i Trondheim og i andre byer, kan man forvente et høyt transportarbeid til fots der det er mange bosatte i nærheten.

5.2.2 Modeller for ansatte som sykler til arbeid

Bivariate sammenhenger for sykling på arbeidsreisen og mulige forklaringsvariable

Tabell C.11 side 405 viser at få variabler har signifikant sammenheng med bruk av sykkel på arbeidsreisen.

Andel som sykler øker med økende næringsareal i området rundt virksomheten. Andel som sykler øker med økende arbeidsintensitet og avtar med økende besøksintensitet. Dette kan tolkes som at andelen som sykler er høyest i kontorvirksomhetene. Med avtakende bilhold i husholdningen øker andel syklistene. Syklistene utfører stopp på arbeidsreisen, andel syklistene øker med økende andel av de ansatte som har stopp på arbeidsreisen.

Ingen byplanvariabler har bivariat sammenheng med transportarbeidet som utføres med sykkel av de ansatte. Egenskaper ved virksomheten har betydning, transportarbeid med sykkel avtar med økende besøksintensitet. Stopp på arbeidsreisen har også betydning, jo flere som har stopp jo større er transportarbeidet med sykkel. Transportarbeidet med sykkel avtar med økende kvinneandel og det øker med økende gjennomsnittsalder ved virksomheten.

Regresjonsmodell for bruk av sykkel på arbeidsreisen

Regresjonsmodell for bruk av sykkel på arbeidsreisen kan uttrykkes med følgende modell:

$$(5.3) \quad Y = 8,4 + 0,10 \cdot X_1 - 0,14 \cdot X_2 - 8,2 \cdot X_3 + 1,7 \cdot X_4$$

Y = Andel som sykler ved virksomheten

X_1 = Andel næringsareal rundt virksomheten ($r=500m$)

X_2 = Antall kollektivruter på nærmeste holdeplass

X_3 = Bilhold blant de ansatte (gj.sn. antall biler blant de ansatte)

X_4 = Arbeidsplassintensitet (ansatte/100m²)

Bruk av sykkel øker når det er mye næringsareal rundt virksomheten. For fotgjengertransport fant jeg at andel som går øker med økende boligareal ved virksomheten. At andel næringsareal har betydning for bruk av sykkel kan

skyldes at det blir lengre reiselengder når det er mye næringsareal rundt virksomheten, slik at det ikke er så aktuelt å gå på arbeidsreisen. Alternativ til bil eller kollektivtransport kan da bli å sykle. Det er mer bruk av sykkel i virksomheter som har et dårlig kollektivtilbud og der det er lavt bilhold blant de ansatte. Dette bekrefter at sykkel er et alternativ til bil i områder med dårlig kollektivtransporttilbud. Å sykle kan for eksempel være et alternativ til å skaffe seg bil nummer to.

Andelen som sykler øker når arbeidsplassintensiteten øker. Det kan tolkes som at det er flere som sykler i kontorvirksomhetene enn i de andre virksomhetene, siden gjennomsnittlig arbeidsintensitet er større i kontorvirksomheter enn i de andre virksomhetene (se figur 4.21 side 157). Bak gjennomsnittstallene skjuler det seg imidlertid en god del overlapp mellom de ulike virksomhetstypene. Det er derfor ikke så lett å trekke noen entydige konklusjoner rundt dette.

Modellen forklarer 59% av variasjonen i andel sykkelbrukere på arbeidsreisen i de ulike virksomhetene, se tabell C.12 side 407.

Modell 5.3 er valgt fordi den gir best forklaringsstyrke (59%). I analysearbeidet fant jeg også en annen modell, med forklaringsstyrke på 54%, se tabell C.13 side 407. Her er arbeidsintensitet og antall kollektivruter byttet ut med besøksintensitet. Andel som sykler avtar med økende besøksintensitet. Virkningen av bilhold og andel næringsareal er den samme som i modell 5.3. Det er altså flest som sykler i industrivirksomheter og færrest i butikker. Dette er den samme effekten som besøksintensitet hadde for transportarbeidet til fots i virksomhetene (modell 5.2). En gjennomsnittlig sykkelreise er lengre enn en gjennomsnittlig gangreise, så også her kan effekten forklares med at reiselengde er størst i de virksomhetene som har lavest besøksintensitet.

Modellene for andel som sykler har begrenset overføringsverdi med tanke på prediksjon. De forklarer noe over halvparten av variasjonen, men det er usikkerhet omkring den betydningen arbeidsintensitet og besøksintensitet har for andel som sykler. Begge modellene er imidlertid entydige når det gjelder effekten av bilhold og næringsareal. Effekten av bilhold er i samsvar med det vi kjenner fra andre undersøkelser (se tabell 2.4 side 59), og det er grunn til å

tro at den er gyldig i andre situasjoner, både i Trondheim og andre byer. Effekten av næringsareal er ikke overførbart i like stor grad. Den er trolig gyldig for andre virksomheter beliggende i samme eller liknende områder i Trondheim. I andre byområder kan næringsområdene være større eller de kan ligge lenger vekk fra boligområdene. Da blir virksomhetenes avstand til virksomheter lokalisert i næringsområder større, slik at høy andel næringsareal rundt virksomheten fører til at færre sykler.

Regresjonsmodell for transportarbeid med sykkel på arbeidsreisen

Regresjonsmodell for transportarbeid med sykkel blant ansatte kan uttrykkes med følgende modell:

$$(5.4) \quad Y = -4,3 + 3,9 \cdot X_1 - 22,1 \cdot X_2 + 15,5 \cdot X_3 + 0,44 \cdot X_4$$

Y = Transportarbeid med sykkel

X_1 = Virksomhetens avstand til bysentrum (Midtbyen) (km luftlinje)

X_2 = Virksomhetens avstand til hovedveg (km langs veg)

X_3 = Virksomhetstype=kontorvirksomhet

X_4 = Andel ansatte med stopp på arbeidsreisen

Transportarbeidet med sykkel øker når virksomhetens avstand til bysentrum øker. Kollektivtransporttilbudet er dårligere i områder som har lang avstand til sentrum. At transportarbeidet med sykkel øker når avstanden til Midtbyen øker, skyldes trolig at det sykles mest i områder der kollektivtilbudet er dårlig. Modellen for andel sykling tyder også på det. Det er dessuten lengre reiseavstander blant syklister i de ytre byområdene enn i de mer sentrale (se tabell 4.5 side 129), og også dette fører til mer transportarbeid med sykkel.

Transportarbeidet med sykkel avtar når virksomheten ligger langt unna hovedveg. Det kan skyldes at forholdene for sykling blir dårligere når man kommer vekk fra hovedvegssystemet. Gang- og sykkelvegnettet i Trondheim er for en stor del sammenfallende med hovedvegnettet. Det kan også skyldes at reiseavstandene blir så lange når virksomheten ligger langt unna hovedveg at færre velger å sykle.

Det sykles mest til/fra kontorvirksomheter. Det kan skyldes at ansatte i kontorvirksomheter har et stillesittende arbeid og er mer opptatt av helseeffektene av sykling enn ansatte i andre virksomhetstyper. Det kan også skyldes at det

er i gjennomsnitt kortere reiselengder blant kontoransatte enn blant industriansatte, slik at flere kontoransatte enn industriansatte har anledning til å sykle. Det er imidlertid ikke slik forskjell i reiselengde blant kontoransatte og butikansatte. Kanskje forskjellen mellom disse virksomhetstypene skyldes kjønn, at menn i større grad enn kvinner sykler.

I virksomheter der mange av de ansatte har stopp på arbeidsreisen utføres en større andel av transportarbeidet med sykkel. Det er ikke så lett å forklare denne sammenhengen, trolig skyldes den at stopp på arbeidsreisen har samvariasjon med et annet forhold som ikke er med i undersøkelsen. Man kunne tenke seg at virkningen av stopp på reisen skyldtes at stopp på reisen fører til at man gjør en omveg for å utføre ærendet. Effekten skyldes ikke det. I undersøkelsen ble spurt om avstand mellom arbeidsplass og bolig og ikke faktisk reiseavstand undersøkelsesdagen.

Modellen forklarer over halvparten (60%) av variasjonen i transportarbeid med sykkel ved virksomheten. Den er nærmere beskrevet i tabell C.14 side 408.

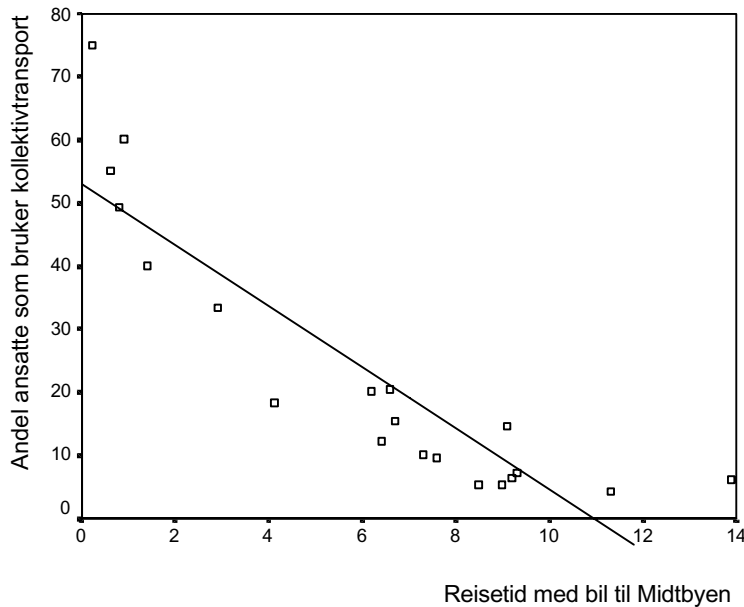
Med en del forbehold kan modellen brukes til prediksjon ved andre virksomheter. Forklaringsstyrken viser at noe over halvparten av variasjonen blir forklart i modellen, og man kan forvente at en del av forholdene vil være gyldige også i andre situasjoner. Dette gjelder først og fremst hvilket fortegn de uavhengige variablene har. Det er knyttet mer usikkerhet til å bruke modellen til å fastslå størrelsen på transportarbeidet med sykkel. At det er mest transportarbeid med sykkel i virksomheter som ligger et stykke unna sentrum kan trolig overføres til andre byer. De fleste byene har et sentrumsretta kollektivtilbud og tilbudet blir dårligere til lenger unna sentrum man kommer. Om man finner de samme effektene av avstand fra hovedveg i andre byer er trolig avhengig av standard og utforming av gang- og sykkelvegnettet. Effekten av stopp på arbeidsreisen er derimot så vanskelig å forklare at denne er det ikke noe grunnlag for å si at man kan finne i andre virksomheter i Trondheim eller i andre byer. Effekten av kontorvirksomhet er trolig mer allmenn, slik at man kan finne tilsvarende andre steder også.

5.2.3 Modeller for bruk av kollektivtransport på arbeidsreisen

Bivariate sammenhenger mellom bruk av kollektivtransport og mulige forklaringsvariabler

Det er en lang rekke variabler som har bivariat sammenheng med andel som bruker kollektivtransport og transportarbeid med kollektivtransport, se tabell C.15 side 409. De viktigste forklaringsfaktorene er byplanforhold. Flere av byplanvariablene har korrelasjonsfaktorer større enn 0,8 med andel kollektivbrukere. Andel kollektivbrukere øker med økende tetthet og godt kollektivtilbud. Når reisetidsforholdet mellom buss og bil avtar, øker andel som reiser kollektivt. Andelen avtar også med økende avstand til Midtbyen og med parkeringsdekning. Det er minst bruk av kollektivtransport ved virksomheter som ligger i boligområder. Med unntak av besøksintensitet har ikke egenskaper ved virksomheten signifikant betydning. Andel kollektivbrukere øker med økende besøksintensitet. Bruk av kollektivtransport er høyere i virksomheter der bilholdet er lavt.

Korrelasjonsfaktorene er ikke like store for sammenhengene mellom transportarbeid med kollektivtransport og forklaringsvariablene, men også her er byplanvariable de viktigste forklaringsvariablene. Transportarbeidet med kollektivtransport øker med økende tetthet, og det avtar med økende avstand til Midtbyen. Det er størst der det er best kollektivtilbud og dårlig parkeringsdekning.



Figur 5.2 *Bivariat sammenheng mellom andel kollektivbrukere og virksomhetens lokalisering i forhold til Midtbyen.^a*

- a Scatterplot, N=20. Regresjonslinja er gitt ved følgende modell:
 Andel som reiser kollektivt = $52,9 - 4,8 * \text{reisetid til Midtbyen}$.
 $R^2=0,78$. Signifikansnivå=0,000.
 (Pearsons korrelasjonskoeffisient = $-0,892$, signifikansnivå=0,000.)

Regresjonsmodell for andel kollektivbrukere på arbeidsreisen

Regresjonsmodell for andel kollektivbrukere på arbeidsreisen kan uttrykkes med følgende modell:

$$(5.5) \quad Y = 63,0 - 35,5 * X_1 - 1,1 * X_2$$

Y = Andel kollektivbrukere ved virksomheten

X_1 = Parkeringsdekning ved virksomheten

X_2 = Reisetid fra virksomheten til bysentrum (Midtbyen) med kollektiv (min)

Egenskaper ved transporttilbudet har stor betydning for hvor mange ansatte som bruker kollektivtransport ved virksomhetene. Modellen forklarer 86% av variasjonen i bruk av kollektivtransport ved virksomhetene. Den er nærmere beskrevet i tabell C.16 side 411.

Parkeringsdekning er den viktigste forklaringsvariabelen. Med parkeringsplass til alle ansatte viser modellen at andelen som bruker kollektivtransport blir halvert, andre forhold like.

Andelen kollektivbrukere avtar med økende avstand fra Midtbyen. Med en reisetid på 10 minutter med kollektivtransport fra Midtbyen vil man få 11% færre kollektivbrukere, forutsatt at parkeringstilbudet er det samme som i Midtbyen. Med et bedre parkeringstilbud vil andelen kollektivbrukere bli enda mindre. At andel kollektivtransportbrukere avtar med økende reisetid til Midtbyen skyldes at standarden på kollektivtilbudet blir dårligere jo lenger vekk fra sentrum man kommer⁴.

For virksomhetene som er med i undersøkelsen ligger de virksomhetene med dårlig parkeringsdekning i områder som har bra kollektivtilbud. Effekten av parkeringsdekning kan derfor til en viss grad skyldes at det er godt kollektivtilbud der det er dårlig parkeringsdekning⁵. Det er derfor ikke sikkert at man ville fått en fullt så kraftig reduksjon i bruk av kollektivtransport som følge av forbedret parkeringsdekning i de sentrale områdene som modellen tyder på. Kanskje brukes det buss i stedet for bil nummer to, eller kanskje ville man bruke buss noen dager eller bil andre dager. Det kan også hende at det er lite å spare tidsmessig på bruk av bil inn mot sentrum i rushtida, slik at tidsbesparelse ikke vil være en motivasjonsfaktor for bruk av bil.

Forklaringsvariablene i modellen er i samsvar med det vi kjenner fra andre undersøkelser. Dette, sammen med modellens sterke forklaringsstyrke, taler for at resultatet kan brukes til prediksjon ved andre virksomheter, både i Trondheim og andre byer med tilsvarende størrelse. Tabell 2.3 side 58 viser at de største byene i Norge unntatt Oslo har omtrent samme kollektivandel som

-
4. Korrelasjonsfaktor mellom antall ruter på nærmeste holdeplass og reisetid fra Midtbyen med kollektivtransport er -0,838 (signifikansnivå=0,000). Hvis man i stedet for avstand fra Midtbyen bruker antall ruter på nærmeste holdeplass i regresjonsmodellen blir forklaringsstyrken like god. Men det er større grad av sammenheng mellom de uavhengige variablene, så denne modellen er ikke en like god modell som den valgte.
 5. Korrelasjonsfaktor mellom parkeringsdekning og kollektivtilbud (antall ruter/avganger) er -0,80. En regresjonsmodell med antall ruter/avganger blir nesten like god som den valgte modellen ($R^2=0,83$). Samvariasjon mellom kollektivtilbud og reisetid til Midtbyen er imidlertid større enn i den valgte modellen.

Trondheim. I byer med en annen størrelse enn Trondheim kan effekten av reisetid til sentrum ha et annet nivå.

Regresjonsmodell for transportarbeid med kollektivtransport på arbeidsreisen

Regresjonsmodell for transportarbeid med kollektivtransport kan uttrykkes med følgende modell:

$$(5.6) \quad Y = 1209,6 - 320,5 * X_1 - 27,7 * X_2$$

Y = Transportarbeid med kollektiv ved virksomheten

X₁ = Parkeringsdekning ved virksomheten for ansatte

X₂ = Reisetid med kollektivtransport fra virksomhetene til boligområdene

Regresjonsmodellen viser at også for transportarbeid med kollektivtransport er det kun byplanforhold som har betydning. Modellen forklarer 70% av variasjonen i transportarbeid med kollektiv, se tabell C.17 side 411.

Transportarbeidet med kollektiv er størst ved virksomheter med lav parkeringsdekning og i områder med kort reisetid med kollektivtransport til boligområdene. Effekten av parkeringsdekning er den samme som i modellen for andel som bruker kollektivtransport. Den understreker hvor viktig parkering er ved reisemiddelvalg, gitt et tilfredsstillende kollektivtilbud. Som nevnt over må resultatene tolkes i lys av den situasjonen de gjelder for. Lav parkeringsdekning henger sammen med godt kollektivtilbud, og skal parkeringsrestriksjoner ha effekt er det nødvendig med et tilfredsstillende alternativ til bruk av bil ved virksomheten. For noen kan dette være å gå eller sykle, for de med lengre reiser er det nødvendig med et godt kollektivtilbud.

At transportarbeidet avtar med økende reisetid fra boligområdene viser at standarden på kollektivtilbudet er svært viktig. Økende reisetid fra boligområdene kunne ha vært et uttrykk for økt reiselengde og dermed ført til økt transportarbeid. Men økt reisetid har negativ effekt på transportarbeidet med kollektivtransport. Det tyder på at den negative effekten av den økte reisetida har større effekt enn at reiselengden øker.

I likhet med modellen for andel kollektivbrukere ved virksomheten er det rimelig å anta at også denne modellen kan overføres til andre virksomheter og andre byer. Modellen har en god forklaringsstyrke, og forklaringsvariablene er i samsvar med det man kan forvente. Nivået på transportarbeidet med kollektivtransport er i større grad avhengig av byenes størrelse enn andel som bruker kollektivtransport. Noe av dette blir fanget opp gjennom gjennomsnittlig reisetid til boligområdene, men modellen bør likevel brukes med forsiktighet med tanke på å anslå størrelse på transportarbeidet.

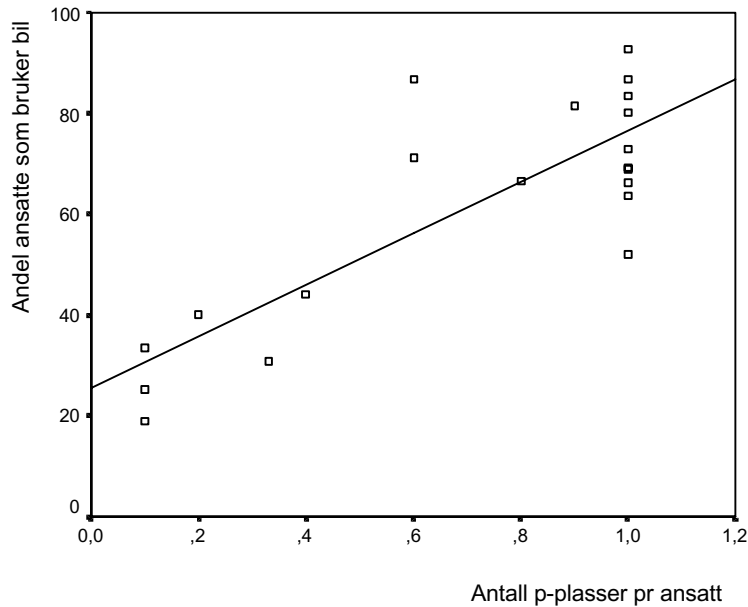
5.2.4 Modeller for bruk av bil på arbeidsreisen

Bivariat sammenheng mellom andel som bruker bil og mulige forklaringsvariable

Tabell C.18 side 412 viser bivariante sammenhenger mellom bruk av bil og mulige forklaringsvariable.

Sammenhengene mellom andel bilbrukere i virksomheten og byplanvariabler er sterk, flere av de uavhengige variablene har korrelasjonsfaktorer over 0,8 med andel som bruker bil. Bilbruken avtar når tettheten i området der virksomheten er lokalisert øker. Også et godt kollektivtilbud fører til at bilbruken avtar. Bilbruken øker med økende parkeringsdekning og med økende avstand eller reisetid fra sentrum. Figur 5.3 viser sammenheng mellom parkeringsdekning og bilbruk i virksomhetene. Også andre forhold enn byplanvariable har betydning for bilbruk ved virksomheten. Bilbruken er størst i virksomheter med lav besøksintensitet, med andre ord i industri- og kontorvirksomheter. Bilbruken avtar når kvinneandelen øker.

Byplanvariabler har også stor betydning for transportarbeidet med bil. Sammenhengene er ikke fullt så sterke som sammenhengene med andel bilbrukere. Transportarbeidet med bil øker når avstanden til sentrum (Midtbyen) øker og når tettheten avtar. Transportarbeidet avtar når det blir flere ruter/avganger med kollektivtransport på nærmeste holdeplass. Transportarbeidet med bil avtar når besøksintensiteten øker. Dette tyder på at transportarbeidet med bil er større i industri- og kontorvirksomheter enn i butikker. Transportarbeidet med bil avtar i enda sterkere grad enn andel bilbruk når kvinneandelen øker.



Figur 5.3 Bivariat sammenheng mellom andel bilbrukere og parkeringsdekning ved virksomheten.^a

- a Scatterplot, N=20. Regresjonslinja er gitt ved følgende modell:
 Andel som bruker bil = $25,6 + 51,1 * \text{parkeringsdekning}$. $R^2=0,67$. Sign.nivå=0,000.
 (Pearsons korrelasjonskoeffisient = 0,828. Signifikansnivå=0,000.)

Regresjonsmodell for andel bilbrukere på arbeidsreisen

Regresjonsmodellen for andel som bruker bil på arbeidsreisen kan uttrykkes med følgende modell:

$$(5.7) \quad Y = 16,1 + 46,4 * X_1 + 13,5 * X_2 + 0,073 * X_3$$

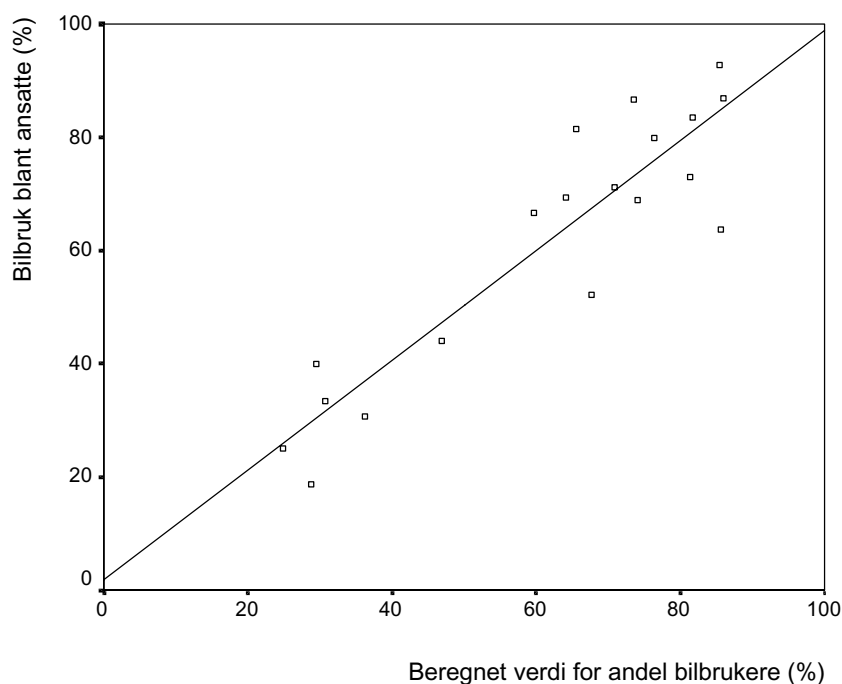
Y = Andel bilbrukere ved virksomheten

X_1 = Parkeringsdekning ved virksomheten

X_2 = Gangavstand fra virksomheten til nærmeste lokalsenter (km)

X_3 = Godstrafikk (antall ankomster og leveranser pr uke)

Bilbruk ved virksomhetene øker med økende parkeringsdekning og økende avstand til nærmeste lokalsenter. Bilbruken er størst i virksomheter med mye godstransport. Modellen forklarer 86% av variasjonen i bilbruk, se figur 5.4. Den er nærmere beskrevet i tabell C.19 side 414.



Figur 5.4 *Plot av andel ansatte som bruker bil på arbeidsreisen mot beregnede verdier av andel bilbrukere fra regresjonsmodellen.*

Bilbruk øker med økende parkeringsdekning. Når parkeringsdekningen øker fra 0,25 til 1,0, øker andel bilbrukere i virksomhetene med 35 prosentpoeng, andre forhold like. Gitt gjennomsnittstall for de andre variablene i modellen blir økningen i bilbruk fra 41% til 76%. Dette er i samsvar med resultatene for andel kollektivtransport ved virksomheten, der jeg fant at bruk av kollektivtransport avtok med økende parkeringsdekning. Som nevnt foran må det tas noen forbehold angående betydningen av parkeringsdekning. I de undersøkte virksomhetene er lav parkeringsdekning for en stor del sammenfallende med godt kollektivtilbud og høy parkeringsdekning med et dårligere tilbud. Det er ikke sikkert man får samme virkning av parkeringsdekningen der kollektivtilbudet ikke varierer med parkeringsdekning slik det gjør i virksomhetene i dette utvalget. For at innføring av parkeringsrestriksjoner skal ha effekt er det derfor nødvendig at det finnes alternativ til bruk av bil.

Andel ansatte som bruker bil på arbeidsreisen øker når virksomhetene ligger langt unna lokale sentre. Det kan skyldes at mulighet til å bruke andre transportmidler enn bil avtar når avstanden til lokale sentre øker. Lokalsentrene ligger gjerne i tilknytning til befolkningskonsentrasjoner. Med flere bosatte i nærheten av virksomheten vil flere ha så kort avstand at de har muligheten til å gå eller sykle. Man kan også anta at kollektivtilbudet er dårligere utenfor lokalsentrene, fordi lokalsentrene i seg selv kan gi grunnlag for kollektivtransport og fordi de kan ligge aentralt i forhold til befolkningskonsentrasjoner. Reisetidsforholdet mellom buss og bil ved virksomheter i denne undersøkelsen øker når virksomheten ligger langt unna lokale sentre. Både lengre reiseavstander og dårligere kollektivtilbud kan føre til mer bilbruk blant ansatte i virksomheter lengre unna lokale sentre.

Det er større andel bilbrukere i virksomheter som har mange ankomster og leveranser med godstransport. Dette er i samsvar med antakelsen om at virksomheter med stort behov for godstransport er lokalisert der biltilgjengeligheten er god. Med god biltilgjengelighet vil flere bruke bil til virksomheten. Betydningen av godstransport kan også skyldes at det er mye godstransport i industrivirksomhetene, der de ansatte har lengre reiselengder og hvor det er en overvekt av menn (se figur 4.11 side 132 og tabell 3.6 side 99).

Denne modellen kan brukes til prediksjon i andre virksomheter, både i Trondheim og andre steder. Forklaringsstyrken er god, så det er ikke mange utenforliggende forhold som ikke er fanget opp i modellen. Det er rimelig å anta at effekten av parkeringsdekning og lokalisering i forhold til lokalsenter vil ha samme betydning som her, også i andre virksomheter. Det er ikke så mye eksisterende kunnskap som støtter at det er mye biltransport i virksomheter med mye godstransport. Men hvis man antar at det ligger godt til rette for bilbruk i virksomheter der det er mye godstransport, vil denne effekten også være gyldig i andre situasjoner. Det er imidlertid stor variasjon mellom virksomhetene når det gjelder mengde godstransport. Det er derfor usikkert om dette forholdet vil ha samme betydning i andre virksomheter som i de i utvalget.

Fra andre undersøkelser vet man at også bilhold, kjønn, alder og lignende har betydning for bilbruk. Disse variablene gir ikke signifikante sammenhenger

når de taes med i regresjonsmodellen. Det gjør heller ikke gjennomsnittlig reiseavstand eller antall kollektivavganger ved virksomheten.

Regresjonsmodell for transportarbeid med bil på arbeidsreisen

Regresjonsmodellen kan uttrykkes med følgende modell:

$$(5.8) \quad Y = -1036 + 17,7 * X_1 - 1,30 * X_2 - 24,0 * X_3 - 76,1 * X_4 + 717,0 * X_5$$

Y = Transportarbeid med bil ved virksomheten

X_1 = Gangtid til boligområdene (minutter)

X_2 = Besøksintensitet (antall besøkende/100m²)

X_3 = Andel ansatte som foretar reiser fra arbeidsplassen daglig

X_4 = Befolkningstetthet i grunnkretsen (pers/da)

X_5 = Bilhold blant de ansatte (gj.sn. antall biler blant de ansatte)

Modellen kan forklare 85% av variasjonen i transportarbeid. For nærmere beskrivelse av modellen, se tabell C.20 side 414.

Transportarbeidet med bil øker når avstanden til boligområdene øker⁶. Det betyr at de virksomhetene som er lokalisert lengst unna boligområdene har det største transportarbeidet. Dette høres rimelig ut så lenge man antar at arbeidstakerne bruker hele Trondheim som sitt boligmarked. Hvis det imidlertid hadde vært stor grad av samlokalisering mellom arbeidsplass og bosted ville ikke dette forholdet hatt betydning for transportarbeidet med bil til virksomhetene. Da ville arbeidstakerne ha funnet arbeid i nærheten av sitt boligområde, slik at virksomhetens lokalisering i forhold til alle boligområdene hadde vært uten betydning. Dette funnet støtter derfor ikke hypotesen om fullstendig samlokalisering mellom bolig og arbeidsplass, i hvertfall ikke i en by på størrelse med Trondheim.

Det er mindre transportarbeid med bil i områder med høy befolkningstetthet enn i områder med lav befolkningstetthet. Dette resultatet er i samsvar med betydningen av tetthet man har funnet i tidligere undersøkelser, se kapittel 2.2.3 side 52. At høy tetthet fører til mindre transportarbeid med bil skyldes at det er kortere reiseavstander i områder med høy tetthet, at det er lettere å

6. I modell 5.8 er avstand til boligområdene uttrykt ved gangtid. Dette er den variabelen som gir den beste modellen. Brukes det reisetid med bil blir forklaringsstyrken 81%.

bruke andre reisemidler enn bil i disse områdene og at det er et dårligere parke-
ringstilbud. Kollektivtilbudet er som regel best i områder med høy tetthet,
og det er flere som får kortere reiseavstander slik at det er mulig å gå eller
sykle.

Transportarbeid med bil avtar når besøksintensiteten øker. Det betyr at det er
mindre transportarbeid med bil i butikkene og mer i industrivirksomhetene.
Dette kan forklares med at gjennomsnittlig reiselengde er lengre blant ansatte
i industrivirksomheter enn blant ansatte i butikker, se figur 4.11 side 132.

Det er mindre transportarbeidet med bil i virksomheter der de ansatte har mye
reiser i arbeid. Dette er noe overraskende. Man kunne tro at mye reiser i
arbeid medfører at de ansatte trenger bil, slik at bilbruken blir høy. Det er kon-
torvirksomhetene som har høyest andel med reiser i arbeid. I disse virksomhe-
tene er transportarbeidet med bil lavest, noe som forøvrig stemmer overens
med virkningene av besøksintensitet. Denne sammenhengen skyldes trolig
underliggende forhold som ikke er fanget opp av forklaringsvariablene. Jeg
har prøvd en alternativ modell for transportarbeidet med bil ved virksomhe-
tene. Der er andel som har behov for bil byttet ut med variabelen virksomhets-
type er lik kontor. Virksomhetstype er lik kontor fører til reduksjon i
transportarbeidet med bil. Denne modellen blir ikke like god som den valgte,
forklaringsstyrken blir på 73%. Jeg har derfor valgt å bruke modellen foran.

Transportarbeidet med bil er størst i de virksomhetene der det er høyt bilhold
blant de ansatte. Dette er ikke overraskende, og skyldes trolig at de som har
god tilgang på bil bruker bilen mye. Det kan også bety at det er høyt bilhold
der det er vanskelig å bruke andre transportmidler for de ansatte på arbeidsrei-
sen.

Modellen har en god forklaringsstyrke, og den kan tildels til prediksjon i
andre virksomheter. Effekten av avstand fra boligområdene, befolknings-
tetthet og gjennomsnittlig bilhold er i samsvar med resultat fra andre undersø-
kelser. Den virkningen disse variablene har på transportarbeidet med bil kan
man forvente å finne også i andre virksomheter i Trondheim og andre byer.
Effekten av avstand til boligområder er trolig avhengig av byens størrelse, at
byen ikke er større enn at den utgjør et felles bolig og arbeidsmarked.

Effekten av besøksintensitet er gyldig først og fremst for virksomhetene i dette utvalget. Det er for liten kunnskap om hva dette skyldes til å si noe om overføring til andre virksomheter. Det samme gjelder for andel som foretar reiser fra arbeidsplassen daglig. Effekten av denne variabelen er overraskende, så man bør være forsiktig med å bruke dette i andre situasjoner.

5.3 MODELLER FOR DEN ENKELTES VALG AV TRANSPORTMIDDEL PÅ ARBEIDSREISEN

5.3.1 Bivariate sammenhenger på individnivå

Logistisk regresjon er brukt for å undersøke hvilke egenskaper som har betydning for den enkeltes reisemiddelvalg. Ved logistisk regresjon kommer man fram til uttrykk for sannsynlighet for valg av hvert enkelt reisemiddel.

I analysene har jeg undersøkt om forhold ved området der virksomheten er lokalisert, egenskaper ved virksomheten og egenskaper ved den ansatte har betydning for reisemiddelvalg. Analysene på individnivå gjør det mulig å undersøke om *egenskaper knyttet til hver enkelt*, som f.eks. reiselengde, stopp på reisen og befolkningstetthet ved bolig har betydning for reisemiddelvalg. Variabler som er undersøkt i forbindelse med logistisk regresjon er vist i tabell 5.2.

For å få en pekepinn på hvilke variabler som er aktuelle forklaringsvariabler er det først gjort bivariate analyser. Utarbeidelsen av regresjonsmodellene følger samme prinsipp som for lineær regresjon (se kapittel 5.2.1). Først er variabler med god bivariate sammenhenger undersøkt. Deretter er modellen supplert med andre variabler som jeg utfra teoretiske eller andre betraktninger har antatt har betydning for reisemiddelvalg. Hvor godt variablene passer i modellen har, som ved lineær regresjon, hatt stor betydning ved valg av de ferdige modellene.

Tabell 5.2 *Forklaringsvariabler som blir undersøkt i forbindelse med logistiske regresjonsanalyser for å forklare reisemiddelvalg blant ansatte.*

Arealbruksforhold	Lokalisering	Infrastruktur	Virksomheten og den ansatte	
Områdetype	Avstand til Midtbyen	Avstand til holdeplass	Virksomhetstype	Ofte reiser i arbeid
Tilgjengelighet med: – gang-/ sykkel – kollektivtransport – bil	Reisetid til Midtbyen – til fots – med kollektivtransport – med bil	Tilbud ved holdeplassen: – antall ruter – antall pendelruter – antall avganger i timen	Arbeidsplassintensitet Besøksintensitet Godstransport	Tidspunkt for ankomst
Tetthet i grunnkretsen: – andel bebygd areal – arbeidsplass tetthet – befolkningstetthet	Reisetid til boligområdene: – til fots – med kollektivtransport – med bil	Gang- og sykkelforhold	Arbeidsreisen: – avstand – reisetid – reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil	Stopp på arbeidsreisen: – ingen stopp – hente/bringe andre – gjøre ærend – levere/hente barn
Arealbruk: – andel boligareal – andel næringsareal	Avstand til hovedveg	Parkeringsdekning	Områdetype ved bolig	Førerkort Antall biler i husstanden
	Reisetid til nærmeste lokalsenter: – som fotgjenger – med kollektivtransport – med bil		Tilgjengelighet ved bolig med: – gang-/ sykkel – kollektivtransport – bil	Kjønn Alder Antall barn i husstanden Utdanning
			Befolkningstetthet ved bolig	

5.3.2 Modell for gange på arbeidsreisen

Både byplanforhold, egenskaper ved virksomheten og egenskaper ved den enkelte viser signifikante sammenhenger med om den ansatte har gått på arbeidsreisen eller ikke, se tabell C.21 side 415. Men sammenhengene er ikke så veldig sterke.

De bivariate analysene viser at avstand mellom bolig og arbeidsplass har størst betydning for om man går eller ikke på arbeidsreisen. Når avstanden øker, avtar sannsynligheten for at man går på jobb. Flere går når det er lav biltilgjengelighet ved virksomheten, når virksomheten ligger i et boligområde og når virksomheten ligger i nærheten av et lokalsenter. Forhold ved bosted har også betydning for om den ansatte går eller ikke. Det er flere som går når det er høy gang/sykkel- og kollektivtilgjengelighet og høy befolkningstetthet ved bolig. De som går gjør mindre stopp på reisen, og det er større sannsynlighet for at man går hvis man ikke har førerkort.

Logitmodell for sannsynligheten for at ansatte går på arbeidsreisen:

$$(5.9) \quad P(Y_{gange}) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$P(Y_{gange}) =$ sannsynligheten for å gå på arbeidsreisen

$$z = -0,99 * X_1 + 0,89 * X_2 + 0,02 * X_3$$

$X_1 =$ Avstand bolig-arbeidsplass (km)
 $X_2 =$ Ingen stopp på arbeidsreisen
 $X_3 =$ Alder

Modellen viser at avstand mellom bolig og arbeidsplass har stor betydning for om man går eller ikke på arbeidsreisen. Når avstanden øker, fra f.eks. 1 til 2 km, avtar sannsynligheten for at man går fra 0,64 til 0,40 (gjennomsnittsverdier for stopp på reisen og alder er brukt i beregningen). Det høres rimelig ut at avstand har stor betydning for om man går eller ikke. Å gå er en langsom transportform. Når avstanden øker, øker reisetida mye. Det er da mange som velger å bruke andre transportmidler, siden tida til rådighet på arbeidsreisen er begrenset.

Sannsynligheten for å gå øker hvis man ikke har stopp på arbeidsreisen, med stopp på reisen blir sannsynligheten for å gå halvert. Dette kan skyldes at stopp på arbeidsreisen fører til en omveg, slik at reiselengden blir lengre enn avstanden mellom bolig og arbeidsplass. I spørreundersøkelsen ble det kun spurt om avstand mellom bolig og arbeidsplass, og ikke faktisk reiselengde undersøkelsesdagen. Stopp på arbeidsreisen kan også gjøre det mer hensiktsmessig å bruke motoriserte transportmidler, for eksempel hvis man leverer små barn eller gjør innkjøp.

Sannsynligheten for å gå øker med økende alder. Det kan skyldes at yngre er i en livssituasjon som gjør det vanskelig å bruke lang tid på arbeidsreisen, eller at man blir mer opptatt av helseeffekten ved å gå med økende alder. Alder har ikke på langt nær så stor effekt som avstand eller stopp på reisen.

Modellen forutsier riktig reisemiddelvalg for 50% av de som har gått, og 98% for de som ikke har gått. Den er nærmere beskrevet i tabell C.22 side 417. At kun halvparten av de som har gått blir forutsagt riktig, tyder på at modellen ikke fanger opp alle forhold som har betydning for om den ansatte går. For de fleste vil lengre avstand og/eller stopp på reisen føre til at man velger å ikke gå. Men ikke for alle, noen går likevel. Modellen sier lite om hva dette skyldes. Det kan være individuelle forhold som varierer fra person til person, eller forhold som ikke er med blant forklaringsvariablene.

Det er rimelig å anta at de effektene som modellen gjenspeiler er gyldige også i andre situasjoner. Overføringsverdien til modellen er derfor relativt god. Hvilken retning de ulike variablene virker har størst overføringsverdi, men modellen kan også brukes til å si hvilket nivå sannsynligheten for å gå vil være i andre situasjoner. Avstand har trolig tilsvarende betydning for om man går eller ikke på arbeidsreisen i andre virksomheter både i Trondheim og andre steder i Norge. Effekten av stopp kan være mer avhengig av i hvor stor grad det er samlokalisering mellom ulike funksjoner, men jeg vil tro at også denne effekten er overførbar.

Modellen er best for å anslå at man ikke går, for å anslå at man går er ikke modellen så god. Det er trolig når gangavstandene begynner å bli litt lengre at

modellen forutsier feil om man går eller ikke. Modellen er derfor trolig best for de korte reisene og for de som er så lange at man ikke går uansett.

5.3.3 Modell for sykling på arbeidsreisen

Tabell C.23 side 418 viser at egenskaper ved bolig og sosioøkonomiske forhold har betydning for om arbeidstakeren har syklet på arbeidsreisen. Sannsynligheten for å sykle blir større hvis den ansatte er bosatt i et område som har høy tetthet eller god tilgjengelighet med ulike transportmidler. Sannsynlighet for å sykle øker også hvis det er få biler i husholdningen og hvis den ansatte er en mann. Byplanforhold ved virksomheten ser ut til å ha liten betydning for bruk av sykkel. Det er kun andel næringsareal som har betydning for om den ansatte har syklet. Sannsynlighet for bruk av sykkel øker hvis det er mye næringsareal rundt virksomheten.

Modell for bruk av sykkel, i tabell C.24 side 420, viser at det er svært vanskelig å forutsi hvor mange som sykler undersøkelsesdagen. Kun 6% av de som sykler blir forutsagt riktig. Undersøkelsen er gjort om vinteren, så det er få som sykler (4%). Dette kan være noe av årsaken til den dårlige forklaringsstyrken i modellen. I reisevaneundersøkelsen ble det også spurt om reisemiddelbruk vanligvis om sommeren. Det er en langt større andel som sykler om sommeren. Ved å bruke sykler vanligvis om sommeren som avhengig variabel blir forklaringsstyrken i modellen noe bedre.

Logitmodell for sannsynligheten for at ansatte sykler på arbeidsreisen om sommeren:

$$(5.10) \quad P(Y_{sykkel}) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$P(Y_{sykkel}) =$ sannsynligheten for å sykle på arbeidsreisen om sommeren

$$z = -0,16 * X_1 + 0,20 * X_2 - 0,38 * X_3 + 0,83 * X_4 - 0,01 * X_5$$

$X_1 =$ Avstand bolig-arbeidsplass (km)

$X_2 =$ Arbeidsplassintensitet

$X_3 =$ Antall biler i husholdningen

$X_4 =$ Høy utdanning (høgskole/universitet)

$X_5 =$ Alder

Modellen viser at sannsynligheten for å sykle avtar når avstand mellom bolig og arbeidsplass øker. Dette virker rimelig, med økende reiselengde vil sykkelturen ta lengre tid og den kan bli mer slitsom. Tid til rådighet på arbeidsreisen er begrenset, så når reisetid med sykkel overstiger en viss grense er det ikke aktuelt å sykle lenger.

Høy arbeidsplassintensitet ved virksomheten og høy utdanning hos arbeidstaker øker sannsynligheten for å sykle. Som nevnt i forbindelse med modell for andel ansatte som sykler ved virksomheten (modell 5.3 side 171), er det litt vanskelig å tolke betydningen av arbeidsplassintensitet. Selv om arbeidsplassintensitet er høyest i kontorvirksomheter er det noe overlapp mellom virksomhetstypene. Effektene av variabel 2 og 4 i modellen over tyder på at det er ansatte i kontorvirksomheter og ansatte med høyere utdanning som sykler mest. Det kan kanskje skyldes at høyere utdanning fører til en større bevissthet omkring de positive effektene av å sykle, for eksempel helsegevinster eller at man sparer miljøet for en biltur. Ansatte i kontorvirksomheter og ansatte med høyere utdanning har kanskje et stillesittende arbeid, slik at behovet for trim blir større for denne gruppen enn for andre. Effekten kan også skyldes at flere i denne gruppen har økonomisk mulighet til å bosette seg så nær arbeidsplassen at de kan sykle.

Sannsynligheten for å sykle avtar når det er flere biler i husholdningen. Det er ikke overraskende, og tyder på at sykling om sommeren kombinert med gange eller bruk av kollektivtransport om vinteren er et alternativ til bil nummer to for en del husholdninger.

Økende alder fører til lavere sannsynlighet for å sykle, det er de yngste arbeidstakerne som sykler mest. Dette er i samsvar med resultat fra andre undersøkelser som viser at sykkelbruk reduseres med alderen (Stangeby, Haukeland og Skogli 1999:26).

Modellen forutsier 20% av de som har syklet og 96% av de som ikke har syklet riktig. Den er nærmere beskrevet i tabell C.26 side 423. Denne modellen er bedre enn modell for å forklare hvorfor ansatte syklet til jobb undersøkelsesdagen. Men modellen er fortsatt ikke god. De dårlige modellene for sykling kan skyldes at egenskaper som ikke er undersøkt i denne undersøkelsen.

sen har betydning for om man sykler eller ikke. For eksempel kan topografi ha betydning. Den dårlige evnen til å forutsi om man sykler på arbeidsreisen gjør at modellen ikke egner seg så godt til prediksjon. Men det er rimelig å anta at avstand og bilhold vil ha negativ effekt på sykling også i andre situasjoner.

5.3.4 Modell for bruk av kollektivtransport på arbeidsreisen

Svært mange av forklaringsvariablene viser bivariate sammenhenger med bruk av kollektivtransport på arbeidsreisen, se tabell C.27 side 424. De sterkeste sammenhengene finnes mellom bruk av kollektivtransport og byplanvariabler.

Sannsynligheten for å bruke kollektivtransport på arbeidsreisen øker når tetthet ved virksomheten øker og når virksomheten ligger i, eller i nærheten av, bysentrum (Midtbyen). Det er mer bruk av kollektivtransport når det er godt kollektivtilbud ved nærmeste holdeplass. Egenskaper ved virksomheten har også betydning. Det er flere kollektivbrukere i arbeids- og besøksintensive bedrifter. Der det er mye godstransport er det mindre bruk av kollektivtransport. Egenskaper ved bolig ser ut til å ha liten betydning for bruk av kollektivtransport på arbeidsreisen. De som bruker kollektivtransport har færre stopp på arbeidsreisen enn andre, og de har færre biler i husholdningen.

Sannsynlighet for valg av kollektivtransport er uttrykt ved modellen neste side:

$$(5.11) \quad P(Y_{\text{kollektiv}}) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$P(Y_{\text{kollektiv}})$ = sannsynligheten for å velge kollektivtransport på arbeidsreisen

$$z = 1,50 * X_1 - 0,43 * X_2 - 0,13 * X_3 + 0,94 * X_4 - 1,08 * X_5 + 0,78 * X_6$$

X_1 = Områdetype A ved virksomheten⁷

X_2 = Reisetidsforholdet mellom buss og bil mellom bolig og arbeidsplass

X_3 = Befolkningstetthet ved bolig (pers/da)

X_4 = Ingen stopp på arbeidsreisen

X_5 = Bilhold (antall biler i husholdningen)

X_6 = Kjønn (kvinne=1)

Modellen viser at sannsynligheten for å velge kollektivtransport på arbeidsreisen øker når virksomheten ligger i et A-område og når reisetidsforholdet mellom buss og bil er lite. Sannsynligheten for å velge kollektivtransport avtar når befolkningstettheten ved bolig øker. Høyt bilhold reduserer sannsynligheten for å bruke kollektivtransport, og det er flere kvinner enn menn som bruker kollektivtransport. Modellen forklarer 60% i variasjonen av om man har brukt kollektivtransport eller ikke. Den forutsier 45% av de som har brukt kollektiv riktig, og 93% av de som ikke har brukt kollektiv blir forutsagt riktig. Den er nærmere beskrevet i tabell C.28 side 426.

Når virksomheten ligger i et A-område øker sannsynligheten for at man bruker buss eller trikk på arbeidsreisen. Kollektivtilbudet er bra i A-områder, de fleste boligområder i Trondheim har et sentrumsretta kollektivtilbud. Effekten er stor og i samsvar med det vi vet fra andre undersøkelser. Vibe og Hjorthol (1993:59) fant at sannsynlighet for bruk av kollektivtransport på arbeidsreisen øker når det ikke er gratis parkering ved arbeidsplassen, når kollektivtilbudet er bra og når den reisende ikke alltid har tilgang på bil. Godt kollektivtilbud og dårlig tilgang på parkeringsplass er det som kjennetegner et A-område.

Befolkningstetthet ved bolig har en noe overraskende effekt på sannsynligheten for at man bruker buss på arbeidsreisen. Med økende befolkningstetthet avtar sannsynligheten for bruk av kollektiv. Dette kan skyldes at man i stedet

7. Områdetype A betyr at det er god gang-/sykkel- og kollektivtilgjengelighet og dårlig biltilgjengelighet, jfr definisjoner vist i tabell 1.2 side 42. A-områder i Trondheim omfatter sentrum og sentrumsnære områder, se figur 3.6 side 95.

for å bruke buss går eller sykler i områder med høy tetthet, noe som modellen for gange (modell 5.9) tyder på. Dette må ikke tolkes dithen at man bør bygge boligområder med lav tetthet for å få flere til å bruke kollektivtransport. Høy befolkningstetthet langs kollektivåre er viktig for å få nok passasjerer til å etablere et lønnsomt og godt kollektivtilbud. Reisetidsforholdet mellom buss og bil på arbeidsreisen er et uttrykk for standarden på kollektivtilbudet i forhold til bil. Sannsynligheten for bruk av kollektivtransport avtar når reisetidsforholdet øker. Det understreker at det er viktig med et godt kollektivtilbud for å få folk til å velge kollektivtransport.

Virkningene av stopp på arbeidsreisen, bilhold og kjønn er ikke overraskende. Det er større sannsynlighet for at man bruker kollektivtransport hvis man ikke har stopp på arbeidsreisen. Det kan skyldes at bussen ikke går dit ærendet er, eller at man bruker for lang tid på reisen hvis man må skifte buss for å utføre ærend. Det kan også skyldes at stoppen gjøres for å ta med seg passasjerer, slik at det blir mer økonomisk gunstig å bruke bil enn buss. Bruk av kollektivtransport avtar med økende bilhold og øker når den ansatte er kvinne. Det er i samsvar med det man kjenner fra andre undersøkelser (se kapittel 2.3.3 side 59).

Modellen er bedre for å si at man ikke har brukt kollektivtransport enn for å si at man har det. Det er altså en del årsaker til valg av kollektivtransport som ikke fanges opp av modellen. De forklaringsvariablene som er med i modellen er imidlertid rimelige, med unntak av befolkningstetthet ved bolig som hadde en noe overraskende effekt. Jeg antar derfor at sammenhengene i modellen er gyldige også i andre situasjoner. Først og fremst kan modellen brukes ved andre virksomheter og i andre byer til å si om man vil få større eller mindre sannsynlighet for bruk av kollektivtransport. Man bør være mer forsiktig med å anslå størrelsen på sannsynlighetene i andre byer. Modellen er kalibrert utfra forhold i Trondheim, og i andre byer kan man ha et annet nivå for reisetidsforholdet mellom buss og bil og på befolkningstettheten ved bolig.

5.3.5 Modell for valg av bil på arbeidsreisen

Tabell C.29 side 427 viser at nesten alle forklaringsvariablene viser signifikante sammenhenger med om man bruker bil eller ikke på arbeidsreisen. Men styrken på sammenhengene er varierende.

De bivariate analysene viser at kollektivtilgjengelighet har stor betydning for bruk av bil, bilbruken er minst der kollektivtilgjengeligheten er best. Også tetthet har betydning, bilbruken avtar med økende tetthet. Og bilbruken øker med økende avstand til sentrum (Midtbyen) og nærmeste lokalsenter. I virksomheter der det er lang reisetid med kollektivtransport til boligområdene er bilbruken høy. Reisetid med bil til boligområdene har derimot ingen betydning for bruk av bil. Kollektivtilbudet ved virksomheten har betydning, bilbruken øker når tilbudet blir dårlig. Det samme viser reisetidsforholdet mellom buss og bil, bruk av bil øker når reisetidsforholdet mellom buss og bil øker. Bilbruken øker også med økende parkeringsdekning.

Egenskaper ved virksomheten og den ansatte har også betydning for bruk av bil. Det er mest bilbruk i de virksomhetene som har lav arbeids- og besøksintensitet og der det er mye godstransport. Bruk av bil øker med økende avstand mellom bolig og arbeidsplass. Bilbruk avtar med økende befolkningstetthet ved bolig og når det er god tilgjengelighet med gang/sykkel og kollektivtransport ved bostedet. De som bruker bil har oftere stopp på arbeidsreisen enn andre, og de har høyt bilhold.

Sannsynlighet for valg av bil på arbeidsreisen er uttrykt ved følgende modell:

$$(5.12) \quad P(Y_{bil}) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$P(Y_{bil})$ = sannsynligheten for å velge bil på arbeidsreisen

$$z = -0,084 * X_1 + 0,243 * X_2 - 0,810 * X_3 + 1,19 * X_4$$

X_1 = Antall kollektivruter på nærmeste holdeplass

X_2 = Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil på arbeidsreisen

X_3 = Ingen stopp på arbeidsreisen

X_4 = Antall biler i husholdningen

Modellen viser at sannsynligheten for å bruke bil på arbeidreisen øker når det er dårlig kollektivtilbud der virksomheten er lokalisert, når det tar mye lengre tid å bruke buss enn bil på arbeidsreisen, og når den ansatte har stopp på arbeidsreisen. Sannsynlighet for bruk av bil øker når det er mange biler i husholdningen. Modellen forutsier riktig 93% av de som har brukt bil, men kun 47% av de som ikke har brukt bil blir forutsagt rett. Modellen er nærmere beskrevet i tabell C.30 side 429.

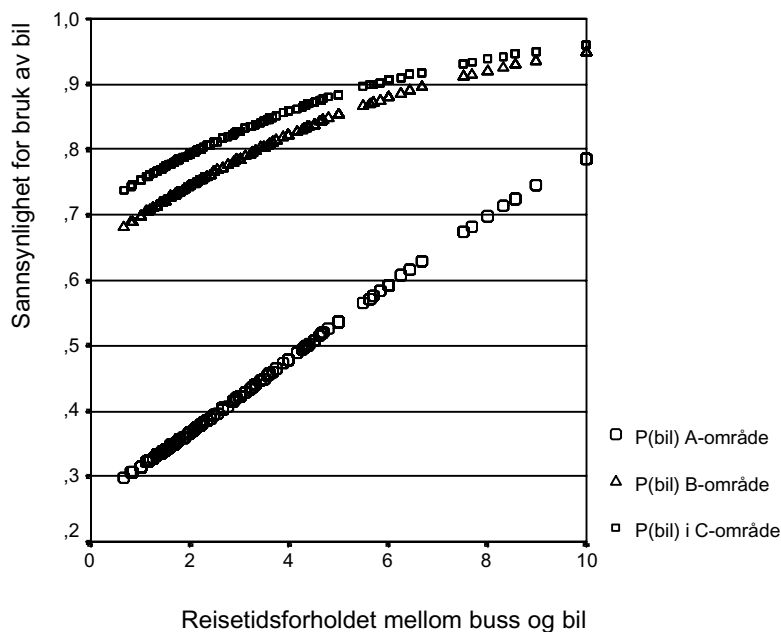
Når kollektivtilbudet ved virksomheten blir bedre, avtar sannsynligheten for bruk av bil på arbeidsreisen. Hvis tilbudet øker fra 2 til 10 kollektivruter ved nærmeste holdeplass, reduseres sannsynligheten for bruk av bil fra 0,83 til 0,71, alle andre forhold like. Dette skyldes trolig at mange flere ansatte har direkteforbindelse til virksomheten når tilbudet er på 10 linjer i stedet for 2. Med direkteforbindelse blir det enklere å bruke kollektivtransport og reisetida blir mindre.

Også reisetidsforholdet mellom buss og bil har betydning for bruk av bil. Når reisetidsforholdet mellom buss og bil øker, øker sannsynligheten for bruk av bil på arbeidsreisen. Figur 5.5 neste side viser hvordan sannsynligheten for å bruke bil endres når reisetidsforholdet mellom buss og bil endres i ulike områdedetyper.

Hvis det er like raskt å bruke buss som bil på arbeidsreisen vil omtrent 32% bruke bil i A-områder, 70% i B-områder og 75% i C-områder. Hvis det tar dobbelt så lang tid å bruke buss som bil, øker andel bilbrukere med omtrent 5% prosentpoeng i alle områdetyper⁸. Hvis forholdet tredobles, slik at det tar tre ganger så lang tid å bruke buss som bil vil andel bilbrukere øke med omtrent 10 prosentpoeng i alle områdetypene. Økningen er større i A-områder enn C-områder. Det skyldes trolig at det er færre som bruker bil i A-områder, slik at det er mange flere potensielle bilbrukere der enn i B- og C-områder. Dette illustrerer hvor viktig det er å holde reisetida med buss til A-områder

8. Figur 4.4 side 121 viser faktisk resemiddelfordeling for de ansatte etter områdetype. I A-områder har 31% brukt bil på arbeidsreisen. Regresjonsmodellen gir altså et for høyt anslag for bruk av bil i A-områder. Dette stemmer overens med det forholdet at kun 43% av de som ikke har brukt bil blir forutsagt riktig.

lavest mulig, slik at konkurranseforholdet mellom bil og buss ikke endres i favør av bilen.



Figur 5.5 Sannsynlighet for bruk av bil når reisetidsforholdet mellom buss og bil endres.

Beregningene er basert på modellen foran (modell 5.12).

Det er brukt gjennomsnittsverdier for ansatte i A-, B- og C-områder, se tabell C.31 side 429.

De ulike nivåene på kurvene illustrerer at sannsynlighet for bruk av bil varierer fra område til område. Selv med en like rask buss som bil i B- eller C-områder vil det være langt flere som velger bil. Dette skyldes at det er forskjeller mellom områdene når det gjelder kollektivtilbud og adgang til parkeringsplass. Når man tolker figuren må man være klar over begrensningene i datagrunnlaget. I datagrunnlaget er det ikke så mange ansatte som har et reisetidsforhold mellom buss og bil lik en. Man må derfor være forsiktig med å trekke konklusjonene for langt når det gjelder hvilken virkning et slikt reisetidsforhold vil ha for valg av bil, særlig i B- og C-områder.

Effektene av variablene i modellen viser hvor viktig kollektivtilbudet ved virksomheten er når man velger å bruke bil på arbeidsreisen. Men også mulighet til å parkere er viktig ved valg av reisemiddel. Parkering er ikke med i modellen over, men dette må ikke tolkes som at parkering er uten betydning. I datamaterialet er det lav parkeringsdekning i områder med godt kollektivtilbud. Med andre data, der det for eksempel var god parkeringsdekning ved flere av virksomhetene med godt kollektivtilbud, ville modellen kanskje sett annerledes ut.

Andre analyser av valg av bil på arbeidsreisen støtter betydningen av både kollektivtilbud og reisetidsforholdet mellom buss og bil (Engebretsen m.fl. 1999 og Vibe og Hjorthol 1993). Engebretsen m.fl. (1999:61) fant at når reisetiden med kollektivtransport er mer enn dobbelt så lang som reisetida med bil, er det få som reiser kollektivt. Vibe og Hjorthol (1993:57) fant at sannsynlighet for bruk av bil på arbeidsreisen økte når det var dårlig kollektivtilbud og gratis parkering ved arbeidsplassen. De fant også at sannsynlighet for bruk av bil økte når det var mye å spare på bruk av bil i stedet for buss og når det var høyt bilhold. I tillegg til disse variablene som inngår i modellen over fant de at sannsynligheten for bruk av bil økte når den ansatte brukte bil i forbindelse med arbeid i løpet av uka, og når det var bilgodtgjørelse eller firmabil.

Bilhold i husholdningen er viktig for å si noe om sannsynligheten for bruk av bil på arbeidsreisen, sannsynligheten for bruk av bil øker med økende bilhold. Dette er i samsvar med resultatene andre undersøkelser (se f.eks. Vibe og Hjorthol). Stopp på arbeidsreisen fører til større sannsynlighet for bruk av bil. Dette stemmer overens med modell for å gå og bruk av kollektivtransport, der stopp på reisen førte til mindre sannsynlighet for å gå eller reise kollektivt. Dette skyldes trolig at det er mest praktisk å bruke bil når man har stopp på reisen. Bil er fleksibelt, det er lett å komme seg dit man vil og det er mest hensiktsmessig når man har mye varer eller har med seg passasjerer.

Modellen for bruk av bil har god evne til å forutsi at man bruker bil på arbeidsreisen, men den overestimerer bruk av bil i de tilfellene bil ikke blir brukt. Det er likevel rimelig å anta at variablene i modellen vil ha en tilsvarende virkning på bilbruk også i andre sammenhenger. Parkeringsdekning er ikke med i modellen. Skal modellen brukes ved andre virksomheter må det

være samme sammenheng mellom parkeringsdekning og kollektivtilbud som i dette utvalget. Overføringsverdien er derfor størst til andre virksomheter i Trondheim, særlig i B- og C-områder. Et annet forhold som gjør bruk av modellen vanskeligere i andre byer er at effekten av antall kollektivruter er bestemt utfra det kollektivtilbudet som finnes i Trondheim. I andre byer kan det være en annen situasjon, slik at variabelen ville hatt en annen koeffisient. Retningen på virkningen ville trolig vært den samme.

6 NÆRMERE ANALYSER AV BESØKENDES PERSONTRANSPORT

6.1 MULTIVARIATE ANALYSER ER NØDVENDIG

I kapittel 4 er det gjort enkle analyser for å beskrive transport skapt av besøkende. I likhet med for ansattes reisevaner, er det også for transport skapt av besøkende nødvendig å gjøre analyser der man ser mulige forklaringsvariabler i sammenheng. Det innebærer multivariate analyser.

Multivariate analyser av besøkendes reisevaner er gjort ved regresjonsanalyser på virksomhetsnivå og individnivå. Analysene har foregått etter samme prinsipper som for analyser av ansattes reisevaner, se kapittel 5.1.

Dataene på virksomhetsnivå er aggregerte data, basert på reisemiddelfordeling i hver enkelt virksomhet. Ved en del av virksomhetene er det lite besøkende, og få personer svarte på spørreskjemaet. Dette er beskrevet i B.3 side 371. I disse virksomhetene er grunnlaget for prosentuering svært lite, og det er ikke beregnet verdier for andel besøkende som har brukt ulike transportmidler i disse virksomhetene. I 4 av de 5 industrivirksomhetene og i 2 av de 6 kontorvirksomhetene var det færre enn 10 som svarte på spørreskjemaet, og disse virksomhetene er utelatt. Analyser av de besøkendes reisemiddelfordeling i ulike virksomheter er derfor gjort for 14 virksomheter. I analysene på individnivå inngår alle besøkende.

6.2 MODELLER FOR REISEMIDDELVALG PÅ BESØKSREISEN TIL ULIKE VIRKSOMHETER

6.2.1 Bivariate sammenhenger på virksomhetsnivå

Slik som for transport skapt av ansatte har jeg for besøkende undersøkt to alternativ for å forklare transportskapende egenskaper i virksomhetene:

1. andel som har brukt ulike reisemidler og
2. transportarbeid med ulike reisemidler.

Dette er gjort ved hjelp av regresjonsanalyser. Første trinn i regresjonsanalysen er å undersøke bivariate sammenhenger mellom den avhengige variabelen og mulige forklaringsvariabler. Dette gir en pekepinn på hvilke variabler som kan være aktuelle å bruke i regresjonsanalysen. Variabler som er undersøkt med tanke på dette er vist i tabell 6.1. Resultat av de bivariate analysene er vist i tabeller i vedlegg D.

I utarbeidelsen av regresjonsmodeller er de uavhengige variablene som har en god og statistisk signifikant bivariat sammenheng med forklaringsvariabelen undersøkt først. Deretter er regresjonsmodellen supplert med andre uavhengige variabler. Dette er variabler som ikke har noen god bivariat sammenheng med forklaringsvariabelen, men som jeg har antatt har betydning for forklaringsvariabelen utifra teoretiske betraktninger og resultat fra andre empiriske undersøkelser.

Tabell 6.1 *Forklaringsvariabler som blir undersøkt i forbindelse med regresjonsanalyser på virksomhetsnivå for å forklare transportrisikopende egenskaper:*

Arealbruksforhold	Lokalisering	Infrastruktur	Virksomheten	Besøkende
Områdetype	Avstand til Midtbyen	Avstand til holdeplass	Virksomhetstype	Reisetid Reiselengde
Tilgjengelighet med: – gang-/ sykkel – kollektivtransport – bil	Reisetid til Midtbyen – til fots – med kollektivtransport – med bil	Tilbud ved holdeplassen: – antall ruter – antall pendelruter – antall avganger i timen	Arbeidsplassintensitet Besøksintensitet Godstransport	
Tetthet i grunnkretsen: – andel bebygd areal – arbeidsplass tetthet – befolkningstetthet	Reisetid til boligområdene: – til fots – med kollektivtransport – med bil	Reisetidsforhold mellom kollektivtransport og bil	Andel besøkende fra: – nærmiljøet – samme bydel – Trondheim – Sør-Trøndelag – resten av landet/utlandet	
Arealbruk: – andel boligareal – andel næringsareal	Avstand til hovedveg	Gang- og sykkelforhold		
	Reisetid til nærmeste lokalsenter: – som fotgjenger – med kollektivtransport – med bil	Parkeringsdekning Egen p-plass besøkende		

6.2.2 Modell for fotgjengere på besøksreisen

Bivariate sammenhenger mellom fotgjengertransport og mulig forklaringsvariabler

Det er få variabler som viser bivariate sammenhenger med andel som går og transportarbeid til fots på besøksreisen, se tabell D.5 side 434 i vedlegg D.

Lokalisering i nærheten av lokalsenter og stor andel besøkende fra nærmiljøet fører til at flere går på besøksreisen. Samme effekt har høy gang- og sykkeltilgjengelighet ved virksomheten. Transportarbeidet til fots blant besøkende øker når det er god biltilgjengelighet ved virksomheten, og når virksomheten ligger i et boligområde. Transportarbeidet er størst når virksomheten er lokalisert i eller i nærheten av et lokalsenter og når det er mange besøkende fra nærmiljøet. Det øker når det er gode gang- og sykkelforhold rundt virksomheten.

Regresjonsmodell for andel som går på besøksreisen

Regresjonsmodell for andel besøkende som går kan uttrykkes med følgende likning:

$$(6.1) \quad Y = 20,4 - 4,1 \cdot X_1 + 0,34 \cdot X_2$$

Y = Andel som går på besøksreisen

X_1 = Virksomhetens avstand til sentrum (Midtbyen) (km)

X_2 = Andel besøkende fra nærmiljøet

Modellen viser at andel besøkende som går til virksomheten avtar med virksomhetens avstand til Midtbyen og øker med økende andel besøkende fra nærmiljøet. Den forklarer 50% av variasjonen i andel som går til virksomheten, og er nærmere beskrevet i tabell D.6 side 436.

Når virksomhetens avstand fra sentrum av Trondheim (Midtbyen) øker med en km, avtar andel som går med 4%. Det betyr at det er få som går til virksomheter som ikke er nærmiljøretta utenfor Midtbyen. Det skyldes trolig flere forhold. Det er stor grad av samlokalisering med andre virksomheter i Midtbyen, den besøkende kan gå fra f.eks. arbeidsplassen eller andre virksomheter til virksomheten. Det er dessuten mange som bor i nærheten av Trondheim sentrum, så det er mange som har så kort avstand at de har mulighet til å gå på

besøksreisen. Høy andel gående i sentrum kan også skyldes vanskeligheter med å parkere, slik at de som bor i sentrumsnære boligområder velger å gå i stedet for å bruke bil. Utenfor sentrum er det lettere å finne parkeringsplass nær virksomheten og det mindre grad samlokalisering mellom virksomheter. Avstandene er lengre.

Hvor mange som går avhenger av i hvor stor grad virksomheten er nærmiljøretta. Andel gående øker når flere av de besøkende kommer fra nærmiljøet. Hvis for eksempel halvparten av de besøkende kommer fra nærmiljøet, vil det være omtrent 17% flere som går sammenlignet med om ingen kom fra nærmiljøet. Med nærmiljøet menes en avstand på 1 km fra virksomheten. På denne avstanden har de fleste mulighet for å gå. Men modellen viser at det er mange som ikke går, selv om avstanden er kort. Det samme viser reisemiddel-fordeling for korte reiser. 37% av de besøkende bruker bil på reiser kortere enn 3 km (se figur 4.18 side 147).

Det er en del årsaker til variasjon i andel som går ved virksomheten som ikke fanges opp av modellen. Overføringsverdien med tanke på prediksjon av andel fotgjengere blant besøkende i andre virksomheter vil derfor være noe begrensa. Men det er rimelig å anta at variablene i modell 6.1 vil ha tilsvarende betydning for andel som går også i andre situasjoner. Man kan forvente høy andel fotgjengere i bysentrum og til nærmiljørette virksomheter også andre steder.

Hverken befolkningstetthet eller parkeringsdekning ved virksomheten gir signifikante utslag i en regresjonsmodell for andel besøkende som går til virksomheten. God gang- og sykkeltilgjengelighet¹ har imidlertid signifikant betydning for andel som går, andel som går øker når det er god gang- og sykkeltilgjengelighet. Denne modellen er imidlertid ikke så god som den valgte. Men den bekrefter at noe av årsaken til høy fotgjengerandel i sentrum er at det er flere bosatte i nærheten.

Fra andre undersøkelser vet man at sosioøkonomiske forhold som alder, kjønn bilhold o.l. har betydning for reisemiddelvalg (se kapittel 2.3.3 side 59). Jeg

1. God gang- og sykkeltilgjengelighet betyr at flere enn 40.000 personer bor innen gangavstand (3 km) fra virksomheten.

har ikke brukt gjennomsnittstall for slike forhold ved virksomhetene i analyser av andel som bruker ulike transportmidler og transportarbeidet med ulike transportmidler i virksomhetene. Utvalget av besøkende skiller seg ikke i noen stor grad fra Trondheims befolkning med tanke på kjønn og alder (se kapittel 3.4.3 side 102), men i en del av virksomhetene er det relativt få besøkende. Jeg har for liten kjennskap til utvalget av besøkende i hver enkelt virksomhet i forhold til populasjonen til at jeg synes det er riktig å bruke gjennomsnittstall for sosioøkonomiske forhold. Sosioøkonomiske forhold vil bli undersøkt i de individuelle analysene (kapittel 6.3 side 214).

Regresjonsmodell for transportarbeid til fots på besøksreisen

Regresjonsmodell for transportarbeid til fots på besøksreisen kan uttrykkes med følgende likning:

$$(6.2) \quad Y = 130,2 - 2,1 * X_1 - 14,3 * X_2 + 29,3 * X_3$$

Y = Transportarbeid til fots pr besøkende

X_1 = Andel næringsareal rundt virksomheten (i $r=500m$)

X_2 = Luftlinjeavstand til Midtbyen (km)

X_3 = Gode g/s-forhold

Modellen viser at transportarbeidet til fots avtar når andel næringsareal rundt virksomheten øker og når avstanden til Midtbyen øker. Dette tyder på at folk går mest i sentrumsnære boligområder. Gode gang- og sykkelforhold fører også til at transportarbeidet til fots øker. Modellen forklarer 83% av variasjonen i transportarbeid til fots ved virksomhetene. Den er nærmere beskrevet i tabell D.7 side 436.

Avstand til Midtbyen har stor betydning for transportarbeidet til fots i virksomhetene. En virksomhet med gjennomsnittlig andel næringsareal (41%) i nærområdet og gode gang- og sykkelforhold har 4 ganger så mye transportarbeid til fots hvis den ligger i Midtbyen enn om avstanden til Midtbyen er 4 km. Dette kan skyldes at andel som går er størst ved virksomheter som er lokalisert nær sentrum (jfr modell 6.1). Også gang- og sykkelforhold har betydning. I en virksomhet som for eksempel er lokalisert 2 km fra Midtbyen i et område med gjennomsnittlig andel næringsareal vil transportarbeidet til fots være omtrent tre ganger større der det er gode gang- og sykkelforhold enn

der det ikke er gode forhold. Effekten av gode gang- og sykkelforhold viser at flere går når det er tilrettelagt for gående og syklende ved virksomheten. Det kan også hende at turene blir lengre når det er gode forhold for fotgjengere og syklister. Transportarbeidet til fots øker når andel næringareal rundt virksomheten avtar. Dette skyldes trolig at flere går når det er mange bosatte i nærheten av virksomheten.

Modellen forklarer mye av variasjonen i transportarbeid til fots ved virksomheten, og det er ikke med noen overraskende forklaringsvariabler. Modellen har relativt god overføringsverdi med tanke på prediksjon, man kan forvente å finne tilsvarende sammenhenger i andre virksomheter både i Trondheim og andre byer. Man bør imidlertid være klar over begrensningene i variabel 3, gode gang- og sykkelforhold. Dette er et uttrykk for hvordan *jeg* har opplevd gang- og sykkelforholdene ved virksomhetene. Variabelen er utvikla med basis i forhold for gående og syklende i Trondheim, og den er forbundet med en langt større subjektivitet enn de andre.

6.2.3 Modell for bruk av sykkel på besøksreisen

Bivariate sammenhenger mellom bruk av sykkel og mulige forklaringsvariabler

En rekke variabler viser bivariat sammenheng med andel som sykler til virksomheten. Sammenhengene er ikke så sterke mellom transportarbeid med sykkel og forklaringsvariablene. Tabell D.8 side 437 viser bivariate sammenhenger for bruk av sykkel og forklaringsvariabler.

Andel som sykler øker når det er god gang- og sykkeltilgjengelighet og god kollektivtilgjengelighet der virksomheten er lokalisert. Andel som sykler øker også med økende tetthet. Med økende avstand til Midtbyen, til boligområdene og til nærmeste lokalsenter avtar andel som sykler. Andel som sykler øker når parkeringstilbudet blir dårligere. Det er mange som sykler når det er mange besøkende fra samme bydel som virksomheten.

Transportarbeidet med sykkel øker når det er god kollektivtilgjengelighet. Det avtar med virksomhetens avstand til Midtbyen, boligområdene og lokalsenter.

Og transportarbeidet med sykkel øker når det er mange besøkende fra samme bydel som virksomheten.

Regresjonsmodell for andel som sykler på besøksreisen

Regresjonsmodell for andel besøkende som sykler kan uttrykkes med følgende likning:

$$(6.3) \quad Y = 9,2 - 8,5 \cdot X_1 + 0,26 \cdot X_2$$

Y = Andel som sykler på besøksreisen

X_1 = Parkeringsdekning for ansatte ved virksomheten

X_2 = Andel besøkende fra samme bydel

Modellen viser at andel som sykler er størst der det er dårlig parkeringsdekning for de ansatte og når det er mange besøkende fra samme bydel som virksomheten. Modellen forklarer 72% av variasjonen i andel som sykler på besøksreisen. Den er nærmere beskrevet i tabell D.9 side 439.

Parkeringsdekning har stor betydning for andel som sykler. Hvis parkeringsdekningen øker fra 0,5 til 1,0 plasser per ansatt blir andelen som sykler omtrent halvert. Der det er lav parkeringsdekning for ansatte er det som regel ikke egne parkeringsplasser for besøkende. De besøkende må da bruke avgiftsbelagte parkeringsplasser. Sykkel er altså et alternativ til bruk av bil ved virksomheter med dårlig parkeringstilbud. Parkeringsdekning for ansatte er dårligst i sentrum av Trondheim. Det er relativt store boligområder nær sentrum av Trondheim. Noe av effekten av parkeringsdekning kan skyldes en samvariasjon med at det er mange bosatte i nærheten av sentrum som har så korte avstander at det er mulig å sykle.

Virksomhetens geografiske rekkevidde har også betydning for andel som sykler. I modell 6.1 fant jeg at andel som går øker når det er mange besøkende fra nærmiljøet. Syklister har noe større rekkevidde enn fotgjengere, andel som sykler øker når det er mange besøkende fra samme bydel. Hvis 10% av de besøkende kommer fra samme bydel som virksomheten, vil andel som sykler øke med omtrent 2 prosentpoeng, sammenlignet med hvis ingen av de besø-

kende gjør det. Dette er en liten økning i prosentandel, men tilsvarer en fordobling av andel som sykler, forutsatt en gjennomsnittlig parkeringsdekning.

Modellen har god forklaringsstyrke. Det er derfor rimelig å anta at den er gyldig også i andre situasjoner. Begrepet bydel er definert utfra de bydelene som finnes i Trondheim. I andre byer med en annen størrelse eller geografi, kan en bydel ha en annen størrelse. Da er det ikke sikkert at andel besøkende fra bydelen vil ha samme virkning på sykkelbruk ved virksomheten som her. Overføringsverdien vil derfor være størst til andre virksomheter i Trondheim.

Regresjonsmodell for transportarbeid med sykkel på besøksreisen

Regresjonsmodell for transportarbeid med sykkel på besøksreisen kan uttrykkes med følgende likning:

$$(6.4) \quad Y = -24,3 + 4,5 \cdot X_1 + 6,8 \cdot X_2 + 0,73 \cdot X_3$$

Y = Transportarbeid med sykkel pr besøkende

X_1 = Antall pendelruter på nærmeste holdeplass

X_2 = Avstand til sentrum (Midtbyen) (km luftlinje)

X_3 = Andel besøkende fra samme bydel

Modellen viser at transportarbeidet med sykkel øker når det er et godt kollektivtilbud ved virksomheten. Det øker når virksomhetens avstand til sentrum øker og når det er mange besøkende fra samme bydel som virksomheten. Modellen forklarer 71% av variasjonen i transportarbeidet med sykkel. Den er nærmere beskrevet i tabell D.10 side 439.

Transportarbeidet med sykkel øker når det er et godt kollektivtilbud ved virksomheten. Dette er i samsvar med resultatene fra modell 6.3 foran, som viser at andel som sykler øker når parkeringstilbudet er dårlig. I dette utvalget er det dårlig parkeringstilbud der det er godt kollektivtilbud. Men virkningen er ikke helt i samsvar med at transportarbeidet med sykkel øker når avstand til Midtbyen øker. Det tyder på at sykkelreisene er lengre i perifere områder av Trondheim, slik at transportarbeidet øker selv om andel som sykler ikke øker. Andel besøkende fra samme bydel har samme effekt på transportarbeidet med sykkel som på andel som sykler.

Modellen har relativt god forklaringsstyrke, og utfra dette bør overføringsverdien være god. Man kan forvente at man finner de andre sammenhengene også i andre situasjoner. Først og fremst gjelder det om de ulike variablene fører til en økning eller reduksjon i transportarbeidet med sykkel, jfr kommentarer til modell 6.5 side 209.

6.2.4 Modell for bruk av kollektivtransport på besøksreisen

Bivariate sammenhenger mellom bruk av kollektivtransport og mulige forklaringsvariabler

Tabell D.11 side 440 viser bivariate sammenhenger mellom mulige forklaringsvariabler og andel som bruker kollektivtransport og transportarbeid med kollektiv. Andel som bruker kollektivtransport viser signifikante sammenhenger med mange av forklaringsvariablene. Det er færre signifikante sammenhenger mellom transportarbeid med kollektiv og forklaringsvariablene. Kun avstand til nærmeste holdeplass, mengde godstransport og andel besøkende fra Trondheim viser bivariate sammenhenger med transportarbeid med kollektiv ved virksomheten. Transportarbeidet med kollektiv øker når verdiene på disse variablene øker.

Andel som bruker kollektivtransport på besøksreisen øker når tettheten ved virksomheten øker, og andelen avtar med virksomhetens økende avstand til Midtbyen. Et godt kollektivtilbud fører til at flere bruker kollektivtransport til virksomheten. Andel kollektivtransportbrukere øker når reisetidsforholdet mellom buss og bil avtar. Når parkeringsdekningen for de ansatte blir dårligere, blir det flere besøkende som bruker kollektivtransport. Ved bedrifter med høy besøksintensitet og stor andel besøkende fra Trondheim øker andel kollektivtransportbrukere.

Regresjonsmodell for andel som bruker kollektivtransport på besøksreisen

Regresjonsmodell for andel besøkende som bruker kollektivtransport uttrykkes med følgende likning:

$$(6.5) \quad Y = -8,0 + 2,7 * X_1 + 0,36 * X_2$$

Y = Andel som bruker kollektivtransport på besøksreisen

X_1 = Antall pendelruter på nærmeste holdeplass

X_2 = Andel besøkende fra Trondheim

Modellen viser at et godt kollektivtilbud fører til flere kollektivbrukere og at virksomheter med høy andel besøkende fra hele Trondheim har stor andel kollektivbrukere. Modellen forklarer 83% av variasjonen i kollektivbruk. Den er nærmere beskrevet i tabell D.12 side 442.

Andel kollektivbrukere øker med økende antall pendelruter ved nærmeste holdeplass. Dette er ikke overraskende, og viser at standard på tilbudet har betydning for hvor mange som bruker det. Som nevnt tidligere, er det dårligere parkeringstilbud ved de virksomhetene som har godt kollektivtilbud. Kollektivtilbudet betydning kan derfor også skyldes et dårligere parkeringstilbud der det er godt kollektivtilbud.

Virksomhetens geografiske rekkevidde har også betydning for hvor mange som bruker kollektivtransport. Andel kollektivbrukere øker når de besøkende kommer fra hele Trondheim. Det kan være nærliggende å tro at virksomheter som har høy andel besøkende fra hele Trondheim er lokalisert i sentrum (Midtbyen). Men det er ingen sammenheng mellom andel besøkende fra Trondheim og avstand til Midtbyen eller lokalisering i Midtbyen. At geografisk rekkevidde har betydning kan i stedet skyldes at i virksomheter med mange besøkende fra hele Trondheim får de besøkende så lange avstander at kollektivtransport er eneste mulige alternativ til å bruke bil. Dette stemmer overens med gjennomsnittlige reiseavstander for de besøkende, det er flest kollektivbrukere blant de med mellomlange avstander.

Forklaringsstyrken til modellen er god, så modellen har god overføringsverdi med tanke på prediksjon for besøksreisen. Dette gjelder først og fremst til

andre virksomheter i Trondheim. Variabelen som uttrykker kollektivtilbudet er estimert med utgangspunkt i det tilbudet som finnes i Trondheim. I andre byer kan det være et annet nivå for kollektivtilbudet, for eksempel kan det være svært få eller svært mange pendelruter. Da vil ikke koeffisientene i modell 6.5 være gyldige. Modellen egnest seg dessuten best i byer der det er samme sammenheng mellom godt kollektivtilbud og dårlig parkeringstilbud som i Trondheim. Men selv om ikke koeffisientene i modellen er overførbare, kan man forvente at fortegnene vil være de samme også i andre byer.

Regresjonsmodell for transportarbeid med kollektivtransport på besøksreisen

Regresjonsmodell for transportarbeid med kollektivtransport på besøksreisen uttrykkes med følgende modell:

$$(6.6) \quad Y = -451,429 + 11,52 \cdot X_1 + 667,475 \cdot X_2$$

Y = Transportarbeid med kollektivtransport pr besøkende

X_1 = Andel besøkende fra Trondheim

X_2 = Avstand til hovedveg langs veg (km)

Modellen viser at transportarbeidet med kollektivtransport øker når det er stor andel besøkende fra Trondheim og når virksomheten ligger lenger unna hovedveg. Modellen forklarer 40% av variasjonen transportarbeid med kollektiv. Den er nærmere beskrevet i tabell D.13 side 442.

Transportarbeidet med kollektivtransport øker når det er mange besøkende fra Trondheim. Dette er i samsvar med modell 6.6 foran, som viser at mange besøkende fra hele Trondheim fører til en økning i andel kollektivbrukere.

Det er litt mer overraskende at transportarbeidet med kollektivtransport øker når virksomheten ligger langt unna hovedveg. Man skulle tro at kollektivtilbudet var dårlig ved virksomheter som er lokalisert langt unna hovedveg. Trolig skyldes virkningen av denne variabelen at det blir lengre reiseavstander når avstand til hovedveg øker.

Overføringsverdien med tanke på prediksjon ikke så god for denne modellen. Forklaringsstyrken er lav, så det er flere utenforliggende forhold som har

betydning for transportarbeidet med kollektivtransport blant besøkende. Dessuten er den ene variabelen i modellen noe overraskende. Det er derfor ikke noe grunnlag for å si at disse sammenhengene også vil gjelde ved andre virksomheter, hverken i Trondheim eller i andre byer.

Andre variable man kan anta har betydning for transportarbeidet med kollektivtransport, som for eksempel at virksomheten er lokalisert i A-område, parkeringsdekning eller antall kollektivruter ved virksomheten, virksomhetens avstand fra Midtbyen, boligområder eller lokale sentre og befolkningstetthet ved virksomheten har ikke signifikant betydning i modellen.

6.2.5 Modell for bruk av bil på besøksreisen

Bivariate sammenhenger for bruk av bil og mulige forklaringsvariable

En rekke variabler viser bivariat sammenheng med andel som bruker bil på besøksreisen, se tabell D.14 side 443. Andel bilbrukere avtar når tetthet ved virksomheten øker, og andel bilbrukere øker med økende avstand til Midtbyen og lokale sentre. Bilbruken avtar når kollektivdekningen blir god, og den øker med økende parkeringsdekning. Bilbruken øker også med økende besøkstetthet.

Det er ikke så mange variabler som viser signifikante sammenhenger med de besøkendes transportarbeid med bil til virksomheten. Transportarbeidet med bil avtar med økende befolkningstetthet der virksomheten er lokalisert, og det er minst der det er bra kollektivtilbud. Når det er mange besøkende fra andre deler av Norge enn Sør-Trøndelag, øker transportarbeidet med bil.

Regresjonsmodell for andel bilbrukere på besøksreisen

Regresjonsmodell for andel besøkende som bruker bil kan uttrykkes med følgende likning:

$$(6.7) \quad Y = 55,0 + 31,3 \cdot X_1 - 5,4 \cdot X_2 - 0,06 \cdot X_3$$

Y = Andel bilbrukere på besøksreisen

X_1 = Parkeringsdekning for ansatte

X_2 = Befolkningstetthet ved virksomheten (pers/da)

X_3 = Besøksintensitet (ant besøkende/100m²)

Modellen viser at andel bilbrukere øker med økende parkeringsdekning og avtar med økende befolkningstetthet og besøksintensitet ved virksomheten. Modellen forklarer 80% av variasjonen i bilbruk blant de besøkende. Den er nærmere beskrevet i tabell D.15 side 445.

Det er mest bilbruk der det er god parkeringsdekning for de ansatte. Der er det også best parkeringsmuligheter for besøkende. I sentrum av Trondheim er det dårligst parkeringsdekning for de ansatte. Her er det avgiftsbelagt besøksparkering, og det kan være vanskelig å finne parkeringsplass rett i nærheten av aktuelle virksomheter. Dette stemmer overens med at bilbruken er minst her. I sentrum av Trondheim er det også bedre kollektivtilbud.

Høy befolkningstetthet fører til mindre bilbruk. I områder med høy tetthet er det ofte kortere reiseavstander, større grad av samlokalisering mellom ulike virksomheter og bedre kollektivtilbud. Da kan det være lettere å bruke alternativ til bil. Når befolkningstettheten ved virksomheten øker med 1 person/dekar, avtar bilbruken med omtrent 4%.

Andel som bruker bil avtar når besøksintensiteten øker, det er størst bilandel i virksomheter som har lite besøk. Det er lite besøk i kontor- og industrivirksomhetene, det kan tyde på mye bilbruk i disse virksomhetene. Besøkende i industri- og kontorvirksomheter er som regel ute i jobbsammenheng. Da er trolig tidsbruk på reisen enda viktigere enn når reisen utføres på fritida, slik at mange av de besøkende foretrekker et fleksibelt og raskt reisemiddel.

Modellen har god forklaringsstyrke og variablene i modellen er rimelige og i samsvar med eksisterende kunnskap. Jeg antar derfor at overføringsverdien med tanke på prediksjon er god.

Regresjonsmodell for transportarbeid med bil på besøksreisen

Regresjonsmodell for transportarbeid med bil på besøksreisen kan uttrykkes med følgende modell:

$$(6.8) \quad Y = 1096 + 636*X_1 - 65,3*X_2 - 37,4*X_3 - 3,71*X_4$$

Y = Transportarbeid med bil pr besøkende

X_1 = Lufthinjeavstand til Midtbyen (km)

X_2 = Andel boligareal rundt virksomheten

X_3 = Gangtid til nærmeste lokalsenter

X_4 = Godstrafikk til og fra (pr uke)

Modellen viser at transportarbeidet med bil blant besøkende er minst når virksomheten er lokalisert i sentrum av Trondheim (Midtbyen), hvis virksomheten ligger i et boligområde og hvis den er lokalisert i eller i nærheten av et lokalsenter. Transportarbeidet med bil blant besøkende er minst i de virksomhetene som har mest godstransport. Modellen forklarer 89% av variasjonen i transportarbeid med bil blant besøkende. Den er nærmere beskrevet i tabell D.16 side 445.

Transportarbeidet med bil øker med økende avstand til Midtbyen. Det er i samsvar med at flere bruker bil når det er god parkeringsdekning ved virksomheten, det er best parkeringsdekning i virksomheter utenfor Midtbyen.

Modellen viser at transportarbeidet avtar når det blir mye boligareal rundt virksomheten. Det kan skyldes at det er butikker med en stor andel besøkende fra nærmiljøet som er lokalisert i boligområder. Her vil flere besøkende ha mulighet til å gå, og reiselengdene blir kortere. Begge disse forholdene fører til mindre transportarbeid med bil.

Transportarbeidet med bil avtar når virksomhetens avstand til lokale sentre øker. Dette er noe overraskende, man kunne tro at transportarbeidet med bil øker nær virksomheten ligger langt unna lokale sentre. Det kan skyldes at de

virksomhetene som ligger i lokalsentre har et større omland enn andre virksomheter, slik at de besøkende får større reiselengder.

Også virkningen av godstransport er noe overraskende. Transportarbeidet med bil avtar når det er mye godstransport ved virksomheten. Blant virksomhetene med i utvalget er det kun en industrivirksomhet, så de virksomhetene som har mye godstransport her er butikkene. I butikkene er det lavere andel bilbruk enn i de andre virksomhetstypene, se figur 4.15 og figur 4.16. Det er også butikkene som har størst andel besøkende fra nærmiljøet.

Modellen har høy forklaringsstyrke, men den viser en del overraskende sammenhenger. Overføringsverdien til andre situasjoner blir derfor begrensa. Virkningen av avstand til sentrum og andel boligareal er trolig gyldige også i andre virksomheter, både i Trondheim og andre byer. Virkningene av de andre variablene er mer overraskende, det er lite trolig at de er gyldige andre steder.

6.3 MULTIVARIATE ANALYSER - INDIVIDNIVÅ

6.3.1 Forhold av betydning for den enkeltes reisemiddelvalg

Analyser av de besøkendes reisemiddelfordeling på individnivå er gjort på samme måte som for ansatte. Det er brukt logistisk regresjon for å undersøke hvilke egenskaper som har betydning for den besøkendes reisemiddelvalg.

Jeg har undersøkt om egenskaper ved området der virksomheten er lokalisert, egenskaper ved virksomheten og egenskaper ved den ansatte har betydning for reisemiddelvalg. Variabler som er undersøkt i forbindelse med logistisk regresjon er vist i tabell 6.2.

For å få en pekepinn på hvilke variabler som er aktuelle forklaringsvariabler er det først gjort bivariante analyser. Utarbeidelsen av regresjonsmodellene har fulgt samme prinsipp som for lineær regresjon (se kapittel 6.2.1). Først er variable med god bivariante sammenhenger undersøkt. Deretter er modellen supplert med andre variable som jeg utfra teoretiske eller andre betraktninger har antatt har betydning for reisemiddelvalg.

Tabell 6.2 Forklaringsvariabler som blir undersøkt i forbindelse med logistisk regresjon for å forklare de besøkendes reisemiddelvalg.

Arealbruksforhold	Lokalisering	Infrastruktur	Virksomheten og den ansatte
Områdetype	Avstand til Midtbyen	Avstand til holdeplass	Formål = innkjøp
Tilgjengelighet med: – gang-/ sykkel – kollektivtransport – bil	Reisetid til Midtbyen – til fots – med kollektivtransport – med bil	Tilbud ved holdeplassen: – antall ruter – antall pendelruter – antall avganger i timen	Virksomhetstype Arbeidsplassintensitet Besøksintensitet Godstransport
Tetthet i grunnkretsen: – andel bebygd areal – arbeidsplass tetthet – befolknings tetthet	Reisetid til boligområdene: – til fots – med kollektivtransport – med bil	Gang- og sykkelforhold	Besøksreisen: – avstand – reisetid – reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil
Arealbruk: – andel boligareal – andel næringsareal	Avstand til hovedveg	Parkeringsdekning Egen p-plass besøkende	Førerkort Antall biler i husstanden
	Reisetid til nærmeste lokalsenter: – som fotgjenger – med kollektivtransport – med bil		Kjønn Alder Utdanning
			Tilgjengelighet ved bolig med: – gang-/ sykkel – kollektivtransport – bil
			Befolknings tetthet ved bolig

6.3.2 Modell for besøkende som velger å gå på besøksreisen

Bivariate sammenhenger mellom om den besøkende har gått og mulige forklaringsvariabler er vist i tabell D.17 side 446. Tabellen viser at det er større sannsynlighet for at den besøkende har gått når virksomheten ligger i et område med høy tilgjengelighet med gang/syssel- og kollektivtransport. Også høy gang/syssel- og kollektivtilgjengelighet ved bolig fører til større sannsynlighet for at man går på besøksreisen. Sannsynligheten for å gå øker med økende befolkningstetthet, både ved virksomheten og ved boligen. Det er større sjans for at man går hvis virksomheten ligger i, eller i nærheten av, lokale sentre eller Trondheim sentrum (Midtbyen). Sannsynligheten for å gå øker når besøksintensiteten i virksomheten øker og når den besøkende ofte er innom virksomheten. Antall biler i husstanden og førerkort har negativ virkning på om den besøkende går eller ikke.

Logitmodell for sannsynligheten for at besøkende går til virksomheten:

$$(6.9) \quad P(Y_{\text{gange}}) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$P(Y_{\text{gange}})$ = sannsynligheten for å gå på besøksreisen

$$z = -0,63 * X_1 + 0,07 * X_2 - 0,70 * X_3$$

X_1 = Reiselengde (km)

X_2 = Boligareal i nærheten av virksomheten (prosentandel)

X_3 = Avstand til Midtbyen

Modellen viser at sannsynligheten for å gå på besøksreisen avtar med økende reiselengde og med virksomhetens avstand til Midtbyen. Sannsynlighet for å gå øker hvis det er mye boligareal rundt virksomheten. 70% av variasjonen i modellen blir forklart, og den forutsier riktig reisemiddelvalg for 51% av de som går. Modellen er nærmere beskrevet i tabell D.18 side 448.

Avstand har stor betydning for om man går på besøksreisen. Hvis avstanden øker med 1 km (fra 0,1 til 1,1 km), reduseres sannsynligheten for at man går med nesten en tredjedel, alle andre forhold like. Å gå er en tidkrevende trans-

portform, med økende avstand øker reisetida mye. Det er derfor naturlig at økt avstand fører til en reduksjon i sannsynligheten for å gå.

Sannsynligheten for å gå øker hvis virksomheten er lokalisert i et område med mye boliger. Et eksempel kan illustrere dette: Hvis boligandelen i nærområdet til virksomheten øker fra 10% til 30%, øker sannsynligheten for å gå fra 0,08 til 0,27. (Da er det forutsatt reiselengde=2km og gjennomsnittlig avstand til Midtbyen, 2,8km). At flere går når boligandelen øker, er i samsvar med resultatene for andel ansatte som går (modell 5.1 side 168). Den positive effekten av økt boligareal nær virksomheten kan skyldes at flere får korte reiseavstander når virksomheten ligger i et boligområde. For besøkende kan det også ha en sammenheng med at virksomhetene i boligområder først og fremst er butikker. Det er langt flere som går på innkjøpsreisen enn på arbeidsreisen (se tabell 4.10 side 141).

Virksomhetens beliggenhet i forhold til Midtbyen har også betydning for om man går eller ikke. Hvis man forutsetter reiselengde på 2 km og gjennomsnittlig boligareal rundt virksomheten er sannsynligheten for å gå 0,68 hvis virksomheten ligger i Midtbyen, og bare halvparten så stor (0,34) hvis virksomheten ligger to kilometer utenfor Midtbyen. Dette kan skyldes samlokalisering med andre virksomheter, vanskeligheter med å finne parkeringsplass og flere bosatte i nærheten når virksomheten ligger i Midtbyen. Effekten av avstand fra Midtbyen gjelder først og fremst de besøkende som er ute i arbeidsrelatert sammenheng. For de andre besøkende er det relativt mange som går uansett områdetype. Figur 4.15 og figur 4.16 illustrerer dette.

Modellen har relativt god forklaringsstyrke, men forutsier kun halvparten av de som har gått riktig. Jeg vil likevel anta at man til dels finner tilsvarende sammenhenger igjen i andre virksomheter. Økt reiselengde vil ha negativ effekt på sannsynlighet for å gå også i andre sammenhenger. Effektene av andel boligareal og avstand fra sentrum er kanskje mer usikre, og i større grad avhengig av hva slags type virksomhet det er snakk om. For arbeidsrelaterte besøksreiser er det ikke sikkert at andel boligareal rundt virksomheten har noen positiv betydning for om man går eller ikke. Og effekten av avstand fra sentrum er trolig størst for arbeidsrelaterte reiser.

6.3.3 Bruk av sykkel på besøksreisen

Det er ikke så mange forhold som har signifikant bivariat sammenheng med om den besøkende har syklet eller ikke på besøksreisen, se tabell D.20 side 449. Sannsynlighet for å sykle er størst i områder med høy kollektivtilgjengelighet og nær Midtbyen. Sannsynligheten for å sykle avtar med virksomhetens økende avstand til boligområdene og til lokale sentre. Det er størst sannsynlighet for at man sykler hvis reisen er kort og når det er få biler i husstanden. Sannsynligheten for å sykle avtar med økende alder.

Kollektivtilbudet eller parkeringsforholdene ved virksomheten har ikke bivariat sammenheng med om man sykler eller ikke.

Selv om bruk av sykkel på besøksreisen korrelerer med variablene nevnt over, er det ikke mulig å finne noen modell ved bruk av logistisk regresjon som kan forutsi om man sykler eller ikke. Det kan skyldes at det er få personer i utvalget som har syklet (33 personer), eller at andre forhold enn de som er undersøkt har betydning for bruk av sykkel.

6.3.4 Modell for valg av kollektivtransport for besøkende

Bivariate analyser av bruk av kollektivtransport og mulige forklaringsvariabler viser at mange variabler har signifikant sammenheng med den besøkendes bruk av kollektivtransport, se tabell D.20 side 449.

Sannsynligheten for bruk av kollektivtransport øker når gang/sykkel- og kollektivtilgjengeligheten er god og den avtar når biltilgjengeligheten ved virksomheten er god. Det er større sannsynlighet for bruk av kollektivtransport når det er høy tetthet og mye næringsareal ved virksomheten. Sannsynlighet for bruk av kollektivtransport avtar når virksomhetens avstand fra sentrum øker og når reisetiden fra virksomheten til boligområdene og til nærmeste lokalsenter øker. Et godt kollektivtilbud ved virksomheten fører til at flere bruker kollektivtransport på besøksreisen, et godt parkeringstilbud fører til at færre bruker kollektivtransport.

Sannsynlighet for bruk av kollektivtransport øker med økende besøksintensitet. Lang reisetid for den besøkende øker sannsynligheten for bruk av kollek-

tivtransport. Også egenskaper ved den besøkende har betydning for bruk av kollektivtransport. Sannsynligheten for bruk av kollektivtransport avtar når den besøkende er mann, har førerkort eller når det er flere biler i husstanden. Sannsynligheten avtar med økende alder.

Logitmodell for bruk av kollektivtransport på besøksreisen er uttrykt ved

$$(6.10) \quad P(Y_{\text{kollektiv}}) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$Y_{\text{kollektiv}}$ = sannsynligheten for å reise kollektivt på besøksreisen

$$z = 0,26 * X_1 - 1,67 * X_2 - 0,53 * X_3 - 1,07 * X_4 + 1,21 * X_5$$

X_1 = Antall pendelruter ved nærmeste holdeplass til virksomheten

X_2 = Gode gang- og sykkelforhold ved virksomheten

X_3 = Reisetidsforholdet mellom buss og bil

X_4 = Antall biler i husholdningen

X_5 = Kjønn=kvinne

Modellen viser at sannsynligheten for å reise kollektivt øker når det er et godt kollektivtilbud på nærmeste holdeplass. Den avtar når det er gode gang- og sykkelforhold ved virksomheten og når reisetidsforholdet mellom buss og bil øker. Sannsynligheten for å bruke kollektivtransport avtar med økende antall biler i husholdningen og den øker når den besøkende er kvinne. Modellen forklarer 72% av variasjonen i bruk av kollektiv, og den forutsier 67% av kollektivreisene riktig. Modellen er nærmere beskrevet i tabell D.22 side 453.

Modellen viser at kollektivtilbudet har betydning for valg av kollektivtransport, sannsynligheten for bruk av kollektivtransport øker når tilbudet blir bedre. Dette er i samsvar med modell 6.5 for andel besøkende som bruker kollektivtransport. Modell 6.10 viser at det må en kraftig økning i standard til for at det skal bli flere kollektivtransportbrukere, særlig utenfor sentrumsområdene. En fordobling av kollektivtilbudet i B- og C-områder, uttrykt i antall pendelruter, fører kun til at sannsynlighet for bruk av kollektivtransport øker fra 0,03 til 0,04. Dette tyder på at det ikke er nok med et godt kollektivtilbud for at mange skal bruke kollektivtransport. For eksempel bør det også være et gunstig reisetidsforhold mellom buss og bil.

Hvis det hadde vært like raskt å bruke buss som bil i A-områder ville andel kollektivtransportbrukere økt fra 34 til 45%. Hvis det hadde vært et mer gunstig konkurranseforhold mellom buss og bil i B- og C-områder ville kollektivandelen stige noe. I B-områder ville 5% ta bussen og i C-områder ville 10% ta buss. Med dagens standard er andelen predikert til å være 3%. Reisetidsforholdet mellom buss og bil er i dag 3,3 og 4,4 i henholdsvis B- og C-områder. Dette kan forklare noe av årsaken til den lave kollektivandelen utenfor sentrum. Når det tar mye lengre tid å bruke buss enn bil, er det kun de som ikke har andre alternativ som bruker bussen. Dette bekreftes av variabel 4 og 5 i modellen.

Det er litt overraskende at gode gang- og sykkelforhold ved virksomheten har negativ effekt på sannsynligheten for bruk av kollektivtransport. Gange er en del av kollektivreisen, og jeg ville antatt at gode forhold for gang/sykkel ville ført til en økning i bruk av kollektivtransport. Effekten av variabelen kan tolkes som at den besøkende går eller sykler i stedet for å bruke buss der det er gode gang-/sykkelforhold.

Modellen viser at sosioøkonomiske forhold har stor betydning for valg av kollektivtransport. Sannsynligheten øker hvis den besøkende er kvinne og hvis den besøkende ikke har førerkort. Dette er i samsvar med resultatene fra tidligere undersøkelser, se kapittel 2.3.3 side 59.

En stor del av kollektivreisene blir predikert riktig ved denne modellen, og de fleste forholdene i modellen er rimelige. Men effekten av gode gang-/sykkelforhold er noe overraskende. Dette er dessuten en variabel som har begrensa overføringsverdi, den er et uttrykk for hvordan jeg opplever forholdene. (Se diskusjon til modell 6.2 side 204 angående dette.) Når det gjelder de andre variablene er overføringsverdien god. Størrelsen på virkningen kan kanskje være noe annerledes enn i modellen, men jeg forventer at fortegnene vil være de samme.

6.3.5 Modell for valg av bil på besøksreisen

Tabell D.24 side 454 viser bivariate sammenhenger mellom bruk av bil og mulige forklaringsvariabler. Nesten alle variablene viser signifikante sammenhenger med bruk av bil.

Det er større sannsynlighet for bruk av bil på besøksreisen når virksomheten ligger i et område med dårlig gang/sykkel- og kollektivtilgjengelighet og god biltilgjengelighet. Økt tetthet ved virksomheten reduserer sannsynligheten for bilbruk. Bilbruken øker med virksomhetens økende avstand fra Midtbyen og lokale sentre. Et godt kollektivtilbud reduserer sannsynligheten for bruk av bil og god parkeringsdekning øker sannsynligheten for bruk av bil. Det er mest bilbruk i virksomheter med lav besøksintensitet.

Også egenskaper ved den ansatte har betydning for bruk av bil på besøksreisen. Det er større sannsynlighet for bruk av bil hvis den besøkenes bolig ligger i et område med lav tetthet og med dårlig tilgjengelighet med ulike transportmidler. Å ha førerkort, mange biler i husstanden og være mann øker sannsynligheten for bruk av bil. Sannsynligheten for bruk av bil øker med økende alder.

Logitmodell for valg av bil på besøksreisen er uttrykt ved følgende modell:

$$(6.11) \quad P(Y_{bil}) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

Y_{bil} = sannsynligheten for å bruke bil på besøksreisen

$$z = -0,03 * X_1 - 1,10 * X_2 + 1,20 * X_3 + 0,02 * X_4$$

X_1 = Antall kollektivavganger ved virksomheten

X_2 = Formål med reisen er handel

X_3 = Antall biler i husholdningen

X_4 = Alder

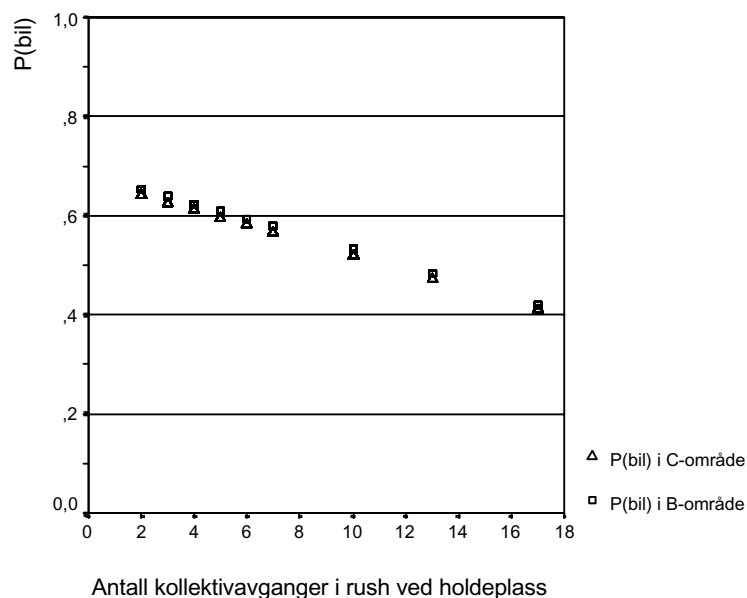
Modellen viser at sannsynligheten for å bruke bil på besøksreisen avtar når standarden på kollektivtilbudet blir bedre og når formålet med reisen er innkjøp. Sannsynligheten øker med økende antall biler i husholdningen og med

økende alder. Modellen forutsier 92% av de som bruker bil riktig, og den forklarer 45% av variasjonen i bilbruk.

Sannsynlighet for bruk av bil avtar med økende kollektivtilbud ved virksomheten. Hvis det er en bussavgang hvert 10.minutt i rushen er sannsynlighet for bruk av bil 0,78. Hvis dette tilbudet tredobles, reduseres sannsynligheten for bruk av bil til 0,71. Hvis tilbudet blir så bra som i A-områder, med i gjennomsnitt 74 avganger i timen i rushen, blir sannsynlighet for bruk av bil 0,28. Kollektivtilbudet er best i sentrum av Trondheim. Her er det også dårlig parkeringstilbud og stor grad av samlokalisering mellom virksomheter. Avstandene er gjerne kortere i sentrumsområdene enn ellers. Effekten av godt kollektivtilbud kan også skyldes at variabelen samvarierer med disse forholdene, som er gjensidig forsterkende. Det er trolig ikke kollektivtilbudet alene som fører til reduksjon i sannsynlighet for bruk av bil.

Modell 6.11 gjelder sannsynlighet for bruk av bil i alle virksomhetene. Det er stor forskjell på A- og B-/C-områder, både når det gjelder kollektivtilbud, parkeringsmuligheter, samlokalisering m.m. For å illustrere hvilken betydning endring i kollektivtilbudet har for sannsynlighet for bruk av bil utenfor sentrum har jeg også funnet en modell for bruk av bil i område B og C, se tabell D.27 side 457. Modellen er illustrert i figur 6.1, og den viser at sannsynligheten for bruk av bil avtar med økende kollektivtilbud, også i B- og C-områder.

Figuren viser at det er svært få forskjeller mellom tilbøyeligheten til å bruke bil i B- og C-områder, forskjellen skyldes at gjennomsnittsalderen blant de besøkende er høyere i B-områder enn i C-områder. Denne modellen viser at kollektivtilbudet i seg selv har betydning for bilbruk, de fleste forholdene som kollektivstandard kunne samvariere med i sentrum er ikke så sterke utenfor sentrum. Noe av effekten kan imidlertid skyldes at kollektivtilbudet er best der befolkningstettheten er høyest, også utenfor sentrum. Med høyere befolkningstetthet vil reiselengdene bli kortere og flere vil ha muligheten til å gå eller sykle.



Figur 6.1 Sannsynlighet for bruk av bil på besøksreisen i B- og C-områder etter antall kollektivavganger i rush ved holdeplass.^a

a Basert på logistisk regresjon for bruk av bil i B- og C-områder, se tabell D.27 side 457.

Sannsynligheten for bruk av bil reduseres når formål med reisen er handel. Dette skyldes både at det er mange som går på innkjøpsreisen og at det er mye bilbruk på arbeidsreisen, særlig utenfor Midtbyen.

Sannsynligheten for bruk av bil øker når det er høyt bilhold i husholdningen og når den besøkende er mann. Dette er i samsvar med det vi vet fra tidligere undersøkelser, se kapittel 2.3.3.

Modellen predikerer en stor andel av de som bruker bil riktig. Likevel mener jeg at overføringsverdien er noe begrensa. Overføringsverdien er god når det gjelder variablenes fortegn, men mindre god når det gjelder koefficientenes størrelse. Effekten av godt kollektivtilbud kan tildels skyldes samvariasjon med andre variabler, så det er ikke sikkert at man finner samme virkning ved andre virksomheter i andre byer. Virkningen av formål med reisen er trolig avhengig av utvalgets sammensetning. Bilhold og kjønn er i samsvar med eksisterende kunnskap, men også for disse variablene har fortegnet størst overføringsverdi.

7 OPPSUMMERING OG DRØFTING AV HOVEDRESULTAT

7.1 INNLEDNING

I de forrige kapitlene er det undersøkt hvilke forhold som har betydning for virksomheters transportskapende egenskaper. I dette kapitlet vil det bli en oppsummering og drøfting av resultatene foran.

Først vil jeg presentere en norsk utgave av virksomheters mobilitetsprofil, med egenskaper og data tilpasset norske forhold. Deretter vil det bli en oppsummering av analysene som har forklart reisemiddelvalg blant ansatte og besøkende. Til slutt vil det bli en vurdering av hypotesene som ble framsatt i kapittel 1.2 side 13.

Dette vil danne grunnlag for anbefalinger for planlegging for redusert biltransport i kapittel 9.

7.2 MOBILITETSPROFIL

Ved hjelp av mobilitetsprofilen og et områdes tilgjengelighetsprofil prøver man med ABC-metoden å få rett virksomhet på rett sted. Mobilitetsprofilen beskriver virksomhetenes transportskapende egenskaper. Det er beskrevet i A.1 side 357, slik det framstår i den nederlandske utgaven. Det er videreutviklet i kapittel 3.1 side 67. Tilgjengelighetsprofilen beskriver hvor god tilgjengeligheten med ulike transportmidler er til et område. Eksempler på definisjon av tilgjengelighet i norske byer og i Nederland er vist i kapittel 1.5 side 35 og A.1.2 side 360.

Det nederlandske forslaget til mobilitetsprofil inneholder en rekke forhold som er viktige for å beskrive transportskapende egenskaper. Blant annet inneholder det arbeidsplass- og besøksintensitet, som beskriver hvor arealkrevende en virksomhet er, og hvor mye persontrafikk man kan forvente til og fra virksomheten. Andre viktige variable er reisemiddelfordeling for ansatte og besøkende, og forskjeller i bruk av kollektive transportmidler og bil mellom

ulike områdetyper ("marginer"). Godstransportens betydning inngår også i det nederlandske mobilitetsprofil.

Med utgangspunkt i det nederlandske forslaget og resultater fra undersøkelsene jeg har gjort, har jeg videreutviklet mobilitetsprofilen. Mitt forslag til mobilitetsprofil skiller seg fra det nederlandske på følgende punkter:

- marginer for besøkende er tatt med
- virksomhetens geografiske rekkevidde er tatt med
- de ansattes ankomsttidspunkt er beholdt
- godstrafikken er beskrevet med antall ankomster og leveranser i tillegg til betydning
- egenskaper ved bosted er utelatt.

I det nederlandske mobilitetsprofilen var ikke marginer i reisemiddelbruk for besøkende tatt med. For besøksintensive virksomheter utgjør de besøkende en langt større del av persontransporten enn de ansatte. Det er derfor viktig å få fram hvilken betydning lokalisering har for reisemiddelfordeling for besøkende.

Andel ansatte som ankom i rushtiden var tatt med i det nederlandske forslaget til mobilitetsprofil. Det ble utelatt i den endelige versjonen, fordi det var få forskjeller mellom virksomhetstypene når det gjaldt ankomsttidspunkt. Undersøkelsene denne avhandlingen bygger på har avdekket store forskjeller i ankomsttidspunkt for de ansatte (se tabell C.5 side 395). Punktet er derfor tatt med i mitt forslag til mobilitetsprofil.

Ankomsttidspunkt har trolig mindre betydning med tanke på kapasitetsproblemer på vegnettet i en by som Trondheim og de fleste andre norske byer. Men ankomsttidspunktet for de ansatte kan ha betydning for mulighetene til å etablere et godt kollektivtilbud. Når en stor del av de ansatte ankommer i løpet av et mindre tidsintervall, er det lettere å etablere et bedre kollektivtilbud med flere avganger i dette tidsrommet. Dette kan være særlig viktig i områder der kollektivtilbudet er middels godt. Ankomst på de tidene da kollektivtilbudet er på sitt beste kan ha betydning for reisemiddelvalg, særlig hvis man må skifte buss. Hvis avgangsfrekvensen er større, vil ventetida bli mindre. Da vil flere finne det aktuelt å bruke bussen. Reisevaneundersøkelser

viser at den største andelen kollektivreiser blir foretatt i tidsrommet mellom klokka 7 og 9 om morgenen, 14% av kollektivreisene blir foretatt da. Det er også en topp i kollektivreiser på ettermiddagen, mellom klokka 15 og 17. (Stangeby m.fl. 1999:26).

I det nederlandske forslaget var de ansattes bosted tatt med som eget punkt, uttrykt ved hvor stor andel av de ansatte som bor i ulike områdetyper. Det er utelatt i mitt forslag. Egenskaper ved den ansattes bosted har betydning for reisemiddelbruk. Men det er lite trolig at ansatte i ulike virksomhetstyper er bosatt i ulike områdetyper, og tabell C.6 side 395 viser at virksomhetstype ikke har betydning for hvilke områdetyper de ansatte har bosatt seg i. Det er heller ikke noe i det eksisterende kunnskapsgrunnlaget som taler for at ansatte i ulike virksomhetstyper foretrekker å bosette seg i områder med ulik tilgjengelighet. De ansattes bosted er derfor utelatt i mobilitetsprofilen, men tatt med som forklaringsfaktor med tanke på variasjoner i reisemiddelbruk og transportarbeid med ulike reisemidler.

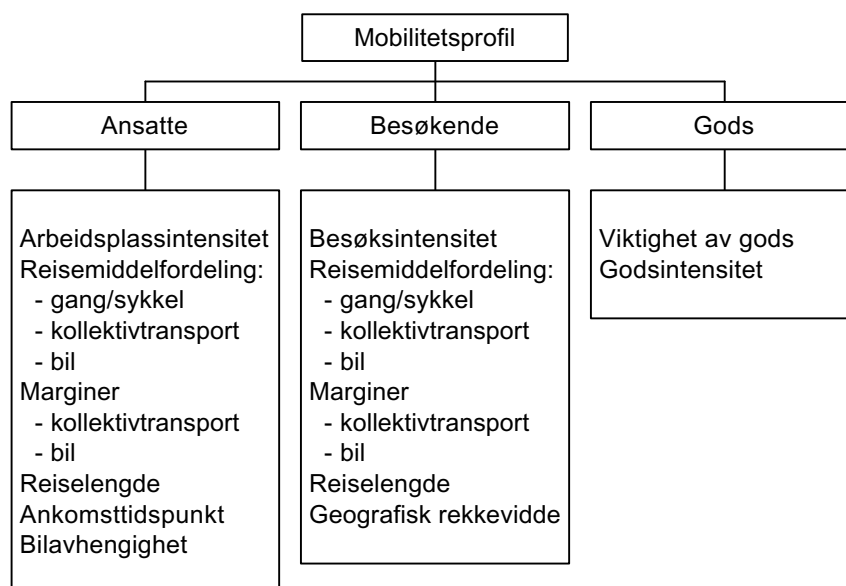
I det nederlandske mobilitetsprofilen var betydningen av godstransport med ulike transportformer brukt som en indikator på godstrafikken. Med utgangspunkt i det ba jeg representanter for virksomhetene anslå godstrafikkens betydning for virksomheten. I nesten alle bedriftene vurderte man godstransport (langs veg) til å være viktig. Godstransportens betydning gir derfor ikke noe godt grunnlag til å vurdere lokalisering, alle virksomhetene i denne undersøkelsen har behov for å lokaliseres slik at de får dekket sitt behov for godstransport. Antall ankomster/leveranser med gods ved virksomheten er kartlagt i min undersøkelse. Svarene avdekker store forskjeller mellom virksomhetstypene når det gjelder mengde, både absolutt og i forhold til bedriftens størrelse (byggningsareal). Mengde godstransport beskriver mer enn betydningen av gods. Størrelsen kan også brukes til å beskrive konsekvenser av en etablering med tanke på godstransport, på linje med arbeidsplassintensitet og besøksintensitet. Mengde godstransport er derfor brukt i tillegg til viktighet av gods.

I en kommentar til det nederlandske mobilitetsprofilen (A.1.1 side 357) pekte jeg på at virksomhetens geografiske rekkevidde har betydning for hvor det er hensiktsmessig å lokalisere bedriften. Virksomheter som først og fremst er

nærmiljøretta bør ligge i nærmiljøet, og virksomheter som er av regional karakter bør (utifra dette kriteriet) lokaliseres i et regionsenter.

For å beskrive virksomhetens geografiske rekkevidde har jeg valgt å bruke andel besøkende som kommer fra nærmiljøet¹ og andel besøkende som kommer fra resten av byen og fylket der virksomheten er lokalisert.

Mobilitetsprofilen, slik det framstår etter endringene beskrevet ovenfor, er vist i figur 7.1.



Figur 7.1 *Mobilitetsprofil for norske virksomheter.*
(Bearbeidet etter Verroen m.fl. 1990a:61).

I tabell 7.1 er det vist verdier i mobilitetsprofilen for de tre virksomhetstypene i denne undersøkelsen.

1. Med nærmiljøet menes områder som ligger nærmere enn 1 km fra virksomheten.

Tabell 7.1 Verdier for mobilitetsvariable i ulike virksomhetstyper.

	Mobilitetsvariable	Industri	Butikk	Kontor
1.	Arbeidsplassintensitet			
	– ansatte pr 100m ² golvareal	1,2	1,3	2,2
	– m ² golvareal pr ansatt	97	108	53
2.	Besøksintensitet			
	– besøkende pr 100m ² golvareal	0,09	187 ^a	1,5
	– m ² golvareal pr besøkende	1182	2,6	243
3.	Andel gang-/sykkeltrafikk (i prosent)			
	– ansatte	12	15	13
	– besøkende	9	31	21
4.	Andel kollektivtransport (i prosent)			
	– ansatte	13	25	23
	– besøkende	9	13	14
5.	Marginer kollektivtransport			
	– ansatte	-27	-53	-41
	– besøkende	13	-40	-8
6.	Andel bil (i prosent)			
	– ansatte	74	59	64
	– besøkende	81	56	65
7.	Marginer bil			
	– ansatte	43	38	48
	– besøkende	-8	43	50
8.	Reiselengde (km)			
	– ansatte	14,1	8,8	9,8
	– besøkende	66	5,4	151
9.	Geografisk nivå for besøkende			
	– andel fra nærmiljøet	0	37	12
	– andel fra byen/fylket	68	40	39
10.	Andel med ankomst mellom kl 7 og 9	44,5	43,0	91,0
11.	Bilavhengighet	3	10	9
12.	Gods			
	ankomster/leveranser per uke	135	62	5
	"godsintensitet": lev. og ank./dag 100 m ²	0,2	1,4	0,04

- a I kategorien butikker inngår dagligvareforretninger og forretninger som selger elektriske artikler. Det er stor forskjell på besøksintensitet mellom de to typene butikker: I dagligvareforretningene er besøksintensiteten 273 besøkende pr 100 m² golvareal pr dag, i forretninger som selger elektriske artikler er den 16. Og tilsvarende er det 0,4 m² golvareal pr besøkende i daglivarebutikker og 6,3 m² i forretninger som selger elektriske artikler.

Arbeidsplassintensitet

Arbeidsplassintensitet varierer noe mellom virksomhetstypene. Kontorvirksomhetene er dobbelt så arbeidsintensive som butikkene og industrivirksomhetene. Kontorvirksomhetene har i gjennomsnitt 53 m² golvareal pr ansatt, butikker og industrivirksomheter har omtrent 100 m².

I det nederlandske arbeidet settes grensene for høy arbeidsplassintensitet ved 40 m² ansatt, og lav arbeidsplassintensitet ved 100 m² golvareal pr ansatt.

Kontorvirksomheter er de minst arealkrevende virksomhetene i forhold til antall ansatte. Hvis man definerer at halvparten av kontorvirksomhetene skal ha høy arbeidsplassintensitet, blir grensen for høy arbeidsplassintensitet 45 m² golvareal pr ansatt. Dette er i samme størrelsesorden som det nederlandske kravet. Det nederlandske er trolig basert på totalt antall ansatte og dette er basert på ansatte normalt til stede. Hvis man i stedet bruker totalt antall ansatte som utgangspunkt for beregningene, ville forslaget for høy arbeidsplassintensitet blitt 40 m² golvareal pr ansatt, slik som det nederlandske.

Blant butikkene finner man de mest arealkrevende virksomhetene. Dette er noe overraskende, man har gjerne trodd at industrivirksomheter er mest arealkrevende. Men det er stor variasjon blant butikkene, noen av butikkene har lite golvareal pr ansatt, mens andre har mye. I Nederland har man satt grensen for lav arbeidsplassintensitet ved 100 m² golvareal pr ansatt. Anvendes samme grense på de norske virksomhetene, får man at to femtedeler av industrivirksomhetene og en tredjedel av butikkene har lav arbeidsplassintensitet. Dette kan være en passende grense for hva som er lav arbeidsplassintensitet. Den nederlandske verdien omfatter trolig totalt antall ansatte. Ingen av industrivirksomhetene har så lav arbeidsplassintensitet som 100 m² golvareal per totalt antall ansatte og bare en av butikkene er så arealkrevende. Skulle man brukt verdier basert på totalt ansatte til stede måtte man ha justert grensen.

Mine forslag for høy og lav arbeidsplassintensitet blir derfor:

- Høy arbeidsplassintensitet: Mindre enn 45 m² golvareal pr ansatt normalt til stede
- Lav arbeidsplassintensitet: Mer enn 100 m² golvareal pr ansatt normalt til stede.

Besøksintensitet

Det er svært store variasjoner i besøksintensitet i de ulike virksomhetene. I industrien er det få besøkende, i gjennomsnitt en besøkende pr 1182 m² golvareal. Den andre ytterligheten er butikkene, med i gjennomsnitt en besøkende pr 2,6 m² golvareal pr dag. I kontorvirksomhetene er det en besøkende pr 243 m² golvareal pr dag.

Industrivirksomheter har svært lav besøksintensitet. Også kontorvirksomhetene som er med i undersøkelsen har lav besøksintensitet.

I det nederlandske arbeidet ble det satt en grense på 100 m² golvareal pr besøkende for høy besøksintensitet. Tallene i denne undersøkelsen kan tyde på at det er svært lavt for norske forhold. Besøksintensiteten er mye høyere i de virksomhetene med mye besøk, med en variasjon fra 0,20 til 7,33 m² golvareal pr besøkende i butikkene. Statens lånekasse er en annen type virksomhet med mye besøk, med en besøksintensitet på 14 m² golvareal pr besøkende. Også andre kontorvirksomheter kan ha mye besøk, men kanskje ikke så mye som butikkene. Jeg velger utifra dette å sette grense for høy besøksintensitet på 20 m² golvareal pr besøkende.

Det er lite besøkende til andre virksomhetstyper enn butikker og besøksintensive kontorvirksomheter. Besøksintensiteten i de andre virksomhetstypene varierer fra 185 til 1533 m² golvareal pr besøkende. I det nederlandske arbeidet er lav besøksintensitet satt til 300 m² golvareal pr besøkende. For de andre kontorvirksomhetene varierer besøksintensiteten mellom 186 og 371, med en stor ansamling rundt 300 m² golvareal pr besøkende. Det er derfor ikke så hensiktsmessig å sette grensen for lav besøksintensitet ved 300 m² golvareal pr besøkende. En mer passende grense er 400 m² golvareal pr besøkende. Da er definisjonen slik at det ikke er lav besøksintensitet ved noen av kontorvirksomhetene.

På bakgrunn av dette blir forslag til høy og lav besøksintensitet som følger

- Høy besøksintensitet: Mindre enn 20 m² golvareal pr besøkende.
- Lav besøksintensitet: Mer enn 400 m² golvareal pr besøkende.

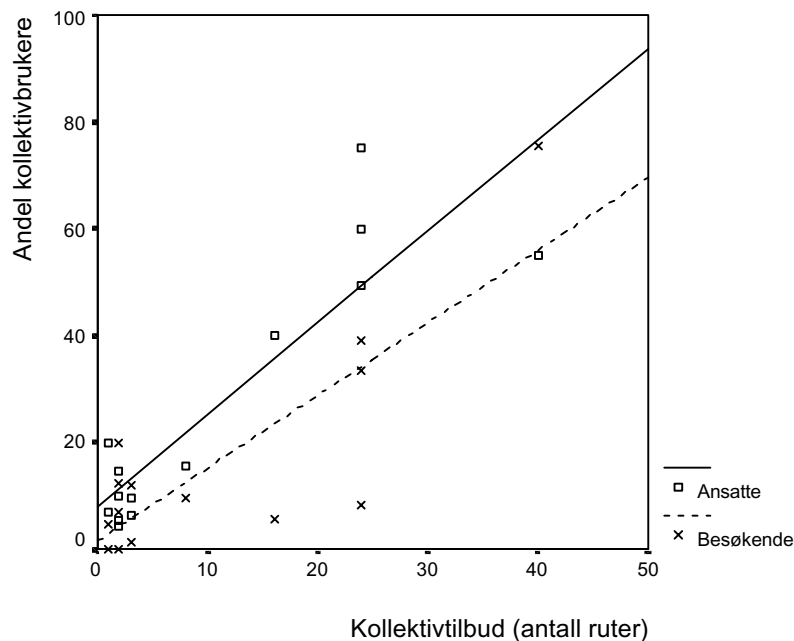
Andel gang- og sykkeltrafikk

Det er ikke så store forskjeller i hvor stor andel som går og sykler mellom ansatte i ulike virksomhetstyper, omtrent 12-15% gjør det. Det er imidlertid langt større forskjeller blant de besøkende. Mange av de besøkende til butikker går eller sykler, mens andelen er mindre i industri og kontorvirksomhetene. Under 10% av de besøkende ved industrivirksomhetene går. Ved kontorvirksomhetene er andelen dobbelt så stor, omtrent 20%. Til butikkene går omtrent 30% av de besøkende.

Andel kollektivtransportbrukere ved virksomhetene

Andelen kollektivbrukere er høyere blant ansatte enn besøkende for alle virksomhetstyper. Dette tyder på at det kan være vanskeligere å få besøkende til å bruke kollektive reisemidler enn det er å få arbeidstakere til å gjøre det. Særlig tydelig blir dette utenfor A-områdene. Blant besøkende er det ikke noen vesentlig forskjell i andel kollektivbrukere mellom B- og C-områder, mens det blant ansatte er nesten dobbelt så mange kollektivbrukere i B-områder som i C-områder. Kollektivandelen er dessuten større blant ansatte enn besøkende i alle områdetyper. Dette viser at *kollektivtilgjengeligheten har ulik betydning for ansatte og besøkende*, noe som figur 7.2 bekrefter. Figuren viser sammenhengen mellom andel kollektivbrukere blant ansatte og besøkende og kollektivtilbudet ved virksomheten. Regresjonslinjen for ansatte ligger over regresjonslinjen for besøkende, og den har større stigning. Det betyr at ved samme kollektivtilbud er det flere ansatte enn besøkende som bruker kollektiv, og at når kollektivtilbudet blir bedre øker andelen ansatte som bruker kollektiv raskere enn andel besøkende. *De besøkende trenger et bedre kollektivtilbud enn de ansatte for at de skal velge kollektive transportmidler.*

Det er ikke signifikante forskjeller i bruk av kollektiv mellom de ulike virksomhetstypene, hverken for ansatte eller besøkende. Men mobilitetsprofilen tyder på at det er lavere kollektivbruk i industrien enn i de andre virksomhetstypene. Noe av dette skyldes virksomhetenes lokalisering. Men det skyldes ikke bare det, marginene i bruk av kollektiv er mye lavere for industriansatte enn for andre ansatte. Dette kan tyde på at *potensialet for bruk av kollektivtransport er lavest i industrien.*



Figur 7.2 *Andel kollektivbrukere blant besøkende og ansatte i forhold til kollektivtilbudet ved virksomheten. Uttrykt som antall ruter på nærmeste holdeplass^a*

a Sammenhengene er uttrykt ved regresjonslinjer:

Andel kollektivbrukere blant ansatte = $7,63 + 1,73 \cdot \text{antall ruter}$. $R^2=0,76$.

Andel kollektivbrukere blant besøkende = $1,58 + 1,36 \cdot \text{antall ruter}$. $R^2=0,65$.

Marginer i bruk av kollektivtransport

Marginer i reisemiddelbruk viser forskjeller i reisemiddelbruk mellom A- og C-områder for hver virksomhetstype. De er et uttrykk for hvor følsom de ansatte og besøkendes reisemiddelbruk er overfor virksomhetens lokalisering. Med høye marginer er reisemiddelbruken følsom overfor lokalisering, er marginene lave er reisemiddelbruken mindre følsom overfor lokalisering.

Marginer for ansatte er relativt store i alle virksomhetstyper. Dette viser at *lokalisering har stor betydning for ansattes bruk av kollektivtransport, uavhengig av virksomhetstype*. Marginene er høyest for ansatte i butikker og kontorvirksomheter. For ansatte i industrien er marginene mindre. Det er over 50

prosentpoeng forskjell i andel som bruker kollektivtransport i A- og C-områder blant ansatte i butikker. Blant ansatte i kontorvirksomheter er forskjellen omtrent 40 prosentpoeng, og blant ansatte i industrivirksomheter er forskjellen knapt 30 prosentpoeng.

Resultatene er i tråd med en annen undersøkelse fra Trondheim (Myrene 1996:25). Myrene fant at marginer i bruk av kollektivtransport for industriansatte var litt over 20 prosentpoeng, for butikkansatte nesten 60 prosentpoeng og for ansatte i kontor nesten 40 prosentpoeng. I Nederland er marginene mindre. For industriansatte er marginen for bruk av kollektivtransport 5 prosentpoeng, for butikkansatte 32, og for kontoransatte 18 prosentpoeng (Verroen m.fl. 1990a:22). Det er altså mindre forskjeller i bruk av kollektiv i nederlandske bedrifter enn i de norske. Tendensen er den samme: *ansatte i industrien er minst følsomme for virksomhetens lokalisering, mens ansatte i butikker er mest følsomme.*

Marginene er lavere for de besøkende, og det ser ut til at *lokalisering har liten betydning for bruk av kollektivtransport blant besøkende i kontor- og industrivirksomheter. For besøkende i butikker har lokalisering stor betydning for hvor stor andel som reiser kollektivt*, andel kollektivtransportbrukere er 40 prosentpoeng høyere i A- enn i C-områder. Blant besøkende til kontorvirksomheter er forskjellen kun 8 prosentpoeng og blant besøkende til industrivirksomheter er det overraskende nok flere kollektivbrukere i C- enn i A-områder. Dette skyldes at det ikke var noen av de besøkende som brukte kollektivtransport i A-områder, mens noen gjorde det i C-områder. Utvalget disse resultatene bygger på er imidlertid lite, så det er heftet usikkerhet til tallene.

Dette betyr at potensialet for økt bruk av kollektivtransport er størst i butikkene og kontorvirksomhetene. Det er derfor mest hensiktsmessig å lokalisere butikker og kontorvirksomheter i A-områder. For industrivirksomheter er det ikke grunn til å forvente så stor effekt av lokalisering i A-områder.

Andel bilbrukere

I alle virksomhetstypene er bilanden for både ansatte og besøkende forholdsvis høy. Bilandelene er høyest i industrivirksomheter og lavest i butikker. I industrivirksomhetene er det over 70% bilbruk blant både besøkende og ansatte. I butikkene bruker i underkant av 60% av ansatte og besøkende bil, og i kontorvirksomhetene er bilandelen omtrent 65%.

Marginer bilbruk

Med unntak av besøkende til industrivirksomheter er det store forskjeller i bruk av bil til virksomheter i A-områder og C-områder for både besøkende og ansatte i alle virksomheter. *Langt flere av de ansatte bruker bil til C-områder enn til A-områder.* Bilandelen er omtrent 40-50 prosentpoeng høyere i C-områder enn i A-områder. *Også for besøkende til butikker og til kontorvirksomheter har områdetype stor betydning for valg av bil,* med omtrent 40-50 prosentpoeng flere som bruker bil til C-område enn til A-område. For besøkende til industrivirksomheter er det noe annerledes, *for besøkende til industrien dominerer bilen totalt, uansett områdetype.*

Marginer for bruk av bil er større enn marginer for bruk av kollektiv for ansatte i industri- og kontorvirksomheter. Lokalisering har med andre ord større betydning for bilbruk enn for bruk av kollektivtransport for ansatte i disse virksomhetstypene. Dette skyldes at gang- og sykkel også er et viktig alternativ for de ansatte i industri- og kontorvirksomheter i A-områder. Rundt 20% av de ansatte i disse virksomhetstypene går eller sykler til arbeid i A-område. Dette er nesten dobbelt så mange som går eller sykler i de andre områdetypene.

Områdetype har ikke samme betydning for bruk av bil blant ansatte i butikker. Det er større andel som går eller sykler i C-områder enn i de andre områdetypene blant ansatte i butikker. Utvalget som dette bygger på er lite, men tallene tyder på at butikker i C-områder kan ha et mindre rekrutteringsomland enn andre virksomhetstyper. Det er fordelaktig med butikker i nærheten av boligområdene, mens det er større fordeler med å lokalisere industri- og kontorvirksomheter i A-områder, med tanke på reisemiddelfordeling.

Reiselengde

Ansatte i industrivirksomheter har lengre reiselengder enn ansatte i butikker og kontorvirksomheter. Dette kan tyde på at industrien rekrutterer sine medarbeidere fra et større omland enn de andre virksomhetstypene. Butikkansatte har kortest reiselengde, noe som tyder på at de i størst mulig grad forsøker å finne en arbeidsplass i nærmiljøet. Ansatte i kontorvirksomheter har noe lengre gjennomsnitt enn ansatte i butikker. Det er langt mindre variasjon i gjennomsnittlig reiselengde blant ansatte i kontorvirksomheter enn i butikker og industrivirksomheter. Det tyder på at kontoransatte legger vekt på å begrense reiselengden og at de har økonomisk mulighet til det. Men de finner seg ikke jobb i nærmiljøet.

Bak tallene for gjennomsnittlig reiselengde blant besøkende skjuler det seg store variasjoner fra virksomhet til virksomhet. Dette skyldes at det er store forskjeller i virksomhetenes geografiske rekkevidde. For eksempel har noen kontorvirksomhetene kontakt med hele Norge eller utlandet, mens andre kontorvirksomheter har et mer regionalt perspektiv. Butikkene er for det meste rettet mot nærmiljøet eller Trondheim med omegn. I industrivirksomhetene varierer det fra regionnivå til landsdekkende virksomhet. Det er derfor svært vanskelig å sammenligne gjennomsnittlige reiselengder for besøkende. Men de kan gi en pekepinn. Besøkende til butikker har kortest reiselengder. Besøkende til industrivirksomheter har lengre og besøkende til kontorvirksomhetene med i denne undersøkelsen har svært lange reiselengder.

Virksomhetens geografiske rekkevidde

Geografisk rekkevidde kan uttrykkes ved hvor mange av de besøkende som kommer fra nærmiljøet og hvor mange av de besøkende som kommer fra resten av byen og fylket. Analysene har vist at virksomhetene retter seg mot ulike geografiske nivå.

I industrivirksomhetene kommer ingen av de besøkende fra nærmiljøet eller bydelen. 45% kommer fra Trondheim og 23% kommer fra Sør-Trøndelag. At ingen av de besøkende kommer fra nærmiljøet tyder på liten grad av samlokaliseringseffekter for de undersøkte industrivirksomhetene. Hvor mange som kommer fra henholdsvis Trondheim, Sør-Trøndelag og resten av Norge/utlandet avhenger av type industrivirksomhet.

Over en tredjedel av butikkenes kunder kommer fra nærmiljøet. Kundene i butikker som selger dagligvarer og butikker som selger elektriske artikler kommer fra forskjellige omland. *Dagligvarebutikkene har nesten halvparten (48%) av sine kunder fra nærmiljøet (< 1 km).* I de elektriske forretningene kommer 18% fra nærmiljøet. I dagligvarebutikkene kommer ingen av de besøkende fra resten Sør-Trøndelag, mens i de elektriske forretningene gjør 18% det.

I kontorvirksomhetene er det stor spredning i de besøkendes opprinnelsessted. 12% kommer fra nærmiljøet, og 39% kommer fra Trondheim/Sør-Trøndelag. At 12% av de besøkende kommer fra nærmiljøet kan tyde på at det er en viss grad av samlokaliseringseffekter for kontorvirksomheten. I likhet med i industrivirksomheter er de besøkendes opprinnelsessted svært avhengig av type virksomhet.

Bilavhengighet

Bilavhengighet er uttrykt ved hvor stor prosentandel av de ansatte som trenger bil i løpet av arbeidsdagen for å utføre arbeidsoppgavene sine. *Bilavhengigheten er lav i de undersøkte virksomhetene, den varierer fra 3 til 10%.* Det er svært lav bilavhengighet i industrivirksomhetene, og noe høyere i butikker og kontorvirksomheter. Analysene har vist at bilavhengighet ikke fører til økt bilbruk blant de ansatte. Dette er ikke så overraskende med tanke på at bilavhengigheten er såpass lav.

Gjennomsnittlig bilavhengighet i de undersøkte bedriftene i Nederland var høyere enn i de undersøkte virksomhetene i Trondheim. I Nederland varierte gjennomsnittlig bilavhengighet fra 10 til 15%, med en spredning fra null til over 60%. (Verroen m.fl. 1990a:25).

Gods

Mengde gods som blir fraktet til og fra virksomhetene varierer mye. Det er flest ankomster og leveranser ved industrivirksomhetene, mens det er mest godstransport i forhold til virksomhetens golvareal i butikkene. Kontorvirksomhetene har lite godstransport, i gjennomsnitt en ankomst/leveranse pr dag. Dette viser at *alle virksomhetene er avhengig av godstransport, selv om*

mengden gods varierer mye. Det er derfor nødvendig med gode forhold for godstransport i alle områdetyper.

7.3 HVA PÅVIRKER VALG AV DE ULIKE TRANSPORTFORMENE?

7.3.1 Fotgjengertransport

Forhold som påvirker fotgjengertransport ved virksomhetene er vist i tabell 7.2.

Tabell 7.2 *Forhold som påvirker fotgjengertransport.*

Ansatte	Besøkende
Andel gående øker med: – økende boligareal ved virksomheten – økende andel kvinner	Andel gående øker med: – nærhet Midtbyen (Trondheim sentrum) – mange besøkende fra nærmiljøet
Transportarbeid til fots øker med: – god gang- og sykkeltilgjengelighet – lav besøksintensitet	Transportarbeidet til fots øker med: – lite næringsareal rundt virksomheten – nærhet til Midtbyen – gode g/s-forhold rundt virksomheten
Sannsynlighet for å gå øker med: – kort avstand bolig-arbeidsplass – ingen stopp på arbeidsreisen – økende alder	Sannsynligheten for å gå øker med: – kort reiseavstand – mye boligareal rundt virksomheten – nærhet til Midtbyen

Analyser av de *ansattes reisevaner* viser at det er flere som går hvis virksomheten ligger i et boligområde, og når gang- og sykkeltilgjengelighet rundt virksomheten er god. God gang- og sykkeltilgjengelighet betyr at en stor del av byens befolkning bor innen gangavstand fra virksomheten. Det er altså positivt både med boligareal nær virksomheten og med mange bosatte i et større område rundt virksomheten. Også forhold ved virksomheten har betydning for gange på arbeidsreisen. Lav besøksintensitet og stor andel kvinner er positivt. Dette er noe motstridende resultater, besøksintensiteten er høy der det er mange kvinnelige ansatte. Det kan tolkes som at det er flere som går når det er mange kvinnelige ansatte, men at turene til fots er lengre i virksomhetene med lav besøksintensitet. Sannsynligheten for å gå øker også når den ansatte ikke har stopp på arbeidsreisen, og med den ansattes alder.

Når det gjelder *besøkende* som går, viser analysene at det er positivt med nærhet til Midtbyen (Trondheim sentrum), både andel som går og transportarbeidet til fots blant besøkende øker når virksomheten ligger i, eller i nærheten av, Midtbyen. Det er flere som går når virksomheten er nærmiljøretta. Transportarbeidet til fots øker når virksomheten er lokalisert i områder med lite næringsareal og med gode gang- og sykkelforhold.

Både nærhet til Midtbyen og mye boligareal/lite næringsareal ved virksomheten fører til at flere besøkende går. Det skyldes at de besøkende kan deles inn i to grupper med ulike kjennetegn:

1. De som kommer fra eller skal til bolig. Det er denne gruppa som i større grad går når det er mye boligareal i området der virksomheten er lokalisert.
2. De som kommer fra eller skal til et annet sted enn bolig, for eksempel arbeidsplass, studiested eller (annen) forretning. Denne gruppa går i større grad når virksomheten er lokalisert i eller i nærheten av sentrum. Det skyldes effekten av samlokalisering med andre virksomheter.

Disse forholdene gjenspeiles også i resultatet for de ansatte. For de ansatte har beliggenhet i forhold til boligområdene betydning, flere går når det er mye boligareal ved virksomheten. Avstand til Midtbyen har ikke betydning for om man går eller ikke på arbeidsreisen.

7.3.2 Sykkel

Forhold som har betydning for bruk av sykkel er vist i tabell 7.3.

Tabell 7.3 *Forhold som påvirker bruk av sykkel.*

Ansatte	Besøkende
Andel syklende øker med: <ul style="list-style-type: none"> – økende næringsareal ved virksomheten – dårlig kollektivtilbud (antall ruter) – økende arbeidsplassintensitet – lavt bilhold 	Andel syklende øker med: <ul style="list-style-type: none"> – lav parkeringsdekning for ansatte – mange fra samme bydel
Transportarbeid med sykkel øker med: <ul style="list-style-type: none"> – økende avstand til Midtbyen – kort avstand til hovedveg – virksomhetstype = kontor – mange med stopp på arbeidsreisen 	Transportarbeidet med sykkel øker med: <ul style="list-style-type: none"> – godt kollektivtilbud (ant pendelruter) – økende avstand til Midtbyen – mange besøkende fra samme bydel
Sannsynlighet for å sykle øker med: <ul style="list-style-type: none"> – kort avstand bolig-arbeidsplass – høy arbeidsplassintensitet – lavt bilhold – høy utdanning – lav alder 	Sannsynligheten for å sykle: (ingen resultater)

Andel som sykler blant de *ansatte* øker med økende næringsareal rundt virksomheten. Det er også mer bruk av sykkel når virksomheten ligger et stykke fra Midtbyen og når kollektivtilbudet er dårlig. Dette tyder på at sykkel er et alternativ til kollektivtransport der det tilbudet er dårlig. En undersøkelse fra Oslo som viser at det er større sannsynlighet for å sykle hvis virksomheten ligger i et R-område bekrefter dette (Rekdal 1999:33)².

Bruk av sykkel øker også hvis virksomheten ligger nær hovedveg. Dette er litt vanskeligere å forklare, men kan skyldes at det er gode forhold for sykling langs hovedvegnettet. Det er mest sykling i kontorvirksomheter, og høy arbeidsplassintensitet og høy utdanning øker sannsynligheten for bruk av sykkel på arbeidsreisen. Blant ansatte som sykler er det lavere bilhold, et resultat som er i samsvar med andre undersøkelser. Sykkelundersøkelsen fra 1992

2. R-område er i Rekdals rapport definert som områder med lav kollektivtilgjengelighet og lav biltilgjengelighet, og omfatter ytre deler av Oslo og det meste av Akershus. (Rekdal 1999:6).

viser at det var mindre bruk av sykkel hvis man hadde bil til rådighet (Borger og Frøysadal 1993:22).

Analysen av de *besøkendes* reisevaner viser at andelen syklende øker når det er lav parkeringsdekning for de ansatte ved virksomheten. Parkeringsdekning for de ansatte gjenspeiler parkeringsforholdene for besøkende, det er lite parkeringsplasser til besøkende der det er lite til ansatte. God kollektivstandard fører til høyt transportarbeid med sykkel på besøksreisen. Det er mange som sykler når virksomheten har mange besøkende fra samme bydel.

Det er ikke så mange sammenfallende forhold mellom ansatte og besøkende når det gjelder sykling. Analysene er entydige når det gjelder at transportarbeidet med sykkel øker når virksomheten ligger utenfor Midtbyen, både for besøkende og ansatte. Men betydningen av kollektivtilbud og parkeringsforhold er ikke entydig.

For ansatte tyder resultatene på at sykkel er et alternativ til bruk av kollektivtransport i områder med dårlig kollektivtilbud. Dette ser ikke ut til å gjelde for besøkende. Blant besøkende er det mest bruk av sykkel i virksomheter med lav parkeringsdekning og i områder med godt kollektivtilbud. Det finner man først og fremst i sentrumsområder. Dette kan skyldes at det bor mange i sentrumsnære områder, slik at mange har så korte reiselengder at de kan sykle.

Sykkelundersøkelsen fra 1992 viser at topografiske forhold var de eneste forholdene i nærmiljøet som hadde betydning for bruk av sykkel. I nærområder med en del høydeforskjeller var det mindre sykling enn i andre områder. (Borger og Frøysadal 1993:20-21).

7.3.3 Kollektiv

Forhold som er positive med tanke på bruk av kollektiv er vist i tabell 7.4.

Tabell 7.4 *Forhold som påvirker bruk av kollektiv.*

Ansatte	Besøkende
Andel kollektivbrukere øker med: <ul style="list-style-type: none"> – dårlig parkeringsdekning – nærhet til Midtbyen 	Andel kollektivbrukere øker med: <ul style="list-style-type: none"> – godt kollektivtilbud (ant pendelruter) – mange besøkende fra Trondheim
Transportarbeid med kollektiv øker med: <ul style="list-style-type: none"> – dårlig parkeringsdekning – kort reisetid med kollektiv til boligomr 	Transportarbeidet med kollektiv øker med: <ul style="list-style-type: none"> – økende avstand til hovedveg – mange besøkende fra Trondheim
Sannsynlighet for å reise kollektivt øker: <ul style="list-style-type: none"> – virksomheten ligger i A-område – lavt reisetidsforh. mellom buss og bil – befolkningstetthet ved bolig avtar – ikke stopp på arbeidsreisen – lavt bilhold – kvinne 	Sannsynlighet for å reise kollektivt øker: <ul style="list-style-type: none"> – godt kollektivtilbud (ant pendelruter) – dårlige g/s-forhold ved virksomheten – lavt reisetidsforh. mellom buss og bil – lavt bilhold – kvinne

Bruk av kollektive reisemidler blant de *ansatte* øker når parkeringsdekningen blir dårligere og når virksomheten ligger i, eller i nærheten av, Midtbyen. Kollektivtilbudet er best i Midtbyen, så det er naturlig at det er mye bruk av kollektivtransport på reiser hit. Transportarbeidet med kollektiv øker når det er kort reisetid med kollektivtransport fra virksomheten til boligområdene. Det viser at ikke bare lokalisering i forhold til sentrum, men også boligområdene er viktig med tanke på bruk av kollektivtransport. Dette støttes av at sannsynligheten for bruk av kollektivtransport øker når reisetidsforholdet mellom buss og bil er lite.

Analysene viser at det er større sannsynlighet for at det er flere som reiser kollektivt når det er lav befolkningstetthet ved bolig. Dette er noe overraskende, man skulle tro at høy tetthet fører til større andel kollektivbruk. Trolig skyldes det to forhold: 1) De som har høy tetthet ved bolig bor nærmere arbeidsplassen slik at det er større sjanse for at de kan gå. 2) De som reiser kollektivt gjør det fra boligområder med lavere tetthet til sentrumsområder med høyere tetthet.

Det er større sannsynlighet for bruk av kollektivtransport når det er lavt bilhold i husholdningen, man ikke har stopp på reisen og den ansatte er kvinne.

Blant de *besøkende* fører god kollektivstandard til at flere bruker kollektivtransport. Kollektivbruken er størst når virksomheten har mange besøkende fra hele Trondheim. Det er også en fordel at reisetidsforholdet mellom buss og bil er lite. Det er flest bussbrukere når det er få biler i husholdningen og den besøkende er kvinne. Analysene viser at dårlige gang- og sykkelforhold ved virksomheten fører til større sannsynlighet for bruk av kollektivtransport på besøksreisen. Dette kan skyldes at det er flere som går eller sykler der det er gode gang- og sykkelforhold, slik at bruk av kollektivtransport går ned.

De to undersøkelsene viser at bruk av kollektiv øker når det er lav parkeringsdekning og høy standard på kollektivtilbudet, med andre ord i sentrum (A-område). Kollektivtilbudets standard omfatter både forhold i området rundt virksomheten og resten av reisen. Det blir flere kollektivbrukere når det er et gunstig reisetidsforhold mellom buss og bil, og når reisetida til boligområdene med kollektivtransport er lav. Både for ansatte og besøkende er det større sannsynlighet for bruk av kollektivtransport blant kvinner og når det er lavt bilhold i husholdningen.

7.3.4 Bil

Forhold som er positive med tanke på bruk av bil er vist i tabell 7.5

Tabell 7.5 Forhold som påvirker bilbruk.

Ansatte	Besøkende
Andel bilbrukere øker med: <ul style="list-style-type: none"> – god parkeringsdekning – økende avstand til nærmeste lokalsenter – økende mengde godstransport ved virksomheten 	Andel bilbrukere øker med: <ul style="list-style-type: none"> – økende parkeringsdekning – lav befolkningstetthet ved virksomheten – lav besøksintensitet
Transportarbeid med bil øker når: <ul style="list-style-type: none"> – befolkningstettheten avtar – avstand til boligområdene øker – det er liten andel reiser daglig – besøksintensiteten avtar – bilhold i husholdningene øker 	Transportarbeidet med bil øker med: <ul style="list-style-type: none"> – økende avstand til Midtbyen – lite boligareal rundt virksomheten – nærhet til lokale sentre – lite godstrafikk
Sannsynlighet for bruk av bil øker når: <ul style="list-style-type: none"> – lav kollektivstandard (antall ruter) – høyt reisetidsforholdet mellom buss og bil – stopp på arbeidsreisen – høyt bilhold 	Sannsynligheten for bruk av bil øker med: <ul style="list-style-type: none"> – lav kollektivstandard (antall avganger) – formål som ikke er handel – høyt bihold i husholdningen – økende alder

Reisevaneundersøkelsen blant *ansatte* viser at parkeringsdekning og kollektivtilbud har betydning for bruk av bil på arbeidsreisen. Bilbruk øker når det er godt parkeringstilbud og dårlig kollektivtilbud ved virksomheten. I tillegg til disse forholdene ved infrastrukturen er virksomhetens lokalisering viktig. Bilbruken blant ansatte øker når det er lang avstand til nærmeste lokalsenter. Det kan skyldes at kollektivtransporttilbudet er dårligere når det blir lengre til nærmeste lokalsenter, slik at færre bruker kollektivtransport. Det kan også skyldes at beliggenhet langt unna lokale sentre fører til at færre har anledning til å gå eller sykle. Lokale sentre ligger gjerne gunstig til i forhold til boligområder, og med økende avstand til lokale sentre kan virksomheten få lengre avstand til boligområdene. Transportarbeidet med bil øker når virksomheten ligger langt unna boligområdene, noe som trolig skyldes at reiselengden blir lengre.

Egenskaper ved virksomheten har betydning for bruk av bil, bilbruk øker når det er mye godstrafikk i virksomheten og når besøksintensiteten avtar. Dette tyder på at det er mye bilbruk i industrivirksomhetene, noe som blir bekreftet av at det er mer bilbruk der få ansatte foretar reiser daglig. Blant de som bruker bil er det høyt bilhold. Stopp på reisen øker sannsynligheten for bruken av bil.

Blant *besøkende* er det mer bilbruk i virksomheter som har god parkeringsdekning for de ansatte. Der er det også gode parkeringsmuligheter for de besøkende. Transportarbeidet med bil blant besøkende øker når virksomheten ligger i eller i nærheten av lokalsenter, og når det er lite boligareal rundt virksomheten. At transportarbeidet med bil øker når virksomheten ligger i nærheten av lokalsenter er ikke i samsvar med resultatet for ansatte, der bilandelen økte med økende avstand til sentre. Det kan skyldes at virksomheter som ligger i lokale sentre retter seg mot et større geografisk omland enn virksomheter som ligger utenfor lokale sentre. Kollektivtransport er et lite brukt transportmiddel for besøkende utenfor Midtbyen. Til virksomheter som har større geografisk rekkevidde enn nærmiljøet så mange ikke kan gå eller sykle vil det derfor være mest aktuelt å bruke bil.

Flere egenskaper ved virksomheten har betydning for bilbruk på besøksreisen, men resultatene er noe motstridende. Bilbruk øker blant de besøkende når virksomheten har lav besøksintensitet. Det betyr at alle andre forhold like er det mest bilbruk i industrivirksomheter. Mengde godstransport viser motsatt sammenheng med transportarbeidet med bil, økende mengde godstransport fører til mindre transportarbeid med bil. Dette er ikke i samsvar med at transportarbeidet med bil avtar når godstransporten øker. Det skjuler seg imidlertid store variasjoner bak gjennomsnittstallene for godstransport, og noen av butikkene har mye godstransport, selv om gjennomsnittstallet er mindre enn i industrivirksomhetene. Bilbruken er størst blant besøkende med høyt bilhold.

De to undersøkelsene er, med unntak av lokalisering i forhold til lokale sentre, nokså entydige med tanke på hva som påvirker bilbruk i virksomhetene. Bilbruken øker når parkeringsdekningen blir bedre og når kollektivtilbudet blir dårligere. Også virksomhetens lokalisering har betydning. Bilbruk øker når virksomheten er lokalisert utenfor Midtbyen og når avstand til boligområdene

øker. Lav tetthet ved virksomheten fører til mer bilbruk. Lokalisering i forhold til lokale sentre har motstridende betydning for ansatte og besøkende. Nærhet til lokale sentre fører til at færre ansatte bruker bil og at transportarbeidet med bil blant besøkende øker.

7.4 HYPOTESENE ER BEKREFTET

7.4.1 Virksomheters transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetstype

En rekke egenskaper ved mobilitetsprofilen viser at transportskapende egenskaper avhenger av virksomhetstype:

- Arbeidsplassintensitet er dobbelt så høy i kontorvirksomheter som i butikker og industrivirksomheter.
- Besøksintensitet er svært forskjellig i de tre undersøkte virksomhetstypene (det er høy besøksintensitet i butikker, lav i kontorvirksomheter og svært lav i industrivirksomheter).
- Mengde godstransport er svært forskjellig i de tre virksomhetstypene (det er mye godstransport til industrivirksomheter og butikker og lite til kontorvirksomheter).

Disse tre forholdene viser at det blir skapt ulike mengder trafikk ved de tre virksomhetstypene. Trafikken er av ulik karakter ved ulike virksomhetstyper:

- Det er flest kollektivtransportbrukere i butikker og minst i industrivirksomheter, både blant besøkende og ansatte.
- Det er størst andel bilbrukere i industrivirksomheter og minst i butikker, både blant besøkende og ansatte.
- De ansatte i industrivirksomheter har lengre reiselengder enn ansatte i butikker og kontorvirksomheter.
- Dobbelte så mange av de ansatte i kontorvirksomheter som i butikker og industrivirksomheter ankommer mellom klokken 7 og 9 om morgenen.

Det er også andre forskjeller mellom virksomhetstypene når det gjelder transportskapende egenskaper:

- En stor andel av de besøkende i butikker er fra nærmiljøet, mens denne andelen er liten i industri- og kontorvirksomheter.
- Bilavhengigheten er minst i industrivirksomhetene, og noe større i butikker og kontorvirksomheter.

Også de multivariate analysene viser at egenskaper ved virksomheten har betydning for transportskapende egenskaper. *Både arbeidsplassintensitet, besøksintensitet, mengde godstransport og geografisk rekkevidde har betydning for reisemiddelvalg blant ansatte og besøkende.*

Arbeidsplassintensitet har betydning for bruk av sykkel på arbeidsreisen. Det er mer bruk av sykkel i virksomheter med høy arbeidsplassintensitet. Andel som sykler øker når arbeidsplassintensiteten øker, det samme gjør transportarbeidet med sykkel og sannsynligheten for å velge sykkel på arbeidsreisen.

Mobilitetsprofilen viser at det er høyest bilandel for besøkende og ansatte i industrivirksomheter. Dette bekreftes av den sammenhengen besøksintensitet har vist med bilbruk i de multivariate analysene. I virksomheter med lav besøksintensitet er det mest bilbruk blant besøkende og ansatte, og transportarbeidet med bil øker når besøksintensiteten avtar. Dette skyldes at både reiselengder og bilbruk øker når besøksintensiteten avtar³.

Besøksintensitet har betydning for transport skapt av besøkende og ansatte. Det er mest bilbruk blant både besøkende og ansatte i virksomheter med lav besøksintensitet. Transportarbeidet til fots og med bil øker når besøksintensiteten blir lav. Dette skyldes både at reiselengden og bilbruken øker når besøksintensiteten avtar. Industrivirksomheter har lav besøksintensitet. Mobilitetsprofilen viser at det er størst bilandel blant besøkende i industrivirksomheter. Dette er gyldig også når man kontrollerer for andre forklaringsvariable.

3. Det er bivariat sammenheng mellom besøksintensitet og gjennomsnittlig reiselengde blant ansatte, korrelasjonsfaktor $-0,520$, signifikansnivå $=0,018$, $N=20$.

At det er mest bilbruk blant ansatte i industrivirksomheter blir bekreftet av betydningen av godstransport. Andel bilbrukere øker når godstransporten øker. Blant de besøkende er ikke resultatene så entydige. Andel bilbrukere er størst i virksomheter med lav besøksintensitet (industrivirksomheter), men transportarbeidet med bil blant besøkende avtar med økende mengder godstransport. Dette kan tyde på at reiselengdene med bil blant besøkende er større i andre virksomhetstyper enn industrivirksomheter.

Geografisk rekkevidde har betydning for virksomhetens transportskapende egenskaper. Virksomhetens geografiske rekkevidde er definert utifra hvor stor andel av de besøkende som kommer fra ulike geografiske områder. I virksomheter med mange besøkende fra nærområdet er det større andel besøkende som går. Når det er mange besøkende fra samme bydel øker andel som sykler og transportarbeidet med sykkel. Og når det er mange besøkende fra hele Trondheim øker andel besøkende som bruker kollektiv og transportarbeidet med kollektiv blant besøkende. Geografiske rekkevidde har ikke betydning for bilbruk blant besøkende.

Hvilken betydning egenskaper ved virksomheten har på persontrafikk er ikke kartlagt i så mange undersøkelser. Men analyser av persontransport i arbeid viser at reisens formål har betydning for valg av transportmiddel. Sannsynlighet for bruk av bil øker hvis man arbeider innen bygg- og anleggsbransjen. Hvis formålet med reisen derimot er kurs og konferanser reduseres sannsynligheten for bruk av bil. (Stangeby 1997:52-53). Også denne undersøkelsen viser at formålet med reisen har betydning. Når det er jobbrelaterte reiser øker sannsynligheten for bruk av bil på besøksreisen.

I de nasjonale reisevaneundersøkelsene har man funnet at reiselengde og reisetid brukt på arbeidsreisen varierer med sosioøkonomiske variable som stillingstype og inntekt. Både reisevaneundersøkelsene i 1992 og i 1998 viser at gjennomsnittlig reiselengde øker når lønnsnivået øker. Stillingstype har mindre betydning, og effektene var ulike i 1992 og i 1998. I 1992 hadde ansatte i overordnede stillinger kortere gjennomsnittsreiser enn arbeidere, i 1998 var bildet motsatt. (Hjorthol 1999:42-43).

Min undersøkelse viser at gjennomsnittlig reiselengde var kortere for ansatte i butikker og kontorvirksomheter enn for ansatte i industrien. Man kan forvente at lønnsnivået er høyere i de undersøkte kontorvirksomhetene enn i industrivirksomhetene. Mine resultater er derfor ikke i samsvar med funnene fra de nasjonale reisevaneundersøkelsene, som viser at de med høyest inntekt har de lengste reisene. Denne forskjellen kan skyldes at innen en byregion er bildet noe annerledes enn på landsbasis. Innen byregion har de med høyest inntekt økonomisk mulighet til å bosette seg nærmere arbeidsplassen. Det kan også skyldes at rekrutteringsområdet kan være større i de store industrivirksomhetene. Kort reiselengde i butikker kan skyldes at kvinneandelen er høy. De nasjonale reisevaneundersøkelsene viser at kvinner har en arbeidsreise på 9,7 km, mens menns er på 15,0 km.

De nasjonale reisevaneundersøkelsene viser at inntekt har betydning for reise-middelvalg. Sannsynlighet for bruk av bil øker med økende inntekt, og sannsynlighet for bruk av kollektiv avtar med avtakende inntekt. (Hjorthol 1999:46). I min undersøkelse er inntekt som nevnt ikke kartlagt. Andre variable som kan relateres til inntekt (utdanning) har heller ingen betydning for å forklare valg av bil på arbeidsreisen. Men utdanning har derimot betydning for sykling på arbeidsreisen, det er større andel sykling i virksomheter der mange av de ansatte har høy utdanning.

Andre viktige forhold for å beskrive virksomheten i denne undersøkelsen er arbeidsplassintensitet, besøksintensitet og godstransport. Jeg har ikke funnet noen andre undersøkelser der disse forholdene inngår for å forklare reisemiddelvalg blant ansatte og besøkende. Det er derfor ikke mulig å sammenligne mine resultat med andre undersøkelser når det gjelder disse punktene.

7.4.2 Virksomheters transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetens lokalisering

I kapittel 4 viste jeg at byplanvariable har betydning for virksomhetens transportskapende egenskaper:

- Det er en mye større andel miljøvennlige transportmidler i A-område enn i B- og C-områder.
- Marginer i reisemiddelfordeling viser at det er store forskjeller i bruk av bil og kollektivtransport mellom A-område og C-område for alle virksomhetstyper.
- Arbeidsreisen er kortest i A-områder, og det er minst spredning i gjennomsnittlig reiselengder for virksomheter i A-områder.
- Arbeidsreisen tar lengst tid til virksomheter i A-områder.
- Parkeringsdekning varierer med områdetype, og er lavest i A-områder.

Også når man gjør multivariate analyser og kontrollerer for andre variable finner man at byplanforhold betydning for virksomheters transportskapende egenskaper. *Virksomhetens lokalisering har stor betydning for virksomhetens transportskapende egenskaper.* Både lokalisering i forhold til Midtbyen, til lokale sentre, til boligområdene og til hovedvegnettet har betydning.

Lokalisering i forhold til sentrum

Det er i hovedsak mer miljøvennlig persontransport til virksomheter lokalisert i Midtbyen enn til virksomheter lokalisert lenger vekk fra Midtbyen. Det er mer bruk av kollektivtransport blant ansatte når virksomheten ligger i eller i nærheten av Midtbyen. Og det blir mer bilbruk og transportarbeid med bil blant besøkende når virksomhetens avstand til Midtbyen øker. Når virksomheten ligger i eller i nærheten av Midtbyen, øker andel som går og transportarbeidet til fots blant besøkende. Lokalisering i forhold til Midtbyen har ikke betydning for om ansatte går eller ikke. Transportarbeidet med sykkel blant ansatte og besøkende øker når virksomheten ligger lengre unna Midtbyen.

At det er større bruk av miljøvennlig transportmidler til sentrum skyldes flere forhold. Kollektivtilbudet er sentrumsretta. De fleste rutene går til eller gjennom sentrum. Jo nærmere sentrum man kommer, jo bedre blir tilbudet. Virksomhetens lokalisering nær sentrum betyr dessuten kortere reiselengder for de som bruker kollektivtransport og må gjennom sentrum. I sentrum er det høy

tetthet, og reiseavstandene blir kortere. Mange virksomheter kan derfor nåes til fots. I og i nærheten av sentrum er det et mangfold av virksomheter. Man kan derfor få gjort flere av sine ærend i løpet av samme hovedreise.

Kapittel 2 viser at det er uenighet blant forskere innen fagfeltet om det er gunstig med sentraliserte eller desentraliserte utbyggingsmønstre. Resultatene i denne undersøkelsen støtter påstandene om at *en sentral lokalisering av virksomheter er gunstig med tanke på transport*. Både de bivariante og multivariate analysene har vist at en langt større andel bruker miljøvennlige reisemidler når reisen går til sentrum enn når reisen går til steder utenfor sentrum. Og transportarbeidet er mindre i sentrum enn utenfor sentrum. Dette støttes av en undersøkelse fra Nederland av nye utbyggingsprosjekt. Avstand til sentrum er den viktigste forklaringsvariabelen for reisemiddelvalg og reiselengder. Jo nærmere sentrum, jo kortere reiselengder og mindre bilbruk. (Lange 2000).

Lokalisering i lokale sentre

Lokalisering i eller i nærheten av lokale sentre fører til en mer miljøvennlig reisemiddelfordeling. De bivariante analysene har vist at færre ansatte og besøkende går og sykler når avstand til lokale sentre øker. Bruk av bil øker når virksomhetens avstand til lokale sentre øker. Når det gjelder bruk av kollektivtransport er det ingen sammenheng mellom andel som bruker kollektivtransport og avstand til lokale sentre. Sannsynligheten for bruk av kollektivtransport er størst i lokale sentre.

De multivariate analysene bekrefter sammenhengene mellom reisemiddelvalg og avstand til lokale sentre. Det er mindre bilbruk blant ansatte i virksomheter i eller i nærheten av lokale sentre. De multivariate analysene viser også at transportarbeidet med bil blant besøkende øker når virksomheten er i et lokalsenter. Dette er noe overraskende i forhold til de andre resultatene. Men det skyldes trolig at virksomheter i lokale sentre har et større omland enn virksomheter utenfor lokale sentre, slik at reiselengdene blir lengre og det blir færre som har anledning til å gå eller sykle. Hvis disse virksomhetene hadde vært lokalisert lenger vekk fra lokalsenteret ville kanskje enda færre hatt mulighet til å gå eller sykle, og transportarbeidet med bil ville vært enda større. Det er derfor mer gunstig med lokalisering i sentre enn utenfor.

Mer miljøvennlig transport i lokale sentre kan skyldes samlokalisering mellom ulike funksjoner, at lokale sentre ligger i tilknytning til boligområder og at det er bedre kollektivtilbud i lokale sentre enn i omkringliggende områder.

Med samlokalisering mellom flere funksjoner slik som i et lokalt senter får man et større mangfold og flere reisemål på samme sted. Hjorthol og Berge (1997) fant at et lokalt servicetilbud fører til at flere bruker nærområdet og det blir mindre bilbruk. Mine undersøkelser bekrefter at det er mer gunstig med lokalisering i lokale sentre enn utenom.

Lokale sentre er gjerne lokalisert i tilknytning til boligområder og boligkonsentrasjoner. Da kan flere få korte reiselengder, og dermed øker sannsynligheten for at man går eller sykler. Dette gjelder både ansatte og besøkende. Betydning av lokalisering i nærheten av boligområder er behandlet nedenfor.

I kapittel 2 så vi at det er uenighet om hvorvidt det er gunstig med samlokalisering av bolig og arbeidsplass eller ikke. Lokale sentre er eksempel på en måte man kan få slik samlokalisering på. Det er mer miljøvennlig transport til en virksomhet i et lokalt senter enn til en virksomhet utenfor lokale sentre. Men lokalisering i forhold til lokale sentre har ikke så stor betydning som lokalisering i forhold til sentrum for folks reisevaner. Det er mer miljøvennlig transport til sentrum av byen enn til et lokalt senter. Dette viser at *hypotesen om at samlokalisering er gunstig, blir delvis bekreftet*. Hvor stor effekt man har av samlokalisering er avhengig av hvilken geografisk rekkevidde virksomheten har.

I tillegg til samlokaliseringseffekter kan det være bedre kollektivtilbud i lokale sentre. Med bedre standard vil flere bruke kollektivtransport.

Lokalisering i forhold til boligområdene

Virksomhetens lokalisering i forhold til boligområder kan måles på flere måter. Jeg har undersøkt virksomhetens gjennomsnittsavstand til tyngdepunkt for boligområder i Trondheim, gang- og sykkeltilgjengelighet ved virksomheten og andel boligareal i området der virksomheten er lokalisert.

Virksomhetens lokalisering i forhold til boligområdene har betydning for transportarbeid blant ansatte. De multivariate analysene viser at transportarbeidet med kollektiv øker når det er kort reisetid fra virksomheten til boligområdene med kollektivtransport. Dette skyldes at tilbudet er bedre når reisetiden er kortere, slik at kollektivtransport blir et mer konkurransedyktig alternativ til bil. Transportarbeidet med bil øker når virksomhetens avstand til boligområdene øker. De ansatte bosetter seg med andre ord i hele Trondheim, det er ikke noen utbredt samlokalisering mellom bosted og arbeidsplass.

De multivariate analysene viser at det kun er for transportarbeid med bil og kollektivtransport at lokalisering i forhold til boligområder har betydning for å forklare variasjon i transportskapende egenskaper. Men de bivariate analysene tyder på at lokalisering i forhold til boligområder også har betydning for bruk av andre reisemidler. Bruk av miljøvennlige reisemidler er størst når virksomheten har en gunstig lokalisering i forhold til boligområdene. Størst betydning har reisetid med kollektivtransport til boligområdene. Når det blir lange reisetider med kollektivtransport avtar gange, sykling og bruk av kollektivtransport. Bilbruken øker.

For å redusere transportarbeidet med bil og øke bruk av miljøvennlig reisemidler er det derfor *gunstig med en lokalisering av virksomheter slik at det blir kort avstand til de store boligkonsentrasjonene.*

Gang- og sykkeltilgjengelighet er et annet uttrykk for virksomhetens lokalisering i forhold til hvor befolkningen er bosatt. Når gang- og sykkeltilgjengeligheten er høy er en stor andel av Trondheims befolkning bosatt innen gangavstand (3 km) fra virksomheten.

Analysene viser at transportarbeidet til fots blant ansatte øker når gang- og sykkeltilgjengeligheten blir god. Det er også bivariate sammenhenger mellom gang- og sykkeltilgjengelighet og persontransport ved virksomheten. Både for besøkende og ansatte viser bivariate analyser at flere går når gang- og sykkeltilgjengeligheten er god. Flere besøkende sykler når det er god gang- og sykkeltilgjengelighet. Forholdet har ikke betydning for bruk av sykkel blant ansatte. Flere bruker kollektivtransport når gang- og sykkeltilgjengeligheten er god, og bilbruken avtar.

Også virksomhetens lokalisering i forhold til hver enkelt ansatt sin bolig har naturlig nok betydning for reisemiddelvalget på arbeidsreisen. Ved kort avstand mellom bolig og arbeidsplass øker sannsynlighetene for at den ansatte går eller sykler.

Arealbruk i nærområdet til virksomheten har betydning for både ansatte og besøkendes reisevaner. Det er mer transport til fots for både ansatte og besøkende når virksomheten ligger i et boligområde. Når det gjelder sykkel er sammenhengen annerledes, det er flere ansatte som sykler når virksomheten ligger i områder med mye næringsareal. Transportarbeidet med bil blant besøkende øker når virksomheten ligger i et område med mye næringsareal.

Oppsummering av kunnskapsstatus i kapittel 2 viser at det har vært liten fokus på hvilken betydning arealbruk har for reisemiddelvalg. Men arealbruk nevnes som et virkemiddel for å oppnå bærekraftig utvikling. I flere av artiklene i en bok om kompakt byutvikling (Jenks, Burton og Williams 1996) nevnes mangfold i arealbruken og blandet arealbruk som et virkemiddel for å oppnå en bærekraftig byutvikling. Mine undersøkelser viser at dette kan være riktig. Lokalisering av virksomheter i boligområder (blandet arealbruk), fører til at flere går til virksomheten. Og motsatt, når virksomheten er lokalisert i næringsområder (ensartet arealbruk) øker sannsynligheten for at man bruker bil til virksomheten.

Lokalisering i forhold til hovedveg

Lokalisering i forhold til hovedveg har også betydning for reisevaner. Transportarbeidet med sykkel blant ansatte øker når virksomheten lokaliseres nær hovedveg. Det kan skyldes at gang- og sykkelvegnettet i stor grad er sammenfallende med hovedvegnettet. Transportarbeidet med kollektivtransport blant besøkende øker med virksomhetens avstand fra hovedveg. Dette kan skyldes at reiselengdene blir lengre til virksomheter som ligger lengre unna hovedveg. Bilbruk blant besøkende er størst når virksomheten ligger i nærheten av hovedvegnettet.

Infrastruktur har betydning for reisevaner

Egenskaper ved infrastrukturen har betydning for ansatte og besøkendes reisevaner. Parkeringstilbud og standard på kollektivtilbudet er viktige egenskaper for å forklare variasjon i bruk av reisemidler.

Et godt *kollektivtilbud* fører til mer bruk av kollektivtransport på besøksreisen, både andel kollektivbrukere og sannsynligheten for bruk av kollektivtransport øker når kollektivtilbudet blir bedre. Dårlig kollektivtilbud fører til økt sannsynlighet for bruk av bil både blant besøkende og ansatte. Kollektivtilbudet har også betydning for bruk av sykkel. Når det er dårlig kollektivtilbud sykler flere av de ansatte til jobb. For besøkende er effekten av kollektivtilbud annerledes, transportarbeidet med sykkel på besøksreisen øker når kollektivtilbudet er bra.

Egenskaper ved kollektivtilbudet som har betydning for valg av reisemidler er antall ruter, frekvens og reisetidsforholdet mellom buss og bil.

Antall ruter ved virksomheten er et uttrykk for hvor mange områder i byen som har direkte forbindelse til det aktuelle stedet. Desto flere ruter desto flere områder og dermed større befolkningsmengde har direkte forbindelse. Antall avganger ved virksomheten er en følge av antall ruter og frekvens for hver enkelt rute. Jo bedre befolkningsgrunnlag det er for en rute, jo hyppigere er det avganger på den.

Reisetidsforholdet mellom buss og bil har også betydning for reisemiddelvalg. Når reisetidsforholdet mellom buss og bil avtar, øker sannsynligheten for bruk av kollektivtransport blant ansatte og besøkende. Sannsynligheten for bruk av bil blant ansatte øker når reisetidsforholdet mellom buss og bil øker.

Et annet forhold som beskriver kollektivtilbudet er avstand til holdeplass med tilfredsstillende standard. Denne variabelen har ikke bidratt til å forklare valg av reisemidler for hverken besøkende eller ansatte. Også de bivariate analysene viste få og svake sammenhenger. Men de tyder på at det blir mer bilbruk og mindre bruk av kollektivtransport når avstanden til holdeplasser øker. Dette kan skyldes at avstand til holdeplass er relativt kort for alle virksomhe-

tene i utvalget, slik at forskjellene ikke er store nok til å ha betydning. Dette må ikke tolkes som at avstand til holdeplass ikke har betydning for bruk av kollektivtransport. Andre undersøkelser har vist at bruk av kollektivtransport avtar med økende avstand til holdeplass.

At sannsynlighet for bruk av kollektivtransport øker når kollektivtilbudet blir bedre, er i samsvar med andre undersøkelser (se kapittel 2). At bilandelen går ned når kollektivtilbudet blir bedre er også i tråd med det man kan forvente. Det viser at det eksisterer et konkurranseforhold mellom bil og kollektivtransport, så fremt kollektivtilbudet er godt nok.

Parkeringsdekning har også betydning for reisemiddelbruk. Når parkeringsdekningen blir lavere øker både andel og transportarbeid med kollektivtransport på arbeidsreisen. God parkeringsdekning fører til mye bilbruk blant ansatte. Effektene av parkeringsdekning er som man kan forvente og i tråd med undersøkelser referert i kapittel 2.

Også andre forhold ved infrastrukturen har betydning for reisevaner. Når virksomheten ligger i A-område øker sannsynligheten for at de ansatte reiser kollektivt. Dette er i samsvar med resultatene over, i et A-område er det bra kollektivtilbud og dårlig parkeringsdekning. I en undersøkelse fra Oslo ble lokalisering av arbeidsplassen i ulike områdetyper brukt som egen forklaringsvariabel. Her fant man at sannsynligheten for å bruke bil avtar hvis arbeidsplassen er lokalisert i A-område. (Rekdal 1999:33).

Tetthet

Tetthet er et annet byplanforhold som jeg har antatt har betydning for reisevaner. Det har betydning, men er ikke så viktig som virksomhetens lokalisering og forhold ved infrastrukturen. Transportarbeidet med bil blant ansatte og andel bilbruker øker når befolkningstettheten ved virksomheten avtar.

Selv om tetthet ikke er en så viktig forklaringsvariabel, har tetthet indirekte effekt på reisemiddelvalg og transportomfang. I områder med høy tetthet er kollektivtilbudet bedre enn i områder med lav tetthet, og det større sannsynlighet for at det er restriksjoner på parkering i områder med knapphet på areal. Også tetthet ved bolig har betydning. Sannsynligheten for å reise kollektivt på

arbeidsreisen avtar når befolkningstettheten ved bolig øker. Dette er noe overraskende, tidligere undersøkelser har vist at høy tetthet er gunstig med tanke på bruk av kollektivtransport. Det skyldes trolig at de ansatte i stedet for å reise kollektivt kan gå eller sykle på jobb.

Er resultatene gyldig når kun virksomheter utenfor sentrum er med i utvalget?

Analysene har vist at blant annet lokalisering i forhold til sentrum, standard ved kollektivtilbudet og parkeringsdekning har betydning for reisemiddelvalg på besøksreisen og arbeidsreisen. Disse forholdene har svært ulike verdier når virksomheten er lokalisert i sentrum sammenlignet med at den er lokalisert utenfor sentrum. Man kan derfor stille spørsmål ved om den effekten man får skyldes nettopp dette, slik at variasjoner i de nevnte forholdene utenfor sentrum ikke har betydning. Ved å gjøre analyser for virksomheter som ligger utenfor sentrum kan man finne ut hvilken betydning disse forholdene har når variasjonen blir mindre.

Kari Skogstad (1998) har gjort analyser av hva som påvirker reisemiddelvalg på arbeidsreiser til virksomheter i denne undersøkelsen som er lokalisert i B-områder. Hun har funnet at verken parkeringsdekning eller kollektivtilbud har betydning for reisemiddelvalg når kun virksomheter utenfor sentrum er med i utvalget. Avstand til sentrum har betydning. Bilbruk blant ansatte øker når avstanden til sentrum (Midtbyen) og avstand til lokale sentre øker. Og tilsvarende avtar kollektivandelen når avstand til sentrum øker. Økende avstand til hovedveger hadde også betydning for andel som bruker kollektivtransport ved virksomheten, kollektivandelen avtar med økende avstand til hovedveg.

Dette viser at selv når man undersøker virksomheter utenfor byens sentrum har avstand til sentrum betydning. I de mer perifere områdene av byen er det mindre miljøvennlig transport enn i de mer sentrale. Verken parkeringsdekning eller kollektivtilbud hadde betydning for reisemiddelvalg i virksomheter utenfor sentrum. Men dette er forhold som varierer med avstand fra sentrum. Kollektivtilbudet blir dårligere og parkeringsdekningen blir bedre når virksomhetens avstand til sentrum øker. Kollektivtilbudet varierer også med de andre forklaringsvariablene. Når avstand til lokale sentre øker, øker avstand til holdeplass. Og kollektivtilbudet er best i nærheten av hovedvegnett.

Dette viser at kollektivtilbud og parkeringsdekning har betydning for reise-middelvalg, også utenfor sentrum.

7.4.3 Andre forhold av betydning for virksomheters transportskapende egenskaper

I tillegg til egenskaper ved virksomheten og byplanforhold der virksomheten er lokalisert, har jeg antatt at også egenskaper ved de ansatte og besøkende har betydning for virksomheters transportskapende egenskaper, se kapittel 3.1.3 side 71. Analysene har vist at kjønn, alder, utdanning, bilhold og stopp på reisen har betydning for ansatte og besøkendes reisevaner.

Kjønn har betydning for reisevaner både på aggregert nivå og på individnivå. Andel som går på arbeidsreisen øker når kvinneandelen i virksomheten er høy. Dette kan tyde på at virksomheter med stor kvinneandel rekrutterer sine medarbeidere i større grad fra nærmiljøet, slik at mange har muligheten til å gå. På individnivå er det større sannsynlighet for bruk av kollektivtransport på både arbeidsplass- og besøksreisen hvis man er kvinne. Dette er i tråd med andre reisevaneundersøkelser. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen fra 1998 viser at kvinner går mer enn menn, og at menn i større grad enn kvinner er bilførere (Stangeby m.fl. 1999:26).

Alder har betydning for reisevaner. Sannsynlighet for å gå på arbeidsreisen øker med økende alder og sannsynlighet for å bruke bil på besøksreisen øker når den besøkendes alder øker. Transportarbeidet med sykkel er større i virksomheter med høyere gjennomsnittsalder blant de ansatte. Gjennomsnittsalderen i virksomhetene er høyest i kontorvirksomhetene og lavest i butikkene. Dette er i samsvar med at det er mest bruk av sykkel i kontorvirksomheter.

Den betydningen av alder jeg har funnet i mine undersøkelser er ikke helt i samsvar med resultatene fra den siste nasjonale reisevaneundersøkelsen (Stangeby m.fl. 1999:26). Her fant man at det er større sannsynlighet for å gå eller sykle hvis man enten er yngre enn 18 år eller eldre enn 67 år. Forskjellene skyldes ulik aldersfordeling i mine undersøkelser og den nasjonale reisevaneundersøkelsen. I mine undersøkelser er det få respondenter i aldersgruppene yngre enn 18 år og eldre enn 67 år.

Utdanning har betydning for bruk av sykkel på arbeidsreisen. Sannsynlighet for å sykle øker med høyere utdanning. Dette er heller ikke helt i samsvar med funn fra den siste reisevaneundersøkelsen. Der fant man at høy utdanning fører til mer bilbruk og lav utdanning fører til mer sykling. Også disse forskjellene skyldes trolig ulik aldersfordeling i de to undersøkelsene. I reisevaneundersøkelsen er det som nevnt nesten ingen under 18 år, og det er trolig denne gruppa som fører til at det er høy sykkelandel blant de med lav utdanning.

Husholdningens bilhold har stor betydning for hva slags reisemiddel som velges. Lavt bilhold øker andel som sykler og sannsynligheten for å sykle på arbeidsreisen. Lavt bilhold øker også sannsynligheten for å bruke kollektivtransport, både blant besøkende og ansatte. Dette viser at både sykkel og kollektivtransport er et alternativ til å skaffe seg bil nummer to. Effektene av bilhold er i samsvar med det man har funnet i andre undersøkelser. (For eksempel Stangeby m.fl. 1999 og Engebretsen 1996:60).

Stopp på arbeidsreisen har betydning for valg av reisemiddel. Det er større sannsynlighet for at man går eller bruker kollektivtransport når man ikke har stopp på arbeidsreisen. Stopp på arbeidsreisen øker sannsynligheten for at man bruker bil, og et høyere transportarbeid med sykkel. Også andre undersøkelser har funnet at stopp på arbeidsreisen har betydning for valg reisemiddel. For eksempel har Engebretsen (1996:60) funnet at stopp for å levere eller hente barn reduserer sannsynligheten for bruk av kollektivtransport på arbeidsreisen. Rekdal (1999) fant at sannsynlighet for bruk av bil øker når man har ærend på arbeidsreisen.

8 VURDERINGER AV TILGJENGELIGHET

8.1 TILGJENGELIGHET HAR BETYDNING FOR VALG AV REISEMIDDEL

Et områdes tilgjengelighet med ulike transportmidler har betydning for valg av reisemiddel på reiser til området. Tilgjengelighet er derfor viktig når man vurderer muligheter for å endre reisevaner. I denne avhandlingen har jeg undersøkt reisevaner ved ulike virksomheter for å få kunnskap som kan brukes til å gi anbefalinger for fysisk planlegging for mindre biltransport. Analysene har vist at blant fysiske forhold er lokalisering og egenskaper ved infrastrukturen viktige forklaringsfaktorer for reisevaner. Dette har betydning for tilgjengeligheten i et område.

Det har ikke vært mulig å gjøre grundige analyser av tilgjengelighet og tilgjengelighetsmål innen rammene for denne avhandlingen. Men i en planlegging for redusert biltransport er tilgjengelighet såpass viktig at jeg likevel vil gjøre noen vurderinger av måter å definere tilgjengelighet på. Tilgjengelighet er en viktig del av ABC-metoden¹. Der brukes tilgjengelighetsprofil for å bestemme områdetype, som angir hvor ulike typer virksomheter bør lokaliseres. Vurderingene jeg vil gjøre er basert på noen av de norske arbeidene med ABC-metoden, særlig utviklingsarbeidet gjort i Trondheim.

Det er mange måter å definere tilgjengelighet på, se oppsummering i vedlegg vedlegg E.1 side 458. Her viser Hilbers og Verroen (udatert) til fire mål for tilgjengelighet:

1. Avstand fra et bestemt sted til et knutepunkt i nettverket.
2. Posisjon i nettverket.
3. Potensiell tilgjengelighet.
4. Faktisk tilgjengelighet.

1. Det er redegjort for ABC-metoden og tilgjengelighetsprofil i kapittel A.1 side 357. En del av det norske arbeidet med ABC-metoden er oppsummert i kapittel 1.5.6 side 38.

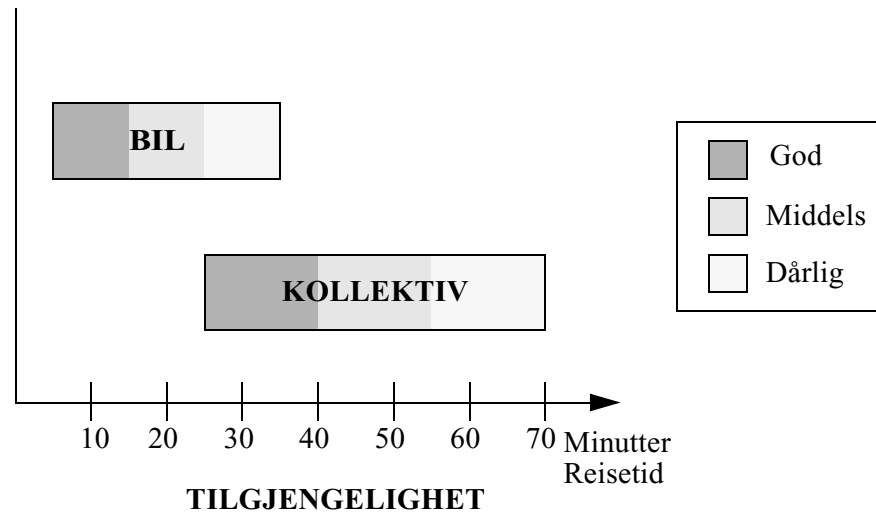
En viktig forskjell mellom disse tilgjengelighetsmålene er hvorvidt det kun er egenskaper ved infrastrukturen med i målet eller om man også tar hensyn til bosetting og andre forhold ved bebyggelsen. Tilgjengelighetsmål nr 1 og 2 tar kun hensyn til egenskaper ved infrastrukturen. Tilgjengelighetsmål nr 3 og 4 tar hensyn til både infrastruktur, bosettingsmønster eller andre forhold med bebyggelsen. Fordelen med de enkleste målene er først og fremst at de er enkle å bruke og krever mindre informasjon enn de to andre målene.

De to andre målene tar hensyn til både infrastruktur og bebyggelsesmønster. De er bedre egnet når formålet er endring i reisevaner, og bør brukes hvis man har tilgang på nødvendig informasjon. "Faktisk tilgjengelighet" er aller best egnet når formålet er å oppnå endring i reisevaner (Hilbers og Verroen udatert). Faktisk tilgjengelighet beskriver for eksempel etterspørsel etter reiser mellom to områder, basert på kunnskap om hvor mange som reiser fra et område til et annet. Ulempen ved "faktisk tilgjengelighet" er et stort krav til informasjon. Potensiell tilgjengelighet stiller mindre krav til kunnskap om faktisk reiseadferd. Et eksempel kan være befolkningens gjennomsnittlige reisetid med ulike transportmidler til et bestemt område, eller reisetidsforhold mellom kollektivtransport og bil i et område.

I arbeidet med ABC-metoden i Norge og i Nederland er det brukt ulike tilgjengelighetsmål. I den nederlandske anbefalingen er det brukt enkle tilgjengelighetsmål, tilsvarende mål 1: Avstand fra et bestemt sted til et knutepunkt i nettverket, for å bestemme tilgjengeligheten i et område. I arbeidet med metoden i Trondheim, Bergen og Stavanger har man bestemt et områdes tilgjengelighet utfra befolkningens reisetid med ulike transportmidler til området, tilsvarende tilgjengelighetsmål nr 3: Potensiell tilgjengelighet. Dette er et tilgjengelighetsmål som inneholder mer informasjon enn de brukt i Nederland. I tabell 1.2 side 42 er det vist eksempler på hvordan det er gjort. Dette gir en detaljert beskrivelse av tilgjengeligheten i et område, og det er en stor fordel at man tar hensyn til bosettingsmønster. Men metoden har også noen svakheter:

- Tilgjengelighetsmålene er følsomme overfor kriterier og avgrensinger.
- Klassifiseringen tar ikke hensyn til avstand fra knutepunkt.
- Det tas ikke hensyn til konkurranseforholdet mellom buss og bil.
- Tilgjengelighetsmålene tar ikke hensyn til hvor aktuelt det er å reise til et bestemt område, aktivitetene i ulike områder inngår ikke.

Figur 8.1 viser eksempel på definisjon av god og dårlig tilgjengelighet med bil og kollektivtransport.



Figur 8.1 Eksempel på definisjon av god og dårlig tilgjengelighet med bil og kollektivtransport.
 Basert på vurdering av reisetider der reisetidene med bil og kollektivtransport er vurdert uavhengig av hverandre, og hva som oppleves som godt og dårlig.

De områdene av en byregion som har kortest reisetid med kollektivtransport defineres som områder med "god" tilgjengelighet. Og tilsvarende, områder med lengst reisetid med kollektivtransport defineres som områder med "dårlig" tilgjengelighet. Men det er ikke sikkert at områder med en kollektivtilgjengelighet definert som "god" er konkurransedyktig i forhold til bil, selv om tilgjengeligheten er blant den beste i regionen. Dette er veldig avhengig av kollektivtilbuets standard og hvilke kriterier som er brukt.

Biltilgjengelighet blir klassifisert på samme måte som kollektivtilgjengelighet. Områder med kortest reisetid med bil blir klassifisert som områder med god biltilgjengelighet. Områder med lengst reisetid med bil blir klassifisert som områder med dårlig biltilgjengelighet.

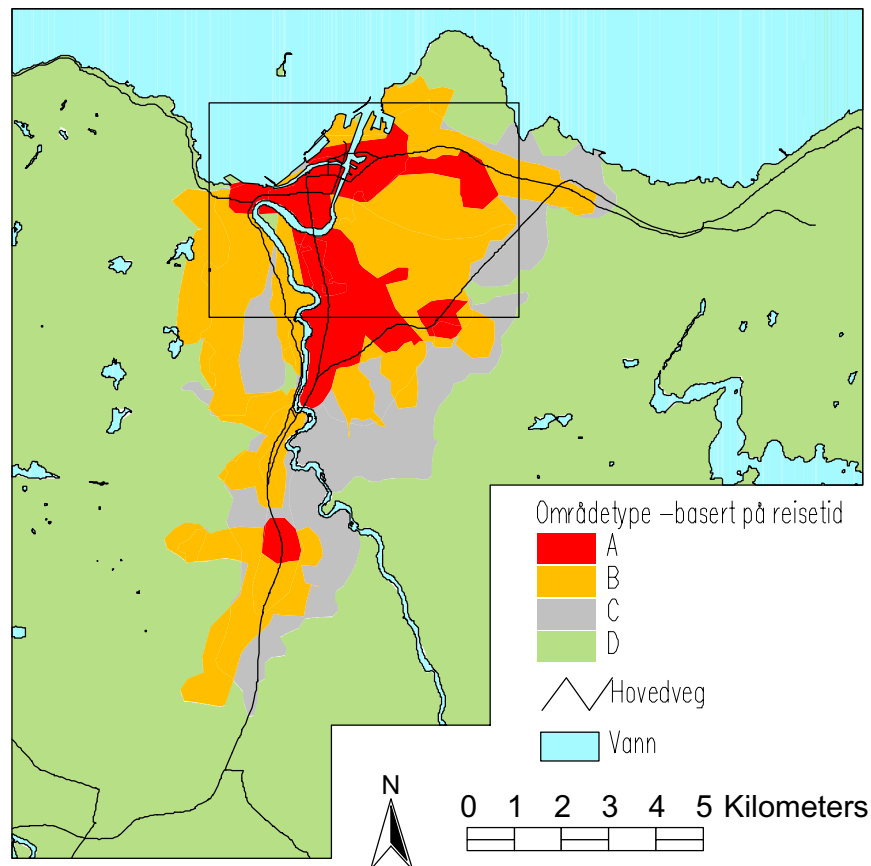
Reisetider med bil og kollektivtransport er som regel ganske ulike i en region. Befolkningens reisetid med kollektivtransport som definerer god kollektivtil-

gjengelighet trenger ikke tilsvare befolkningens reisetid med bil som definerer god biltilgjengelighet. Ofte vil "god" kollektivtilgjengelighet bety lengre reisetid med kollektivtransport enn den reisetida med bil som definerer "god" biltilgjengelighet. Kriteriene som er brukt i Stavanger i forbindelse med bruk av ABC-metoden illustrerer dette. I Stavanger har man for eksempel sagt at gjennomsnittlig reisetid mindre enn 80 min med kollektivtransport er god kollektivtilgjengelighet. Dette er svært lang reisetid, og skyldes blant annet at en del av befolkningen i analyseområdet har et dårlig kollektivtilbud og dermed tidkrevende kollektivreiser. Reisetid med bil er mye kortere. I Stavanger er god tilgjengelighet definert som reisetid kortere enn 15 minutter og dårlig tilgjengelighet med bil er definert som reisetid lengre enn 25 minutter. (Styringsgruppen for transportplan for Nord-Jæren (1997)).

Måten man har definert tilgjengelighet på i de norske eksemplene i kapittel 1.5 har ført til relativt store områder med god kollektivtilgjengelighet. Grensene kan ha blitt definert slik at områder med god kollektivtilgjengelighet har lang avstand til sentrale knutepunkt i kollektivnettet. Da vil man trolig overvurdere potensialet for bruk av kollektivtransport for deler av regionens befolkning. Det kan føre til at man ikke får forventete effekter av en "riktig lokalisering", fordi kollektivtilbudet ikke er så bra som klassifiseringen skulle tilsi. I neste kapittel, der jeg viser ulike måter å beregne tilgjengelighet på med eksempler fra Trondheim, blir dette illustrert. Se for eksempel figur 8.3 side 264.

8.2 BEREGNING AV TILGJENGELIGHET MED TRONDHEIM SOM EKSEMPEL

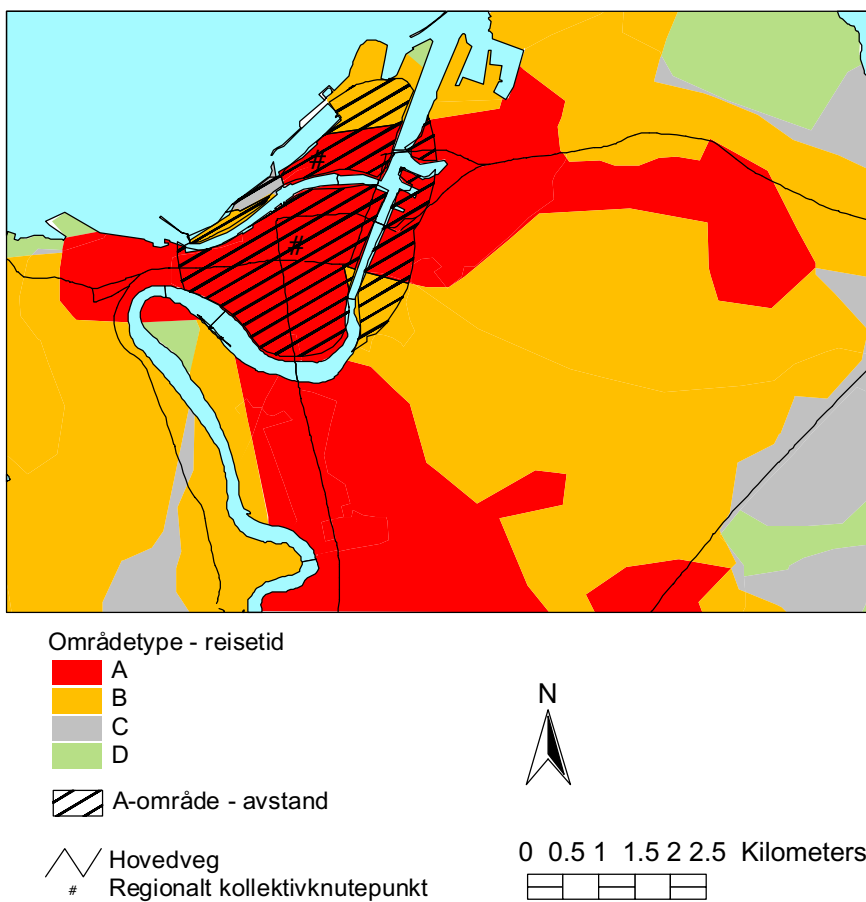
Jeg vil bruke Trondheim som eksempel for å illustrere poengene i kapittel 8.1. For å definere tilgjengelighet med alternativ til bil har man i Trondheim brukt økt reisetid i forhold til Midtbyen og antall bosatte innen gangavstand (definert til 3 km). Biltilgjengeligheten i et område er definert utifra samlet reisetid for alle bosatte og parkeringsrestriksjoner. Denne inndelingen gir ABC-kart vist i figur 8.2. A-områdene har blitt relativt store og strekker seg et stykke vekk fra sentrum. (Asplan Viak Trondheim 1998a). Se vedlegg E.1.3 side 463 for mer om definisjon av tilgjengelighet ved bruk av metoden i Trondheim.



Figur 8.2 Områdetyper i Trondheim. Basert på tilgjengelighet definert ut i fra reisetider med ulike transportmidler.^a Kilde: Asplan Viak.

a Ramme angir eksempelområde vist i figur 8.3 side 264.

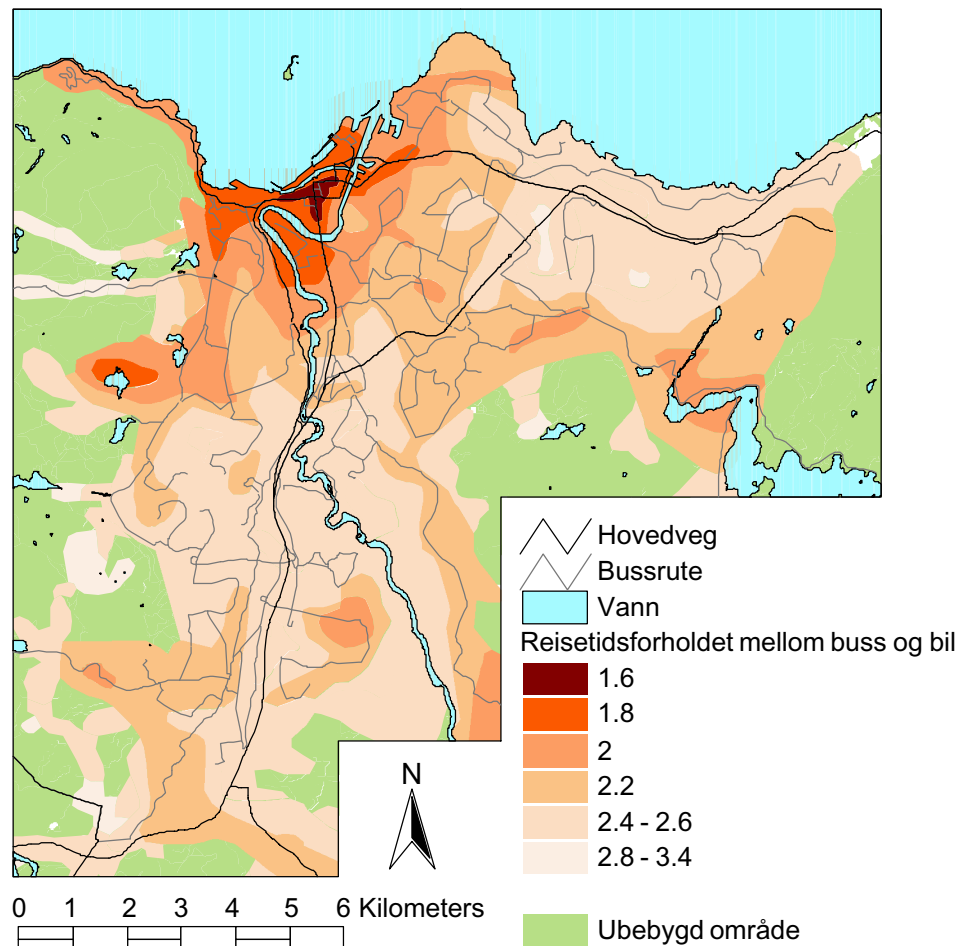
I det nederlandske arbeidet har man definert et A-område utifra maksimum avstand fra regionale knutepunkt for kollektivtrafikken på 800 meter og maksimum avstand fra hovedveg på 500 meter. Brukes det får man et mindre A-område, se figur 8.3 som viser et utsnitt av figur 8.2. Dette A-området gjen-speiler i større grad områder hvor man kan forvente stor grad av kollektivtransport blant både besøkende og ansatte. I dette området er det god kollektivtilgjengelighet fra alle områder av Trondheim og regionen rundt. Men heller ikke dette kriteriet tar opp reisetidsforholdet mellom buss og bil.



Figur 8.3 *Definisjon av A-område basert på avstand til knutepunkt. Utsnitt av kart i figur 8.2 med ny definisjon av områdetype A. Kriteriene om maksimum 800 m avstand til regionale knutepunkt og minimum 500 m til hovedveg er brukt.*

Reisetidsforholdet mellom buss og bil er svært viktig for bruk av kollektivtransport. Analysene har vist at sannsynligheten for å bruke kollektivtransport blant både ansatte og besøkende øker når reisetidsforholdet mellom buss og bil avtar. Ansatte i de undersøkte virksomhetene hadde et reisetidsforhold på 1,9 i A-områder, 3,2 i B-områder, og 4,0 i C-områder. Blant de som hadde brukt kollektivtransport var reisetidsforholdet lavere enn gjennomsnittsverdiene. I A-områder var det 1,7, i B-områder 2,0 og i C-områder 2,4.

Figur 8.4 viser reisetidsforholdet mellom buss og bil i Trondheim.



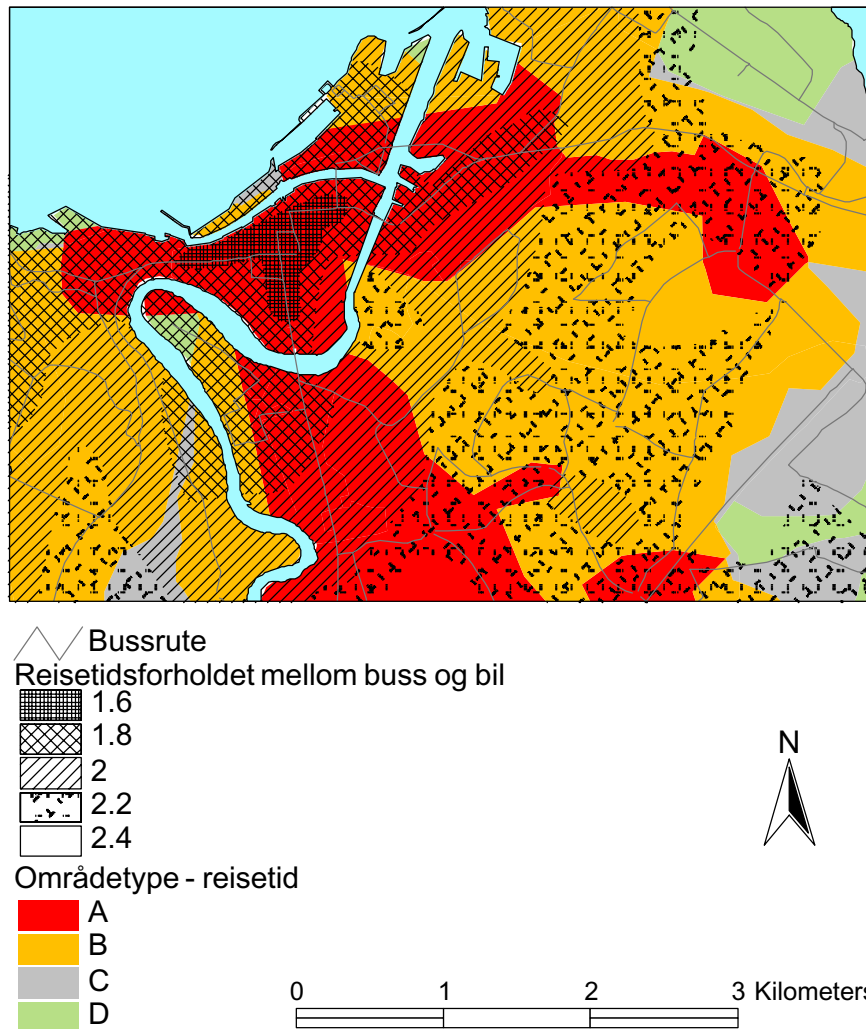
Figur 8.4 Reisetidsforholdet mellom buss og bil i Trondheim. Beregnet ved hjelp av ATP-modellen (Lervåg 1999)

Figuren viser at reisetidsforholdet mellom buss og bil varierer mellom 1,6 og 3,4 i Trondheim, og det varierer til en viss grad med avstand til sentrum. Det er lavest i sentrum, med 1,6. Det er kun de aller mest sentrale delene av Trondheim som har så lavt reisetidsforhold. I de største delene av de sentrale områdene er reisetidsforholdet mellom buss og bil 1,8. Utenfor de sentrale områdene er det ingen steder (med et perifert unntak) som har bedre reisetidsforhold mellom buss og bil enn 2,0. Størstedelen av områdene utenfor sentrum har reisetidsforhold mellom 2,0 og 2,6. Det er få områder som har dårligere reisetidsforhold enn 2,6.

En svakhet med reisetidsforholdet mellom buss og bil slik det er definert i figur 8.4 er at det ikke tar hensyn til frekvens eller andre egenskaper ved buss-tilbudet. Man har antatt at de som bruker bussen kjenner tidspunkt for avgang og satt ventetid før bussavgang til fem minutter. Det betyr at man får samme reisetidsforhold mellom buss og bil uansett om bussen har en avgang hver andre time eller om den går hvert 10.minutt. Dette kunne vært løst ved å bruke faktisk ventetid som tillegg til reisetida for buss.

Sammenligner man områdetype slik det er definert i figur 8.2 side 263 med reisetidsforholdet mellom buss og bil finner man at innen hver enkelt områdetype varierer reisetidsforholdet mye. Dette er vist for et utsnitt av Trondheim i figur 8.5.

I A-område varierer reisetidsforholdet mellom 1,6 og 2,4. Dette betyr at konkurranseforholdet mellom buss og bil varierer svært i A-området. Man kan ikke forvente at det er så mange som er villige til å benytte seg av buss hvis reisetidsforholdet mellom buss og bil er mye over 2,0. Dette viser at det vil være en fordel å ta hensyn til reisetidsforholdet mellom buss og bil når man definerer hva som er god kollektivtilgjengelighet.



Figur 8.5 Områdetype basert på reisetid med ulike reisemidler, sammenlignet med reisetidsforholdet mellom buss og bil. Utsnitt av figur 8.2, med reisetidsforholdet mellom buss og bil.

Tilgjengelighetsmålene vist til i dette kapitlet viser tilgjengelighet basert på befolkningens gjennomsnittlige reisetid til et område. Et viktig poeng for planlegging for redusert biltransport er å redusere biltransporten samtidig som at næringslivet får en effektiv transport. Næringslivets transporter består av både persontransport og godstransport. Et tilgjengelighetsmål for bil burde derfor gjenspeile dette, slik at både tilgjengelighet i forhold til godstransport og tilgjengelighet med personbil ble med i uttrykket.

9 PLANLEGGING FOR REDUSERT BILTRANSPORT

9.1 GJENSIDIG FORSTERKENDE TILTAK

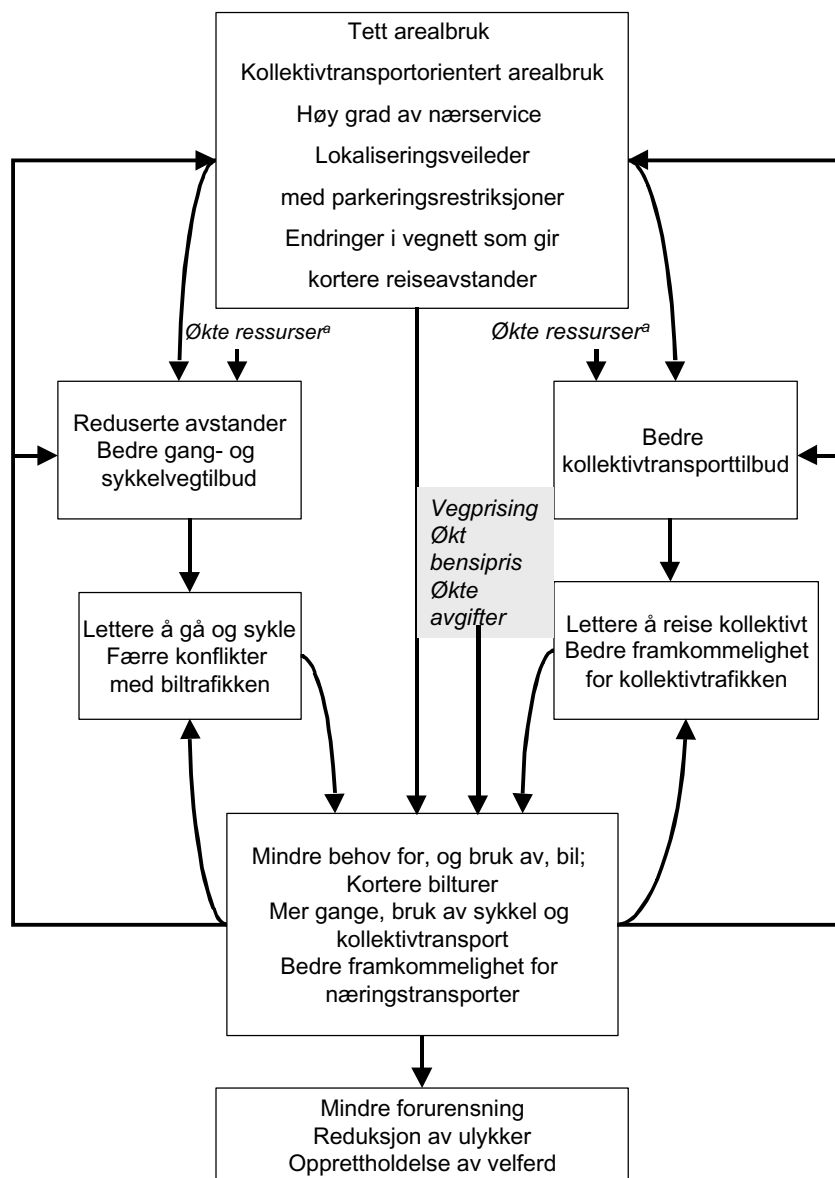
9.1.1 Målsettingen er å redusere transportmengdene med bil

I forslaget til nasjonal transportplan for perioden 2002-2011 er det uttrykt at det er en politisk målsetting å fremme mer miljøvennlig transport over hele landet og å dempe trafikkveksten i de største byområdene (Vegdirektoratet 1999:1,93). Reduksjon av transportmengdene med bil kan oppnås ved færre turer, kortere reiselengder og større andel reiser med kollektivtransport og gang/sykkel.

Målsettingene med undersøkelsene utført i dette prosjektet har vært å skaffe bedre kunnskap om virksomheters transportskapende egenskaper. Denne kunnskapen skal brukes for å utvikle planredskaper som legger opp til en byutvikling med mindre behov for transport, særlig biltransport. Et slikt redskap kan for eksempel være en lokaliseringsveileder. En reduksjon av transportmengder og transport med bil må skje *samtidig* som at virksomhetenes behov for transport er i varetatt. Prinsippet bak lokaliseringsveilederen er "rett virksomhet på rett sted". Med riktig lokalisering kan man redusere biltransporten, samtidig som at virksomheter får dekket sitt transportbehov.

9.1.2 Byplanlegging er et langsiktig virkemiddel

Byplanlegging er et langsiktig virkemiddel for å begrense bilbruk, og det er nødvendig med andre tiltak som virker i samme retning. Figur 9.1 viser et eksempel på hvordan byplanlegging/byutvikling for mindre transport sammen med andre tiltak kan gi en ønsket utvikling, en positiv byutviklings sirkel. Ved å innføre stimulerende tiltak for alternativ til bil *samtidig* med restriktive tiltak på personbiltransport, kan man få bilister til å gå, sykle eller bruke kollektivtransport. Riktig lokalisering og tettere arealbruk kan legge til rette for at slike tiltak blir mer virkningsfulle.



Figur 9.1 *Byutviklingens gode sirkel.*
(Medalen 1999a, bearbeidet etter Nielsen 1986).

- a Økte ressurser til gang- og sykkelveger og kollektivtransport må skje på bekostning av framkommelighetsfremmende vegbygging for personbiltrafikk, jfr pkt 3.5 i Rikspolitiske retningslinjer for arealbruk og transport (Miljøverndepartementet 1993).

I en byplanleggingssituasjon er man bundet opp av eksisterende bystruktur og eksisterende planer. Når planene er endret i retning av en utvikling som legger til rette for mindre biltransport, er man avhengig at byutviklingen skjer i tråd med planene. Beregninger gjort i forbindelse med bruk av ABC-metoden i Nederland viser at hvis alle nyutbygginger i perioden 1989 til 2004 skjer i tråd med metoden, ville det bli 10% flere virksomheter lokalisert på rett sted. For å få den ønskete effekten raskere er det derfor nødvendig med andre tiltak. En lokaliseringsveileder må være en del av en større tiltakspakke, der ulike typer virkemidler drar i samme retning.

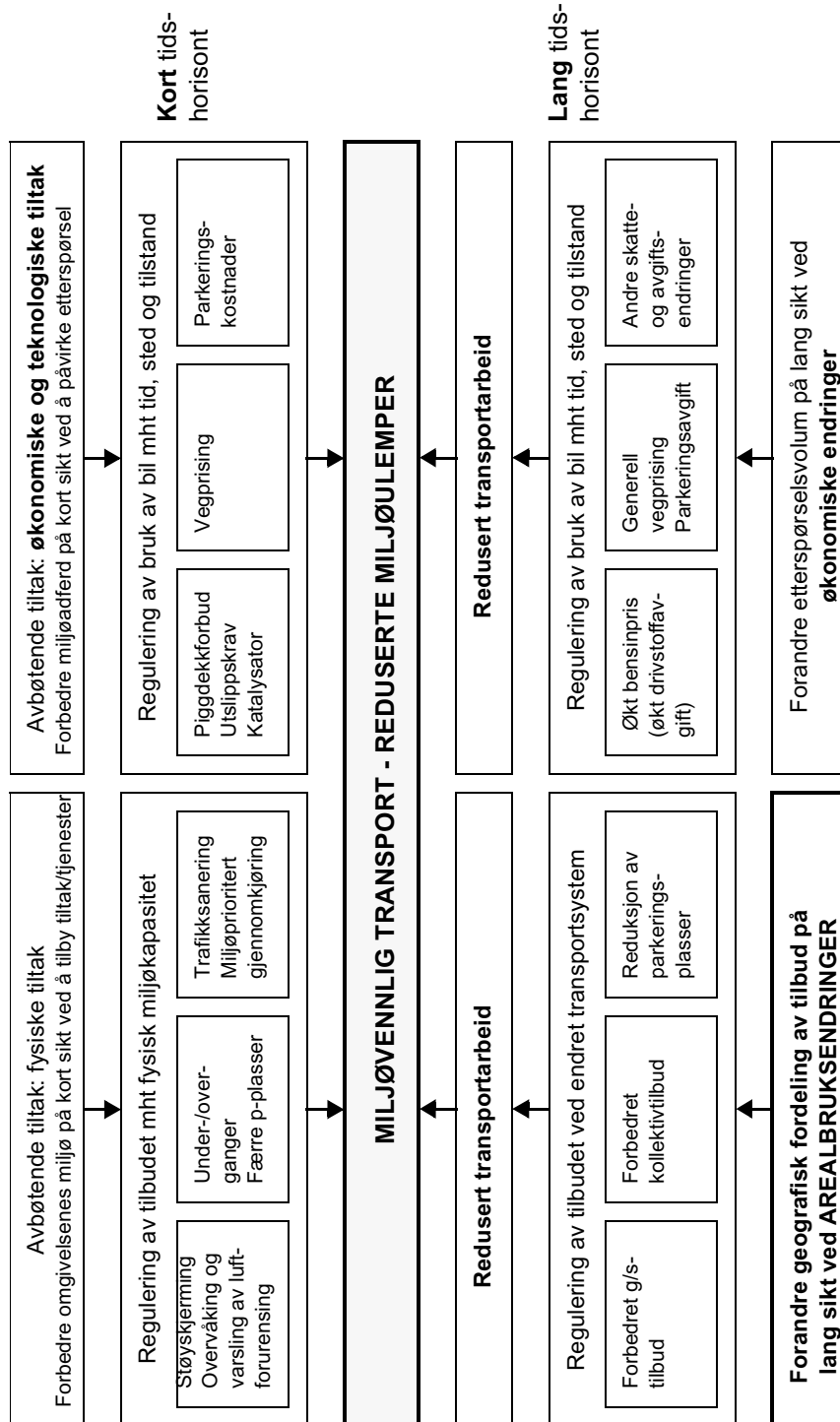
For å redusere bruk av bil og få mer miljøvennlig transport er det nødvendig både med tiltak som stimulerer til ønsket oppførsel og tiltak som virker preventivt på uønsket oppførsel, se figur 9.2. Dette innebærer som nevnt tiltak knyttet til fysiske forhold og andre typer tiltak. Denne avhandlingen er innen fagfeltet samordnet areal- og transportplanlegging. Jeg vil derfor konsentrere meg om tiltak knyttet til byplanlegging. Eksempler på andre typer tiltak ble diskutert i kapittel 1.1.4 side 6 og utdypes nedenfor i kapittel 9.1.3.

9.1.3 Andre typer tiltak er også nødvendig

Banister (1999) nevner tre ulike måter man kan redusere trafikkmengder og dermed forurensing og andre ulemper fra trafikken:

1. Økonomiske virkemidler
2. Teknologiske virkemidler
3. Virkemidler knyttet til fysisk planlegging.

Man har best effekt av disse virkemidlene hvis de brukes sammen (se OECD 1995), det er lite trolig at noen av disse virkemidlene alene i særlig grad vil føre til den ønskete målsettingen om redusert biltransport.



Figur 9.2 Gjensidig forsterkende tiltak på kort og lang sikt for redusert biltransport og mer miljøvennlig transport. (Medalen 1993)

Det er liten priselastisitet når det gjelder etterspørsel etter transport, så økonomiske virkemidler bør være kraftige. Et par eksempler kan illustrere det:

- En fordobling av drivstoffpriser i Storbritannia kan føre til en reduksjon av all transport med 16% og av bilbruk med 20% (Banister 1999:323).
- Man har antatt at det er nødvendig med en årlig økning av drivstoffpriser på 7% over 20-30 år for å redusere CO₂-utslippene til et nivå hvor man kan unngå klimaforandringer. I løpet av 20 år vil en slik økning føre til en fire-dobling av drivstoffprisen. Man kan forvente at dette fører til en reduksjon i bruk av bil (personbilkilometer) på 30%, og en nedgang i forbruk av drivstoff på 60%. (OECD 1995:155).

Andre eksempler på økonomiske virkemidler er subsidier til flytting av virksomheter med "feil lokalisering", støtte til kollektivtransport, høye parkeringsavgifter, støtte til kameratkjøring på arbeidsreiser, eller skattlegging av arbeidsgivere som tilbyr parkeringsplasser til sine ansatte der det er godt kollektivtilbud. Man bør ha økonomiske virkemidler som både er stimulerende og som er preventive i forhold til de ønskete målsettingene.

Ved innføring av økonomiske virkemidler bør man ta hensyn til hvilke alternativ til bruk av bil man har. For eksempel vil vegprising ha størst effekt der det er mulig å gå, sykle eller bruke kollektivtransport i stedet for å kjøre bil. Det samme gjelder parkeringsavgifter, de vil ha mye større effekt der det finnes et reelt alternativ til å bruke bil. Generelle avgifter på bruk av bil vil kanskje dempe bilbruk noe, men de kan få uheldige fordelingseffekter som må rettes opp gjennom skattlegging.

Ved hjelp av teknologiske nyvinninger kan man få biler som forurenser mindre, for eksempel elektriske biler. Selv om man kunne klare å få slike biler i drift i stor skala, ville det fortsatt være nødvendig å produsere energien som trengs til bilene. Andre eksempler på teknologiske nyvinninger som reduserer en del av ulempene fra trafikken er biler som bruker lite drivstoff eller som tilfredsstillere strenge krav til utslipp. Sikrere biler er også et resultat av ny teknologi.

En teknologisk nyvinning som har vært mye omstridt er piggfrie vinterdekk. De piggfrie dekkene fører til mindre slitasje av vegdekket og dermed mindre

støvplager. For å få folk til å bruke slike dekk har det vært lansert forslag om innføring av piggdekkavgifter, og slik avgift er innført blant annet i Oslo. Dette er et eksempel på en kombinasjon av teknologiske og økonomiske virkemidler for å få redusert støvplagene fra trafikken.

Teknologiske nyvinninger reduserer en del av ulempene fra trafikken, for eksempel luftforurensing eller forbedret sikkerhet for bilbrukerne. Men de reduserer ikke transportmengdene, og en rekke negative ulemper blir ikke borte. Man har fortsatt mye trafikk, og de ulempene det kan medføre i form av barrierevirkninger, utrygghet, ulykker eller støy. Arealforbruket til veger kan fortsatt øke. Det er derfor svært viktig at teknologiske nyvinninger ikke blir en sovepute som gjør at en ikke innfører tiltak som reduserer transportmengdene.

I tillegg til de tre typene virkemidler som Banister (1999) viser til, er holdningsskapende tiltak viktige. Dette gjelder særlig i forbindelse med å få økt bruk av gang- og sykkel. For å få økt bruk av gang- og sykkel i stedet for bil på korte turer er det nødvendig å informere og motivere trafikantene (se f.eks. Hoel 1999 eller Hydén, Nilsson og Risser 1998). Sammen med motivasjon er det også nødvendig med gode forhold for gang- og sykkel.

9.1.4 Lokaliseringsveileder for både virksomheter og boliger

Analysen gjort i dette arbeidet og teoretiske betraktninger viser at en lokaliseringssveileder bør omfatte både næringsvirksomheter og boliger. Det skyldes flere forhold:

1. Blandet arealbruk er et virkemiddel for å redusere transportomfang. (Se for eksempel Jenks m.fl. 1996).
2. Blandet arealbruk har andre positive effekter enn redusert transportomfang, blandet arealbruk gir større aktivitet i et område over hele døgnet. Det fører til større vitalitet og bedre sosial kontroll, sikkerhet og trygghet. (Nistov 1999:7)
3. Erfaringer fra Nederland tyder på at en lokaliseringssveileder kun for virksomheter fører til mono-funksjonalitet (Martens og Griethuysen 1999a). Ensidig arealbruk kan føre til en del ulemper, jmfør pkt 1 og 2.

4. Det er knapphet på areal i en del områder (A-områder), samtidig som at det kan være et press for utbygging av boliger i disse områdene. En bevisst holdning til lokalisering av både boliger og virksomheter kan skape en bedre utnyttelse av arealene enn om utbygging av boliger og virksomheter behandles hver for seg.
5. For å kunne bruke kollektivtransport er det nødvendig at det ligger til rette for dette i "begge ender av reisen". Det er ikke nok med at det ligger godt til rette for bruk av kollektivtransport kun i den ene enden. Mange av reisene går til/fra bolig, og en lokaliseringsveileder som også omfatter boliger vil derfor gi et bedre alternativ til bil.

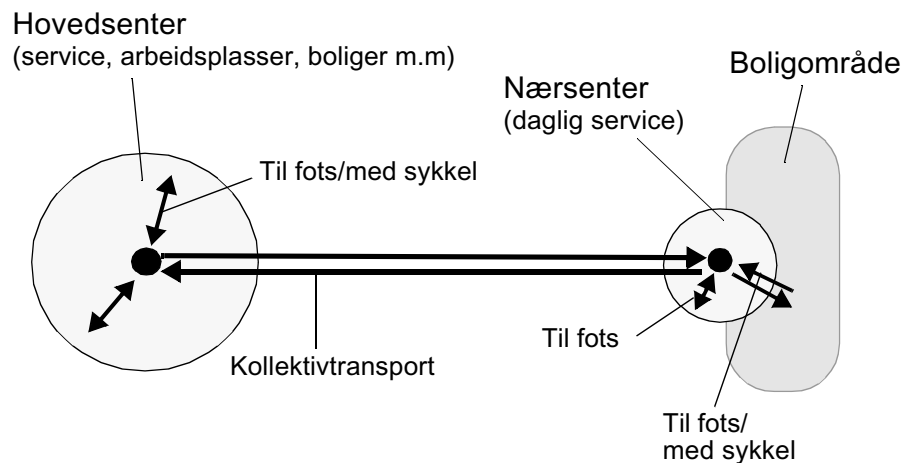
9.2 FYSISK PLANLEGGING FOR REDUSERT BILTRANSPORT

9.2.1 Lokalisering, utbyggingsprinsipp og infrastruktur er viktige virkemidler for å oppnå redusert biltransport

Redusert biltransport kan oppnåes på forskjellige måter:

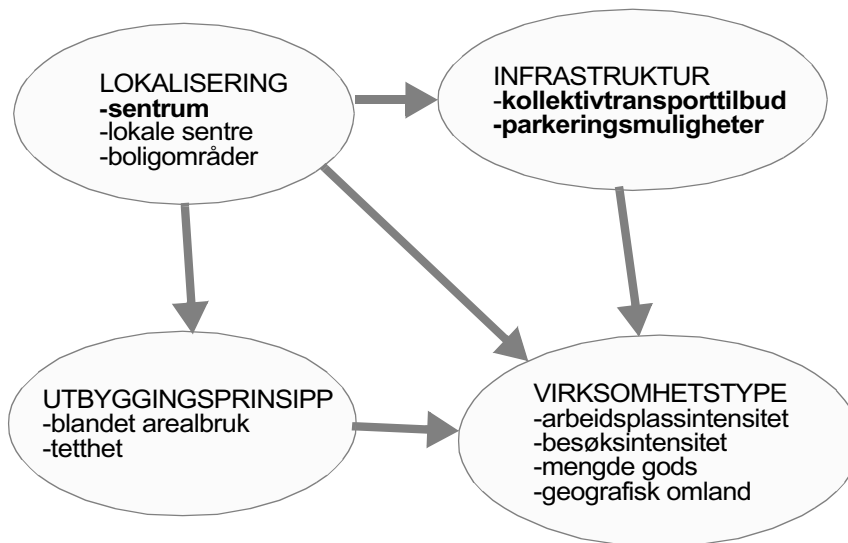
1. Mest mulig kollektivtransport på mellomlange og lange reiser.
2. Flest mulig gang- og sykkeltransport på korte reiser.
3. Bortfall av reiser fordi flere reisehensikter kan nåes på samme sted.

Dette krever en kollektivtransportorientert bystruktur, samtidig som at man har korte avstander mellom flest mulig av daglige gjøremål, slik at disse reisene kan gjøres til fots eller med sykkel. Prinsipper for en byutvikling som legger til rette for dette er vist i figur 9.3.



Figur 9.3 *Prinsipp for lokalisering av boliger, service og arbeidsplasser for å oppnå redusert biltransport. (Bearbeidet etter Statens Vegvesen 2000:12).*

Analysene har vist at virksomhetens lokalisering, forhold ved infrastrukturen, arealbruk, tetthet og egenskaper ved virksomheten kan forklare virksomheters transportskapende egenskaper. Dette vil være de viktigste elementene i planlegging for redusert biltransport, se figur 9.4.¹



Figur 9.4 Forhold som forklarer virksomheters transportskapende egenskaper og som er viktige element i planlegging for mindre biltransport.

Lokalisering i forhold til senterstruktur og egenskaper ved infrastrukturen er de byplanforholdene som har størst betydning for hvor mye og hva slags transport som skapes. Dette utgjør de viktigste elementene i mitt forslag til prinsipper for planlegging for redusert biltransport. Et områdes lokalisering i

-
1. Mine prinsipper for planlegging for redusert biltransport har mye til felles med det som i USA kalles "smart vekst" (Avin og Holden 2000). I USA har dette kommet reaksjoner på de negative konsekvensene den bilbaserte utviklingen har medført. "Smart vekst" innebærer at man i planleggingen legger vekt på følgende:
 - *Byens form*: Kompakt byutvikling, fortetting, blandet arealbruk og nabolag basert på gangavstander.
 - *Infrastruktur*: Benytte eksisterende infrastruktur og legge til rette for bruk av flere typer transportmidler.
 - *Planprosess*: Samordnet areal- og transportplanlegging, støtte i økonomisk politikk, forutsigbare planprosesser.

forhold til sentrum og lokale sentre og kollektivtilbudets standard vil ha betydning for begrensninger i parkeringstilbudet. Lokalisering vil også ha betydning for krav til tetthet og prinsipp for blandet arealbruk.

Virksomhetstype beskrives ved arbeidsplassintensitet, besøksintensitet, mengde gods og virksomhetens geografiske omland. Hvor ulike virksomhetstyper bør lokaliseres bestemmes av områdenes beliggenhet i forhold til senterstruktur og boligområder, egenskaper ved infrastrukturen og utbyggingsprinsipp.

Mulighet til å bruke alternative transportmidler til bil er trolig avhengig av byens eller tettstedets størrelse, med størst potensiale for reduksjon i de største byene. I de største byene er kollektivtilbudet best. I de mindre byområdene kan det være kortere avstander mellom noen av reisemålene, men det er lite trolig at man har alle sine reisemål innen gangavstand. Dessuten kan bosettingsmønsteret føre til at en del har lengre avstander til sine reisemål². Kollektivtilbudet kan være av varierende standard i de mindre byene, og trolig dårligere enn i de store byene. Jeg antar derfor at det er mindre potensiale for å redusere bruk av bil i mindre tettsted enn i store. I mitt forslag til planlegging for redusert biltransport vil jeg gå utfra følgende målsettinger:

- Regionsenter: Maksimum 40% andel bilbruk.
- Kommunesenter: Maksimum 50% andel bilbruk.
- Lokalsenter: Maksimum 60% andel bilbruk.

Dette er et "gjennomsnittsforslag", og brukt for å konkretisere hva jeg mener med redusert biltransport.

2. Denne antakelsen støttes av at, med unntak av Oslo, er det lengre reiselengder i de mindre byene enn i de større. Gjennomsnittlig reiselengde for arbeidsreiser var i 1998 10,5 km i Bergen/Trondheim/Stavanger med omegn, mens i de mindre byene og resten av landet var den fra 12,6 til 13,2 km. Gjennomsnittlig reiselengde for innkjøpsreiser viste samme mønster, med 4,9 km for de største byene (unntatt Oslo), og fra 5,9 til 9,3 km i resten av landet. I Oslo var gjennomsnittlig arbeidsreise 15,5 km og gjennomsnittlig innkjøpsreise 6,5 km i 1998. (Hjorthol 1999:42,68)

Jeg har tatt utgangspunkt i dagens bilbruk³ og målsettingen om demping av trafikkveksten uttrykt i Nasjonal transportplan 2002-2011 (se kapittel 9.1.1) ved fastsetting av disse tallene. I praktisk planlegging vil disse tallene avhenge av sentrenes størrelse og muligheter til bruk av andre reisemidler. I de større byene i Norge bør målsettingene for bilandel være lavere (for eksempel mindre enn 20% i Oslo sentrum). I et regionsenter i en spredt befolknet region der det er vanskelig å etablere et godt kollektivtilbud kan imidlertid 40% bilandel være urealistisk lavt.

Bebyggelsens utstrekning, lokalisering og tetthet vil være viktige element når man skal utvikle prinsipper for planlegging for redusert biltransport. Bebyggelsens utstrekning bør ikke overstige gangavstand fra lokale sentre eller holdeplass for kollektivtransport. Tettheten må være høy. Da kan man få befolkningsgrunnlag til å etablere et godt kollektivtilbud, og avstander mellom ulike funksjoner vil bli kortest mulig.

Bebyggelsens lokalisering og utstrekning

Ved planlegging for redusert biltransport er det viktig at mest mulig av utbyggingen skjer innen gangavstand fra knutepunkt eller holdeplass for kollektivtransport. Analysene har vist at på reiser kortere enn 3,0 km er det 60% som går eller sykler, og at gjennomsnittlig avstand for ansatte og besøkende som går er 1,5- 1,8 km. Besøkende har kortere gangturer enn ansatte. For å få høy andel som går eller sykler bør man ha kortere avstander enn 2,0 km. Men selv 2,0 km er en ganske lang avstand hvis man skal gå. Med en ganghastighet på 6,0 km/t vil man bruke 20 minutter på å gå 2 km. En biltur vil da være ganske mye raskere. På en reise på 1,0 km vil man bruke 10 minutter hvis man går. Da vil det ikke være så stor tidsforskjell mellom å gå og bruke bil. Nye utbyggingsområder bør der det er mulig lokaliseres i eksisterende sentre, med kortere avstand enn 1 km fra knutepunkt.

3. På arbeidsreise var andel bilfører i 1998 i Oslo 54%, i Bergen/Trondheim/Stavanger med omegn 60% og i resten landet varierer den fra 65 til 70%. Bilførerandel på innkjøpsreiser var 53% i Oslo, 59% i de større byene og fra 60 til 71% i resten av landet. Andel bilfører har vist en klar økning siden 1992 for begge formålene. (Hjorthol 1999:45,68)

Gunstig lokalisering av utbyggingsområder kan gi kortere reiselengder og redusere transportarbeidet med bil:

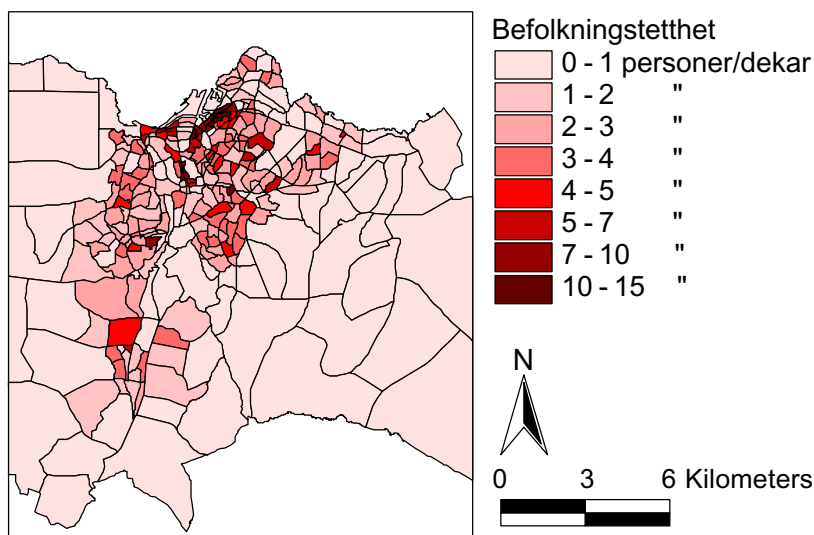
1. Lokalisering i regionens senter:
 - Lokalisering av næringsområder nær kollektivknutepunkt gir god kollektivtilgjengelighet og god mulighet for bruk av kollektivtransport på besøks- eller arbeidsreisen.
 - Lokalisering av næringsområder utenfor kollektivknutepunkt vil være mest gunstig i den retningen som store deler av byens befolkning bor i, framfor lokalisering i retning mindre befolkede deler. Kollektivtilbudet er trolig best i den retningen det er flest bosatte, og dette vil da gi størst potensiale for bruk av kollektivtransport. En slik lokalisering vil også minke behov for overgang på reisene til virksomheter i utkanten av sentrum.
 - Lokalisering av boliger i sentrumsområder vil gi de bosatte korte avstander til de fleste reisemål og mulighet for å gå eller sykle. Bosatte i sentrum vil få et godt kollektivtilbud.
2. Lokalisering i lokale sentre:
 - Ved lokalisering av daglig service m.m. i lokale sentre og boligområder i umiddelbar nærhet kan bosatte få så korte avstander at de kan gå eller sykle. Effekten er trolig størst for besøksreiser, men kan også gjelde arbeidsreiser. Konsentrasjon til lokale sentre i tillegg til regionsenter gjør at man også kan ha et relativt godt kollektivtilbud for lengre reiser.

Tetthet

Tetthet kan beskrives på ulike måter. Alle formene for tetthet som brukes i forbindelse med planlegging etter Plan- og bygningsloven angir tetthet i forhold til byggeområde eller tomteareal, se E.2.1 side 463. Disse måtene å angi tetthet på kan sikre høy tetthet i hvert enkelt byggeområde. Man kan regulere mulighet for å anlegge parkeringsplasser og sikre at det aktuelle området får en høy utnytting. Ulempen ved begrepene over er at de kun tar hensyn til byggeområdene. De angir ikke forholdet mellom bebygde områder og totalt grunnareal i et større område. Selv om man har høy tetthet i hvert enkelt byggeområde er det ikke sikkert at man får høy tetthet i et tettsted som helhet ved bruk av denne type tetthetskriterier. Med tanke på bruk av kollektivtransport er det antall bosatte og arbeidsplasser i et område som er viktig. *På oversiktsnivå vil det derfor være mest hensiktsmessig med tetthetsbegrep som måler*

tetthet i forhold til totalt tettstedsareal og ikke bare det som benyttes til bebyggelse

Jeg vil derfor bruke samme måte å beregne tetthet på her som den jeg brukte for å beregne tetthet i områdene der virksomhetene i undersøkelsen var lokalisert (se kapittel 3.6.2 side 106). Jeg fant at andel bebyggelse varierte fra 9% til over 40% se tabell B.5 side 389 i vedlegg B. Høyeste tetthet finner man i sentrum av Trondheim, de laveste finner man i nyere næringsområder i utkanten av byen. I tillegg til dette tetthetsbegrepet vil jeg bruke befolkningstetthet og arbeidsplass tetthet.

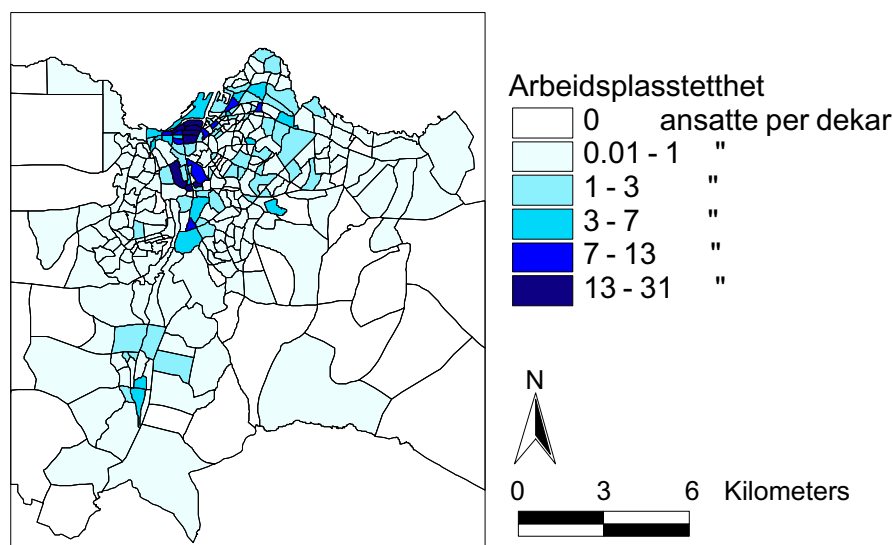


Figur 9.5 *Befolkningstetthet i Trondheim.*

Kilde: Befolkningsdata pr 1.1.1998 og kart over grunnkretser. (Byplankontoret, Trondheim kommune).

Figur 9.5 viser befolkningstetthet i Trondheim. Gjennomsnittlig befolkningstetthet i de tettbygde delene av Trondheim er 2,4 personer pr dekar (SSB 1999). Befolkningstettheten varierer mellom 0 og 15,3 personer per dekar i de ulike grunnkretsene. Av de 321 grunnkretsene i Trondheim er det kun 12 kretser med høyere befolkningstetthet enn 10 personer per dekar. De fleste av disse er på Lademoen og Rosenborg. Rosenborg har høyest tetthet, med 16,3 pers/da. Høyeste tetthet på Lademoen er 14,4 pers/da. Også Studentbyen har blant de høyeste tetthetene, med 14,4 pers/da.

Arbeidsplass tetthet er en annen måte å måle tetthet på. I Trondheim varierer arbeidsplass tettheten fra 0 ansatte per dekar til over 30 ansatte per dekar. Se figur 9.6. De høyeste arbeidsplass tetthetene finnes i Midtbyen, med 30,3 ansatte/da. Gløshaugen-området har også høy tetthet, med 26,4 ansatte/da.



Figur 9.6 *Arbeidsplass tetthet i Trondheim.*

Kilde: Bedriftsregisteret (Asplan Viak Trondheim 1995a) og kart over grunnkretser (Byplankontoret, Trondheim kommune).

For å oppnå høy tetthet i boligområdene kan man velge å bygge blokker, bygårder, småhusbebyggelse og rekkehus. I tabell 9.1 har jeg illustrert gjennomsnittstall for ulike boligtyper og for hvor mange man kan anta bor i de ulike boligtypene. Antall personer pr bolig er valgt utfra boligtype og tall fra Folke- og bolig telling i Trondheim fra 1990 (SSB 1992) og tall fra andre boligområder (MD 1996)⁴. Boligstørrelsen er antatt utfra verdier gitt i veileder om fortetting fra Miljøverndepartementet (Miljøverndepartementet 1996).

4. I 1990 var det i gjennomsnitt 2,3 personer pr bolig i Trondheim. Antall bosatte varierer med hustype. I eneboliger var det 2,7 personer pr bolig, i rekkehus 2,6 og i blokk/leiegårder var det 1,8 personer pr bolig. (SSB 1992). Eksempler på ulike boligområder viser at i Oslo var det på Tøyen og på Kampen i 1990 henholdsvis 1,6 og 1,5 personer pr bolig. (Miljøverndepartementet 1996)

Tabell 9.1 *Eksempler på boligtyper, størrelser og personer per bolig.^a*

Boligtype	Boligstørrelse (gjennomsnittlig m²)	Personer pr bolig
Blokkbebyggelse	80	1,5
Blokk/småhusbebyggelse	90	1,6
Blokk/småhusbebyggelse	100	1,8
Rekkehus	120	2,5

a I tabell E.1 side 464 er det vist eksempler på hva slags utnytingsgrader man kan oppnå med ulike boligtyper.

Kollektivtilbudet

Kollektivtilbudet er tradisjonelt sentrumsretta, fordi sentrum har flest arbeidsplasser og forretninger. Med tanke på bruk av kollektivtransport er det gunstig med en så sentral lokalisering som mulig. Jo nærmere sentrum man kommer, jo flere ruter passerer. Er man lokalisert nær sentrum vil dessuten total reisetid og -lengde bli kortere hvis det er nødvendig med skifte av buss. For at man skal ha størst mulig effekt av dette bør det være høy tetthet i de mest sentrale områdene. Dette gjelder både boliger og næringsområder. I de mest sentrale områdene bør det derfor kun lokaliseres virksomheter med høy arbeidsplas-sintensitet og/eller høy besøksintensitet, og boliger med høy tetthet. De fleste virksomhetene må ha større geografisk rekkevidde enn nærmiljøet. Da vil potensialet for bruk av kollektivtransport bli størst.

Avstand til holdeplass har betydning for bruk av kollektivtransport. Hva som er gunstig avstand fra holdeplass avhenger av hva slags kollektivtilbud som betjener holdeplassen. Man kan forvente at passasjerer med lokal buss er mer følsomme for avstand fra holdeplass enn passasjerer med bane. Gunstig avstand til holdeplass har betydning for hvor langt unna kollektivtraseen det bør bebygges og hvor lang avstand det skal være mellom holdeplassene.

Analyser av undersøkelsene gjort i dette prosjektet har vist at avstand til holdeplass ikke er så viktig for å forklare valg av reisemiddel, men resultatene tyder på at bruk av bil øker og bruk av kollektivtransport avtar når avstand til

holdeplass øker. Dette er i samsvar med en undersøkelse fra Danmark som viser at allerede ved 100 meters avstand til holdeplass avtar bruk av kollektivtransport. Ved 800 m har andel kollektivbrukere sunket mye. (Ege 1995 i Engebretsen 1996:5). Kollektivbrukere er mer følsomme for avstand til holdeplass i enden av reisen enn i starten av reisen. Vegdirektoratet anbefaler maksimum 300 meter avstand fra holdeplass i områder med tettbebyggelse som for eksempel blokkområder, og maksimum 500 meter i områder med mer åpen bebyggelse (Statens Vegvesen 1992). Anbefalt holdeplassavstand i Oslo er i gjennomsnitt 300-500 m på de tyngre bussrutene. Det er kortere avstander mellom holdeplasser i nærheten av sentrumsområdene enn lenger vekk. (Oslo sporveier 1996:83-84). Gunstig lokalisering i forhold til holdeplass vil utfra disse erfaringstallene være kortere enn 300 meter for buss. For bane og tog vil det være lengre, for eksempel 500 m.

Parkeringstilbudet

Parkering er et viktig virkemiddel for å redusere bilbruk. I Midtbyen i Trondheim er det i dag følgende parkeringsdekning⁵:

Boligparkering: 0,44 p-plasser/100 m² bolig

Besøksparkering: 0,87 p-plasser/100 m² golvkvadratmeter

Arbeidsplassparkering: 0,14 plasser/ansatt

Boligarealet har økt i Midtbyen siden 1991, men det har ikke vært mulig å tallfeste økningen (Hestenes 1999). Man kan derfor anta at reell parkeringsdekning for boliger er lavere enn den som er angitt. Ved beregning av parkeringsdekning til besøkende har jeg antatt at det er virksomheter som driver med detaljhandel, offentlige kontorer og innendørs rekreasjon som har besøkende. Jeg har antatt at alle virksomhetene med detaljhandel og innendørs rekreasjon har besøkende og at halvparten av de offentlige kontorene har besøkende ved beregning av parkeringsdekning for besøkende.

5. Kilde for parkeringstall er en hovedoppgave gjort ved Institutt for by- og regionplanlegging høsten 1999 (Hestenes 1999). Kilde for golvarealbruk i Midtbyen en undersøkelse om arealbruk i Midtbyen gjort i 1991 (Asplan Viak 1999).

9.2.2 Hierarkisk senterstruktur for å redusere biltransporten

I rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging (Miljøverndepartementet 1993) heter det i punkt 4.1 blant annet:

"Prinsipper for en utbyggingsstruktur med bl.a. avgrensning av by- og tettstedsområdene, senter-/servicestruktur, grøntstruktur og de ulike typer hovedtransportsystemer, bør avklares. Disse prinsippene bør nedfelles i en fylkesdelplan og følges opp i kommuneplanene."

(Miljøverndepartementet 1993, min utheving)

I planlegging for redusert biltransport vil jeg foreslå arealbruksutvikling knyttet til sentre i en region. Sentrene skal være av ulik størrelse og karakter og de skal dekke ulike omland⁶. Senterstrukturen skal bygge på eksisterende senterstruktur og viktige element i infrastrukturen. Målsettingen er at reisene til sentrene i størst mulig grad skal skje med kollektivtransport og at interne reiser i senteret i størst mulig grad skal foregå til fots og med sykkel.

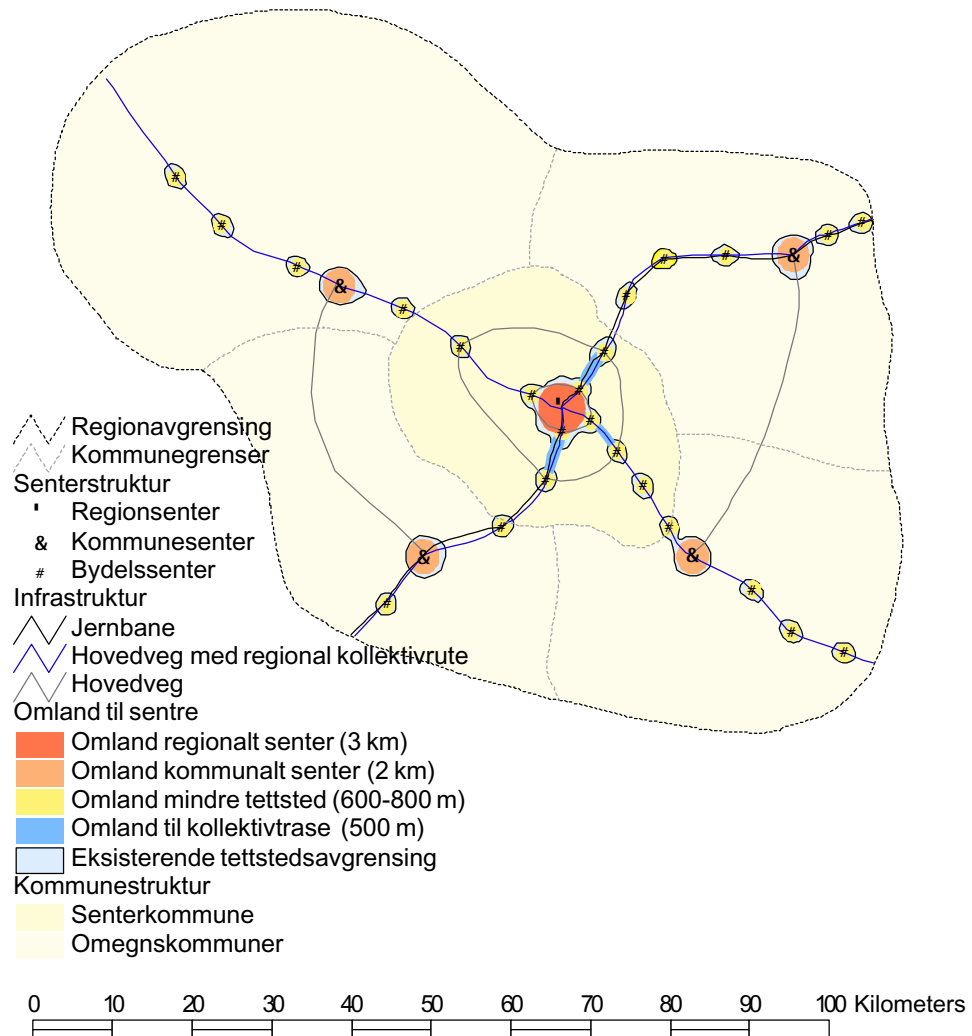
Senterstrukturen må utvikles i forhold til kollektivtransporttilbudet, og regionsenter, kommunens hovedsenter og lokale sentre av en viss størrelse bør etableres i knutepunkt for kollektivtransporten. Eventuell etablering av nye sentre bør skje slik at eksisterende eller framtidig kollektivtilbud blir av tilfredsstillende standard (se tabell 9.2). Dette innebærer at det bør stilles langt strengere krav til lokalisering ved nyetablering av større sentre enn av mindre.

Det bør være 4 ulike sentre i en slik senterstruktur.

1. Et hovedsenter; regionsenter.
2. Et eller to sentre i hver kommune; kommunesentre.
3. Bydelssentre.
4. Nærsentre.

Prinsipper for utvikling på regionalt nivå er vist i figur 9.7.

6. Denne tankegangen er i tråd med at det er forskjellig etableringsbetingelser for ulike typer virksomheter innen handel og personlig tjenesteyting. For eksempel stilles det langt mindre krav til antall innbyggere i kundeområdet for en dagligvarebutikk enn for en gullsmedforretning. (Vanberg 1990). Tallene fra 1990 er imidlertid foreldet og ikke egnet til bruk i dag (Vanberg 1997).



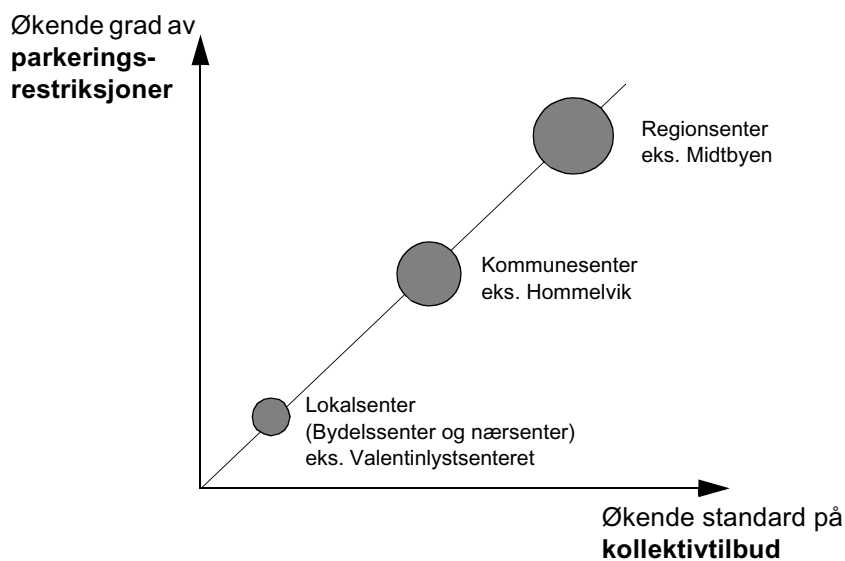
Figur 9.7 *Prinsipper for senterstruktur for planlegging for redusert biltransport på regionalt nivå. (Nærsentre identifiseres ikke på regionnivå, og er ikke vist i figuren.)*

Det meste av utviklingen i en region bør skje i disse sentrene. Næringsutvikling bør skje i sentrene. Boligutvikling bør skje i, eller i gangavstand til, sentrene. Sentrene bør lokaliseres slik at de får et best mulig kollektivtilbud og slik at befolkningen får kortest mulig avstand til sentrene. Dette innebærer lokalisering av de tre største sentertypene slik at de betjenes av det regionale

kollektivtilbudet, og lokalisering av nærsenteret slik at det lokale kollektivtilbudet blir best mulig.

I tillegg til utvikling i sentrene kan det, hvis det er behov for det, legges til rette for utvikling i tilknytning til kollektivtraseer mellom sentrene. Jeg har valgt å bruke 3-500 m fra kollektivtrase som maksimum grense for utbygging i tilknytning til kollektivnettet. Det bør være en trinnvis utbygging i tilknytning til kollektivtraseene, slik at områdene nærmest sentre og kollektivtrase bygges ut først. Avstand til holdeplass bør være så kort som mulig.

Det skal være parkeringsrestriksjoner i sentrene. Krav til kollektivtilgjengelighet og parkeringsrestriksjoner vil avhenge av senterets nivå, med langt strengere krav i regionsenteret enn i de mindre tettstedene. Se figur 9.8.



Figur 9.8 *Prinsipielle krav til parkeringsrestriksjoner og kollektivtilbud vil avhenge av sentertype.*

Prinsipper for vurdering av og krav til tilgjengelighet i de fire sentertypene er vist i tabell 9.2.

Tabell 9.2 *Vurdering av tilgjengelighet for de fire sentertypene i planlegging for redusert biltransport.*

Sentertype	Gang- og sykkeltilgjengelighet	Kollektivtilgjengelighet	Biltilgjengelighet
Regionsenter	<ul style="list-style-type: none"> - Gode gangforbindelser fra holdeplasser i kollektivnettet og innad i senteret - Gode gang/sykelforbindelser til senteret 	<ul style="list-style-type: none"> - De fleste regionale og eventuell nasjonale kollektivruter i regionen skal betjene regionsenteret. Min. 2 regionale ruter med 1-2 avganger i timen - Svært god lokal kollektivtilgjengelighet. Min. 4-10 lokale ruter med 4 avganger i timen - Reisetidsforhold buss/bil < 1,7 for regionsbefolkning 	<ul style="list-style-type: none"> - Senteret bør ligge langs hovedvegnettet i regionen. (maks. 500 m avstand) - Strenge parkeringsrestriksjoner: Avgiftsbelagt besøksparkering. Ingen nye plasser til besøkende som følge av etableringer. - Lav p-dekning til ansatte og bosatte: maks. 0,2 p-plass pr ansatt maks. 0,4 p-plass pr bolig.
Kommunalt senter	<ul style="list-style-type: none"> - Gode gangforbindelser innad i senteret og gode gang/sykelforbindelser til senteret - Senteret bør ligge i kortest mulig avstand fra boligområdene 	<ul style="list-style-type: none"> - De fleste av kommunens regionale kollektivruter bør gå gjennom senteret, min. 1-2 regionale ruter med avgang minst en gang i timen - Bra lokalt kollektivtilbud, min. 2-4 ruter med 2 eller flere avganger i timen - Reisetidsforhold buss/bil < 1,7 for kommunens innbyggere 	<ul style="list-style-type: none"> - Senteret bør ligge langs hovedvegnettet, maks. 500 m avstand - Parkeringsrestriksjonene er avhengig av senterets størrelse og kollektivtilbudets standard. Hvis godt kollektivtilbud: Avgiftsbelagt besøksparkering 0,4 p-plass per ansatt 0,6 p-plass per bolig
Bydelsesenter	<ul style="list-style-type: none"> - Lokale sentre bør lokaliseres slik at flest mulig av befolkningen som utgjør senterets omland får gangavstand til senteret - Gode gangforbindelser og korte avstander i senteret 	<ul style="list-style-type: none"> - Lokalt kollektivtilbud med minst to ulike ruter med min 20 min frekvens - Senteret bør betjenes av regional kollektiv-rute hvis det er mulig 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulert parkering i lokalsenteret - Avgiftsbelagt besøksparkering - Maksimum 0,5 plasser pr ansatt 0,7 plasser pr bolig (soneparkering) - Parkeringsplasser i utkanten av senteret - Maksimum 500 m til hovedveg
Nærsenter	<ul style="list-style-type: none"> - Nærsenterets omland bør i all hovedsak være i gangavstand fra senteret. - Gode gangforbindelser og korte avstander i senteret 	<ul style="list-style-type: none"> - Ved holdeplass for lokal kollektivtransport med min 1 avgang i timen 	<ul style="list-style-type: none"> - Samme krav til parkering som for større lokalt senter - Maksimum 500 m til hovedveg

Regionsenteret skal betjene hele regionen. Her lokaliseres næringsliv og offentlige virksomheter av regional karakter. Arbeidsintensive og/eller besøksintensive virksomheter som har hele regionen som omland legges hit. Dette kan for eksempel være ulike regionale myndigheter, sykehus, større arbeidsplasser som krever spesialisert arbeidskraft, spesialforretninger, kjøpesentre eller lignende. De mest besøksintensive virksomhetene bør ha en mest mulig sentral lokalisering i forhold til knutepunkt i kollektivnettet. Arbeidsintensive virksomheter må ligge nær kollektivtrasèene, og mest mulig sentralt. Det meste av næringsutviklingen skal skje nærmere enn 500-800 meter fra knutepunkt, og maksimum 300-500 meter fra kollektivtrase. Se tabell 9.3 side 289.

Utenfor det mest sentrale området i regionsenteret vil det være relativt god kollektivtilgjengelighet langs kollektivtrasèene. Med en hastighet på 20 km/t med buss kan man uten omstigning reise omtrent 3 km i løpet av 10 minutter. Med omstigning og 5 minutters ventetid kan man reise omtrent 1,7 kilometer. Sett i lys av at dette, og det at det ofte er en del utvikling og aktivitet langs innfartsårer til større sentre, har jeg satt 3 km som grense for regionsenterets utstrekning. Innenfor dette området kan det lokaliseres virksomheter med behov for godstransport som ikke er fullt så arbeidsplass- og besøksintensive som de som lokaliseres i sentrum. Dette kan for eksempel være møbelforretninger, blomsterforretninger, bilforretninger eller lignende. I noen tilfeller (f.eks. i mindre sentre) kan det også være aktuelt å lokalisere ulike typer industrivirksomheter eller engrosvirksomheter i dette området. For at ansatte og andre også i mindre arbeidsplass- og besøksintensive virksomheter skal ha mulighet til å bruke kollektivtransport til og fra virksomheten, bør også slike virksomheter lokaliseres i tilknytning til kollektivnettet. En slik korridor bør være mindre enn 300 - 500 m i utstrekning fra kollektivtrase. Korridorens bredde og hvor store områder som bør ha en slik utvikling vil avhenge av byens størrelse og kollektivtilbudets standard. Utenfor det mest sentrale området (500-800 m) bør all utvikling foregå i tilknytning til kollektivtrase.

Tabell 9.3 *Prinsipper de fire sentrenes utstrekning og lokalisering av ulike virksomheter.*

Sentertype	Senterets utstrekning	Prinsipp for lokalisering av ulike virksomheter
Regionsenter	3 km	<ul style="list-style-type: none"> – Besøks- og/eller arbeidsintensive virksomheter lokaliseres i gangavstand (500-800 m) fra regionalt kollektivknutepunkt – Utenfor dette skal all næringsutvikling foregå i tilknytning til trase for kollektivtransport (maks 300-500 m fra trase)
Kommunalt senter	2 km	<ul style="list-style-type: none"> – I gangavstand (300-500 m) fra kollektivknutepunkt skal besøks- og/eller arbeidsintensive virksomheter lokaliseres – Utenfor dette bør all næringsutvikling foregå ved trase for regional kollektivtransport (maks 200-300 m fra trase)
Bydelscenter	600-800 meter	<ul style="list-style-type: none"> – Næringsvirksomhet lokaliseres < 300-400 m fra sentral holdeplass – Senterets viktigste omland er 1 km fra sentral holdeplass
Nærsenter	600-800 meter	<ul style="list-style-type: none"> – Næringsvirksomhet lokaliseres < 300 m fra sentral holdeplass – Senterets viktigste omland er 1 km fra holdeplass for kollektivtransport

Sentrumsnære områder som ikke har kollektivtilbud i umiddelbar nærhet vil ha relativt dårlig kollektivtilgjengelighet sammenlignet med de andre sentrumsområdene. Her bør det bygges ut boliger med høy tetthet. Man kan forvente at en god del av reisene vil være sentrumsretta. De sentrumsretta reisene blir korte og det vil dermed være mulighet for stor andel fotgjenger- og sykkeltrafikk. Parkeringsrestriksjoner i boligområdene og i sentrum vil forsterke sannsynligheten for at det blir brukt andre transportmidler enn bil på disse reisene.

Regionsenteret vil ha det beste kollektivtilbudet i regionen. Regionsenteret må være et knutepunkt for regional infrastruktur, de fleste regionale kollektivruter bør betjene det. Det bør være minst to regionale ruter som betjener regionsenteret. Der det er jernbane i regionen skal denne betjene senteret. I de områdene der dette er naturlig, bør det regionale senteret også ha et nasjonalt

kollektivtilbud. Det lokale kollektivtilbudet skal være godt. I en by på størrelse med Trondheim⁷ vil det innebære minimum 10 ruter med 4 avganger eller mer i timen. I en mindre by vil for eksempel 4 lokale ruter være et bra tilbud.

Senteret skal lokaliseres slik at regionens befolkning får kortest mulig avstand til senteret. Det vil som regel være i regionens befolkningsmessige tyngdepunkt. Da vil transportarbeidet blir så lite som mulig og flest mulig vil få anledning til å gå eller sykle til senteret.

Innad i senteret skal det være gode gangforbindelser, spesielt viktig er det fra sentrale knutepunkt for kollektivtrafikken til de mest sentrale områdene.

For å få minst mulig biltransport til regionsenteret må det være strenge parkeringsrestriksjoner. All parkering bør være regulert. Ved etablering av nye virksomheter i sentrum bør antall nye parkeringsplasser holdes på et minimum, og antallet bør vurderes i forhold til hvor mange plasser det allerede er i området. Besøksparkering bør være regulert og avgiftsbelagt. I regionsenteret skal det være få parkeringsplasser til ansatte, maksimum 0,2 plasser per ansatt. Det skal være boligsoneparkering i områdene rundt næringsområdene, med maksimum 0,4 plasser per bolig.

Parkeringstilbudet for besøkende i sentrum er et helhetlig tilbud, og bør ikke knyttes til hver enkelt virksomhet. Besøkende i sentrum bruker ofte flere tilbud, og det vil derfor være vanskelig å knytte parkeringsplasser til bestemte virksomheter. Det bør derfor ikke være nødvendig med nye parkeringsplasser til besøkende som følge av en nyetablering. Hvor mange parkeringsplasser som etableres til ansatte bør avhenge av hvor mye parkeringsplasser det er i området fra før, og hvordan disse utnyttes. Det totale antallet parkeringsplasser i et område bør ikke overstige den anbefalte maksimumsverdien på 0,2 parkeringsplasser per ansatt. Er det flere parkeringsplasser enn dette bør man få til en omfordeling av de eksisterende plassene, slik at ansatte ved den nyetablerte virksomheten kan parkere på eksisterende parkeringsplasser. Også

7. I Trondheim sentrum er det 40 ruter til/fra sentrum. 19 av disse har 4 avganger i timen eller mer.

ved bygging av boliger skal man vurdere hvor mange parkeringsplasser det totalt er i et område før det eventuelt etableres nye parkeringsplasser.

Næringslivet har behov for god tilgjengelighet med bil og lastebil. For å oppnå dette bør senteret betjenes av en hovedveg. I praksis vil ofte en hovedveg gå gjennom, eller like utenfor, senteret. Det bør ikke være mer enn 500 m fra hovedveg til et regionsenter, men dette er ikke noe absolutt krav.

Detaljerte prinsipp for utvikling og vurdering av utbyggingspotensialet i et regionsenter er nærmere beskrevet i kapittel 9.2.3, se figur 9.10 side 297.

På nivå 2 i senterstrukturen er *kommunesentrene*. De kommunale sentrene vil være hovedsenteret for hver kommune. I kommunesentrene skal det lokaliseres arbeidsplass- og besøksintensive virksomheter som kommunens innbyggere bruker. Dette er for eksempel kommunal administrasjon, større arbeidsintensive virksomheter og ulike typer forretninger. Virksomheter med større omland enn kommunen bør lokaliseres i regionsenteret.

Utformingen av selve senteret vil følge de samme prinsippene som for regionsenteret, men virksomhetenes influensnivå vil være mindre enn i regionsenteret. Kommunesenteret vil også være mindre i utstrekning. For at all reiseaktivitet innad i senteret kan foregå til fots, bør arbeidsplass- og/eller besøksintensive virksomheter ligge i nærheten av hverandre og nær kollektivknutepunkt. Denne type virksomheter bør lokaliseres maksimum 300-500 m fra knutepunkt. Utenfor dette skal virksomheter lokaliseres maksimum 300 m fra regional kollektivtrase.

Standarden på kollektivtilbudet vil som regel være dårligere i et kommunesenter enn i et regionsenter. Kommunesenteret bør betjenes av regionbusser minst en gang i timen i rush, og minimum 2-4 lokalruter med avgang minst 2 ganger i timen i rush. Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil bør være 1,7 eller mindre. Krav til godt kollektivtilbudet vil avhenge av kommunesenterets størrelse.

Til senteret bør det være gode gang- og sykkelforbindelser fra omkringliggende boligområder. Innad i senteret skal det være gode forhold for fotgjengere.

I likhet med i regionsenteret skal det også i kommunesenteret være parkeringsrestriksjoner. All parkering bør være regulert, med begrensninger i antall parkeringsplasser. Det skal være avgiftsbelagt besøkparkering, minst mulig parkering til arbeidstakere og boligsoneparkering. Maksimumsnormer for parkering vil avhenge av senterets størrelse og kollektivtilbudets standard. Jeg har foreslått 0,4 p-plasser per ansatt og 0,6 p-plasser per bolig. I likhet med i regionsenteret bør det ikke etableres nye parkeringsplasser som følge av nyeableringer. Ved vurdering av behov for nye plasser bør det gjøres en helhetlig vurdering av parkeringstilbudet. Begrensning av parkering i kommunens sentrum gjør det nødvendig med regulering av parkering også utenfor sentrum. Hvis ikke kan det bli et problem at en del parkerer på ledige areal utenfor sentrumsområdene. Er kollektivtilbudet av tilfredsstillende standard bør det være strenge parkeringsrestriksjoner.

Selv om det skal være minst mulig bilbruk til kommunesenteret er det viktig for næringslivet at det er god biltilgjengelighet. Avstand til hovedveg bør derfor være kort, og ikke lenger enn 500 m.

Grense for kommunesenterets utstrekning er satt til 2 km. Dette er mindre enn i regionsenteret, trolig er det ikke så stort arealbehov for et kommunesenter som for et regionsenter. Utenfor de mest sentrale områdene kan det, som i regionsenteret, lokaliseres virksomheter som ikke er så arbeidsplass- og besøksintensive i tilknytning til kollektivtrase.

På det laveste nivået i senterstrukturen er *lokale sentre*. Dette bør være mindre sentre knyttet til tettsteder, bydeler eller nærmiljø, og lokaliseres slik at kollektivtilgjengeligheten er tilfredsstillende og gang- og sykkeltilgjengeligheten er god. Det bør utvikles to typer lokalsentre:

1. Bydelssenter.
2. Nærsenter.

I lokale sentre bør det være en viss grad av samlokalisering mellom bolig, arbeidsplass og service. Det er først og fremst nærmiljøretta funksjoner som bør legges til lokale sentre. Funksjoner som bør lokaliseres i lokale sentre er for eksempel dagligvarebutikker, frisør, barnehager, skoler, bibliotek, lege, post, m.m.

Noen av de lokale sentrene bør være bydelssentre. *Den viktigste forskjellen mellom et nærsenter og et bydelssenter er sammensetningen av, og antallet, virksomheter i senteret.* I nærsenteret skal det kun etableres virksomheter som henvender seg til nærmiljøet, i bydelssentrene kan det også være andre typer virksomheter. Virksomheter med større geografisk rekkevidde enn nærmiljøet, som av ulike grunner ikke blir lokalisert i tilknytning til kommunens hovedsenter, bør lokaliseres i et bydelssenter. Næringsvirksomhet med lav til middels arbeidsplassintensitet eller lav besøksintensitet kan lokaliseres i bydelssentre selv om den geografiske rekkevidden er relativt stor. Et bydelssenter kan ha større utstrekning enn et nærsenter.

Utvikling av lokale sentre legger til rette for blandet arealbruk og må oppfylle følgende prinsipp:

1. Lokale sentre må lokaliseres slik at befolkningen i senterets omland samlet sett får kortest mulig avstand til senteret, f.eks. mindre enn 1,0-2,0 km.
2. Lokale sentre bør, hvis det er mulig, ha middels god kollektivtilgjengelighet. Dette betyr minimum 2 ruter med 3 eller flere avganger per time. I bydelssentrene bør det også være regionale ruter med minimum 1 avgang per time. I de regionene der det er jernbane bør bydelssentrene betjenes av jernbane hvis det er mulig.
3. Lokale sentre må være lite i utstrekning (mindre enn 600 meter) Næringsvirksomhet lokaliseres nærmere enn 300-400 meter fra sentral holdeplass. Flest mulig av virksomhetene bør lokaliseres i nærheten av hverandre.

Det bør være lokale sentre i alle områder av en by. Det lokale senteret skal betjene omkringliggende boligområder. Lokale sentre bør lokaliseres i tilknytning til kollektivtrafikknett. Helst bør de ligge i knutepunkt for kollektivtrafikken der to eller flere ruter krysser hverandre, så det blir overgangsmuligheter. Men det lokale senteret bør også lokaliseres slik at avstand til boligområder blir kortest mulig. Ved avveining mellom lokalise-

ring i forhold til kollektivnettet og til boligområder må man vurdere avstander til boligområdene og kollektivtilbudets standard.

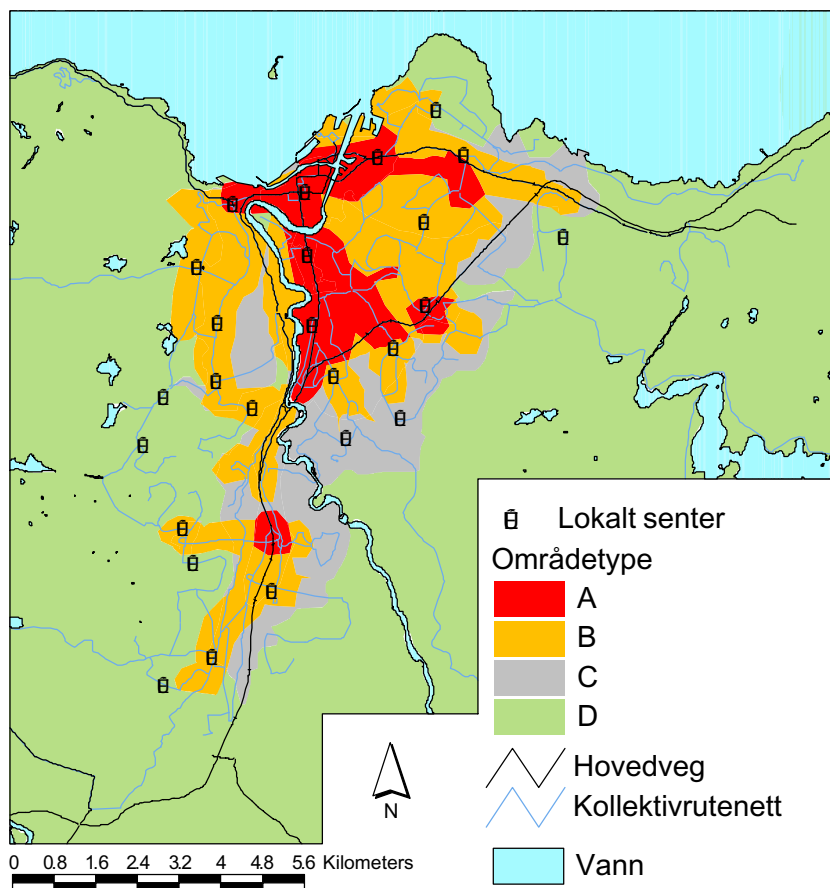
Det er viktig med gode gang- og sykkelforbindelser til lokalsenteret og gode gangforbindelser innad i lokalsenteret. Avstand mellom ulike funksjoner i lokalsenteret bør være korte.

Hvor strenge parkeringsrestriksjoner man legger opp til i et lokalt senter er avhengig av muligheter til å bruke andre transportmidler. I mitt forslag til parkeringsrestriksjoner har jeg tatt utgangspunkt i en bilandel på maksimum 50% for reiser til lokale sentre.

Også i lokalsenteret bør all parkering være regulert. Parkeringsplasser bør ha dårligere lokalisering i forhold til de sentrale delene av lokalsenteret enn holdeplass for kollektivtransporten. Det bør ikke være parkeringsplasser i tilknytning til hver virksomhet. Ved nyetableringer bør det totale parkeringstilbudet i senteret vurderes før man eventuelt opparbeider nye parkeringsplasser. Besøksparkering skal gjelde hele senteret og være avgiftsbelagt. For ansatte bør det være begrenset antall parkeringsplasser, med maksimum 0,5 parkeringsplasser pr ansatt. Også når det gjelder boliger bør det være parkeringsbegrensninger, med 0,7 parkeringsplasser per bolig. Samme parkeringsrestriksjoner skal gjelde i de to typene lokalsentre.

Prinsipper for utvikling av mindre sentre som lokalsentre og nærsentre er nærmere beskrevet senere i kapitlet, se for eksempel figur 9.11 side 302.

Figur 9.9 viser lokale sentre i Trondheim. Lokalsenterstrukturen som finnes i Trondheim er ikke den beste utfra prinsippene som er vist over. De lokale sentrene ligger spredt over hele byen, i områder med god tilgjengelighet med alternativ til bil og i områder med dårlig tilgjengelighet med alternativ til bil.



Figur 9.9 Eksempel på eksisterende lokalsenterstruktur.
Lokale sentre i Trondheim. (Asplan Viak Trondheim 1998b)

9.2.3 Utbyggingsprinsipp i ulike typer knutepunkt

Jeg vil her presentere detaljerte prinsipp for planlegging for redusert biltransport. Dette vil omfatte vurderinger og eksemplifisering av følgende:

- Utvikling i regionens hovedsenter
- Utvikling i et lokalt senter
- Lokalisering av boligområder

Knutepunktsutvikling i regionsenter

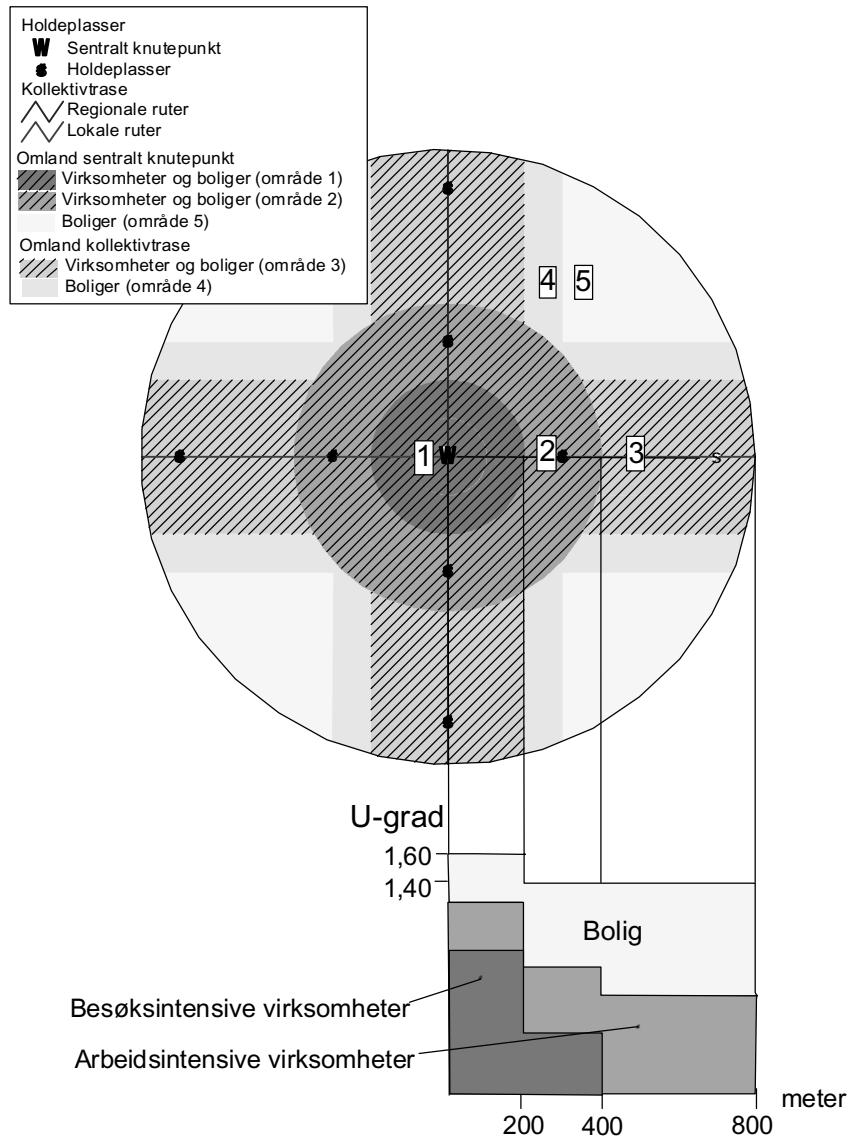
Prinsipp for utvikling av *de sentrale delene* i et regionsenter er vist i figur 9.10. For å få god kollektivtilgjengelighet i hele området har jeg satt maksimum utstrekning på sentrumsområdene til 800 meter. Her bør det lokaliseres arbeidsplass- og/eller besøksintensive virksomheter som har hele regionen som sitt omland, og boliger.

I de mest sentrale områdene bør det nesten ikke være tilgang på parkeringsplasser for arbeidstakere, og det bør være svært gode forhold for gående. En del av områdene i tilknytning til regionale kollektivtraseer kan utvikles til gågater. Hvis det er knapphet på areal bør det prioriteres utbygging av besøksintensive virksomheter i de områdene som har best regional tilgjengelighet.

Det er viktig at besøksintensive virksomheter har god kollektivtilgjengelighet. Jeg anbefaler derfor stor andel besøksintensive virksomheter i de nærmeste områdene til regionalt knutepunkt i kollektivtrafikknett. I områder nærmere enn 200 meter til knutepunkt bør det i hovedsak bygges ut næringsvirksomhet. Jeg har antatt at 75% av næringsvirksomheten vil være virksomheter med høy besøksintensitet. Det øvrige bør være virksomheter med høy arbeidsplassintensitet. Forretninger, kjøpesentre, offentlig administrasjon med høy besøksintensitet (for eksempel fylkesadministrasjon, trygdekontor) og eventuelt større kontorarbeidsplasser er eksempler på virksomheter som bør lokaliseres sentralt i regionsenteret. Det bør også bygges ut en del boliger i det mest sentrale området. Dette for å få bysentre som "lever".

I områder litt lenger vekk fra regionalt knutepunkt (fra 200 til 400 meter) bør det også lokaliseres boliger og næringsvirksomhet, med 40% boliger og 60%

næringsvirksomhet. I dette området kan det bygges ut med like stor andel arbeidsplass- og besøksintensive virksomheter.



Figur 9.10 Prinsipper for utvikling i et regionsenter⁴⁴.

a Et regionsenter vil tilsvare et A-område i ABC-metoden, se kapittel 9.3.2 side 309.

Næringsvirksomhet lokaliseres nærmere enn 400 meter fra sentralt knutepunkt og 200 meter fra kollektivtrase. Boliger lokaliseres i hele senteret. Tett-
heten bør være høy i regionsenteret.

I tillegg til utvikling nær sentralt knutepunkt bør det lokaliseres næringsvirksomhet i tilknytning til kollektivnettet, inntil 200-300 meter fra kollektivtrase. Her kan det i hovedsak lokaliseres arbeidsintensive virksomheter. Det bør også bygges ut boliger i disse områdene, og jeg har foreslått 40% boliger og 60% næringsvirksomhet. En såpass høy andel boliger vil sikre trygge og levende næringsområder, og mange vil få mulighet til å bo sentrumsnært.

Områdene som ligger lengre enn 400 meter fra sentralt knutepunkt og 200 meter fra kollektivtrase vil være rene boligområder. Her bør det bygges ut med høy tetthet og relativt små boliger. I mine beregninger har jeg antatt boligstørrelser fra 80 m² til 120 m².

Med utgangspunkt i prinsippene vist i figur 9.10 og erfaringstall for tetthet har jeg anslått utbyggingspotensiale i et slikt senter. For å beregne antall ansatte og besøkende har jeg brukt resultat fra analysene for å fastslå arbeidsplass- og besøksintensitet. Jeg har antatt at det bygges ut virksomheter med høy besøksintensitet og virksomheter med høy arbeidsintensitet.

- Besøksintensive virksomheter:
besøksintensitet=10 m²/besøkende og arbeidsplassintensitet=100 m²/ansatt
- Arbeidsplassintensive virksomheter:
besøksintensitet=300m²/besøkende og arbeidsplassintensitet=50 m²/ansatt.

Det er viktig med høy tetthet i sentrumsområdet. Jeg har valgt å bruke "andel bebygd areal" og utnyttingsgrad som uttrykk for tetthet. Jeg har brukt andel bebygd areal fra 20% til 40% i alle mine eksempler. Den nedre grensen er valgt utfra at jeg ønsker relativt høy tetthet. Den øvre grensen er valgt fordi den er det høyeste jeg fant i min undersøkelse. Det er lite realistisk å få en vesentlig høyere tetthet enn i Midtbyen i mellomstore norske byer. I Oslo vil det være mulig med høyere tettheter, blant annet på grunn av høyere etasjetall. Områdene med blandet arealbruk har de høyeste tetthetene og de rene boligområdene de laveste.

I eksemplene på utbyggingspotensiale har jeg antatt at det skal bygges ut med 2-4 etasjer. Dette er i samsvar med tradisjonelle byggehøyder i by i Norge, og jeg har valgt å bruke dette for å unngå konflikter med eksisterende byggeskikk. Når man kjenner andel bebygd areal og antall etasjer kan man beregne

utnyttingsgrad. Utnyttingsgrad (u-grad) tilsvarende u-grad gitt etter byggeforskrifter fram til 1987. Denne angir totalt golvareal i forhold til det totale arealet i et område.

Prinsipper for utvikling av sentrum er vist i figur 9.10 og eksempel på beregning av utbyggingspotensiale er vist i tabell 9.4. Med utbygging som tar sikte på høy tetthet kan man få en befolkningstetthet på 15,2 personer per dekar og en arbeidsplass tetthet på 8,7 personer per dekar. Dette er høye tettheter. Gjennomsnittlig befolkningstetthet i Midtbyen er 1,7 personer per dekar, og arbeidsplass tettheten er 10,5 ansatte per dekar. Eksemplet viser at det er mulighet for langt flere bosatte i et regionsenter enn dagens situasjon i sentrum av Trondheim. Antall ansatte i eksemplet er i tråd med eksisterende situasjon i Midtbyen. I Midtbyen var det i 1995 omtrent 17.000 ansatte. Dette eksemplet viser et sentrum med mulighet for omtrent like mange ansatte, samtidig som at det er over 10 ganger så mange bosatte som i Midtbyen i dag. I Midtbyen bodde det i 1998 2.800 personer. Hvis det skulle være ønskelig med flere ansatte enn i dette beregningseksemplet kan man bruke en større andel av utbyggingsområdene til næringsareal. Men på grunn av ønsket om levende sentrum bør det uansett være et minimum med boliger, f.eks. 20%, i alle områder.

Hvis man antar at en mindre andel av området kan bygges ut, og/eller at man bygger ut med færre etasjer, får man lavere tettheter. Det er vist eksempler på dette i vedlegg E, tabell E.3 side 466 og tabell E.4 side 467.

I et bysentrum er det gjerne begrenset med ledig areal. Men utflytting av gamle industriområder, havneanlegg og lignende kan frigjøre areal i sentrum. Et eksempel fra Trondheim illustrerer dette: Godsterminalen er lokalisert på Brattøra. Flytting av godsterminalen, til for eksempel Leangen, vil frigjøre omtrent 60 dekar til utbygging. En del av dette vil bli brukt Nordre avlastningsveg og lokale gater. Med høy tomteutnyttelse kan man få omtrent 80.000 golvkvadratmeter på det gjenstående arealet. I tillegg er det muligheter for omdisponering av bebyggelse på havna som i dag brukes til industri og engros og tildels står tomme. Dette kan gi 36.000 m² (Trondheim kommune 1995c:11). Midtbyens areal utgjør 1.172.507 m² (Asplan Viak Trondheim 1999). Utvikling av Brattøra kan tilføre omtrent 10% mer areal til Midtbyen.

Tabell 9.4 Eksempel på beregning av utbyggingspotensiale i et regionsentersenter med omland. Utbygging med høy tetthet.

Område nr (se figur 9.10)	Områdets totale areal (dekar)	Forutsetninger/antakelser					Potensiale		
		Andel bebyggd areal (%)	Antall etasjer	U-grad	Arealbruk	Boligtype	Ansatte	Besøkende	Bosatte
1	126	40	4	1,60	80% virksomhet ^a 20% bolig	Blokk/bygård (80 m ²)	2.011	12.198	754
2	377	35	4	1,40	60% virksomhet 40% bolig	Blokk/bygård (90 m ²)	4.750	16.661	3.958
3	640	35	4	1,40	60% virksomhet 40% bolig	Blokk/bygård (90 m ²)	10.752	1.792	6.372
4	680	30	4	1,20	100% bolig	Blokk/bygård (100 m ²)			14.688
5	188	30	4	1,20	100% bolig	Blokk/bygård (120 m ²)			4.699
Totalt	1.131	32	-	1,33	-	-	17.513^b	30.351	30.471^c

a Jeg har antatt at i område 1 er 75% av virksomhetene besøksintensive og 25% er arbeidsintensive. I område 2 har jeg antatt at 50% er arbeidsintensive og 50% er besøksintensive. I område 3 har jeg antatt at alle virksomhetene er arbeidsintensive.

b Med disse forutsetningene vil det bli en arbeidsplass tetthet på 8,7 personer i regionsenteret med omland.

c Med disse forutsetningene vil det bli en befolkningstetthet på 15,2 personer i regionsenteret med omland.

Knutepunktsutvikling i lokalt senter

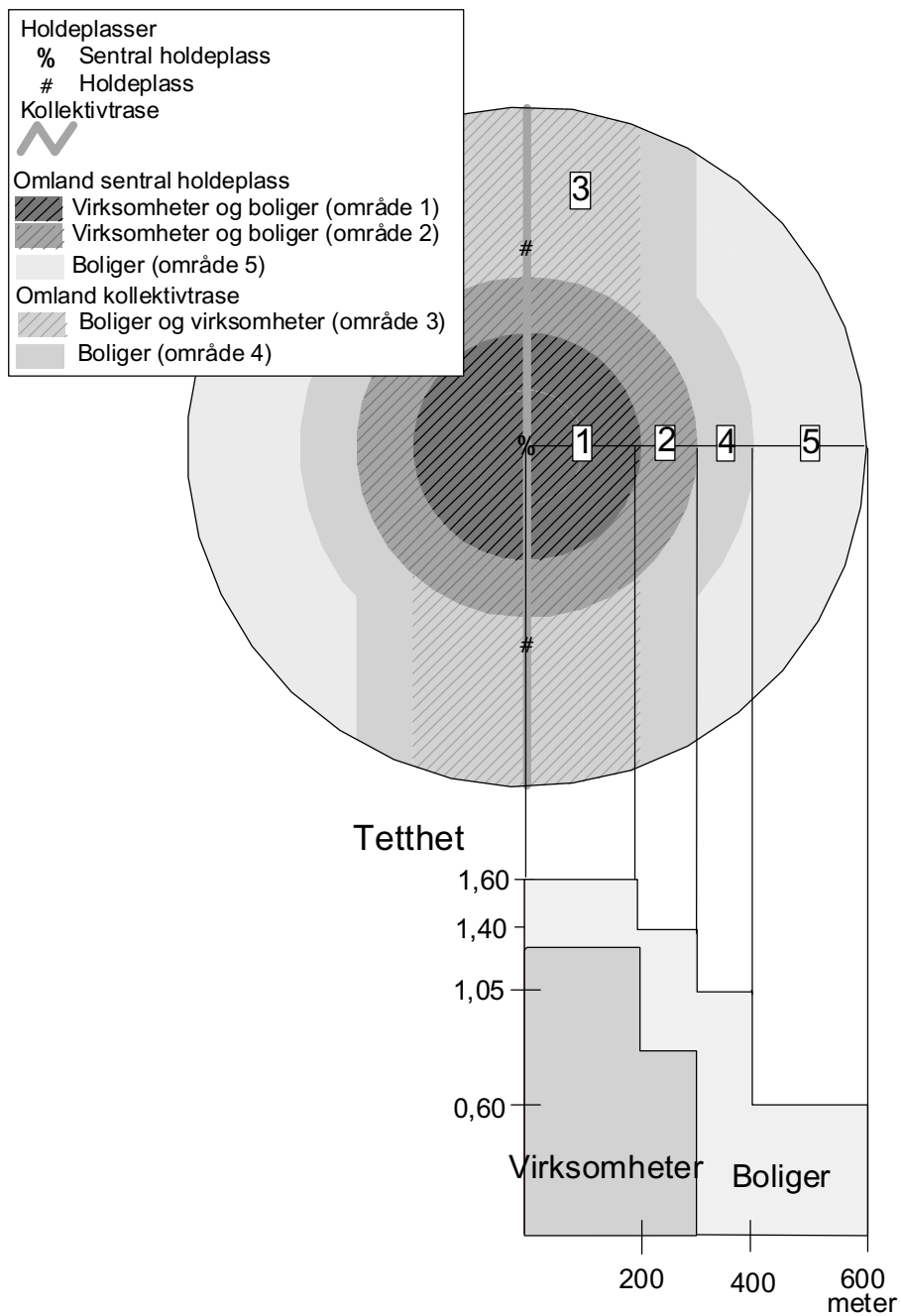
De lokale sentrene består av to typer:

1. Bydelssentre
2. Nærsentre

I disse bør det utvikles lokale knutepunkt. Den viktigste forskjellen mellom et regionalt knutepunkt og et knutepunkt i et lokalsenter er knutepunktets størrelse, standard på kollektivtilbudet og type virksomheter som lokaliseres i senteret.

Det er viktig at holdeplasser for kollektivtransport får en god plassering. Utformingen bør være slik at det ligger godt til rette for å gå fra holdeplass til virksomhetene i senteret og til omkringliggende boligområder. Det kan også være aktuelt med muligheter for parkering av sykkel ved holdeplass i lokale sentre. Dette vil avhenge av hva slags kollektivtilbud det lokale senteret betjenes av, og hvor lang avstanden mellom holdeplassene er.

Figur 9.11 viser prinsipp for utvikling av et lokalt knutepunkt i et bydelssenter. I eksemplet har jeg satt avgrensning av omland til det lokale senteret til 600 meter fra sentral holdeplass. Ved denne avgrensingen har jeg tatt hensyn til at flest mulig skal kunne gå på reiser til lokalsenteret og at flest mulig skal bo så nær holdeplass at det blir attraktivt å bruke kollektivtransport på lengre reiser. Med 600 meter som avgrensning vil de fleste ha gangavstand til tilbudene i lokalsenteret, og de aller fleste vil også ha akseptabel gangavstand til holdeplass. Tabell 9.5 side 304 viser eksempler på beregning av utbyggingspotensial i et lokalsenter.



Figur 9.11 *Prinsipper for utvikling i lokalt knutepunkt.*

a Et lokalsenter vil tilsvare et B-område i ABC-metoden, se kapittel 9.3.2 side 309.

De besøksintensive virksomhetene lokaliseres nærmest holdeplass, og de arbeidsintensive virksomhetene noe lenger unna. Det er størst andel næringsareal i områdene nærmest kollektiv knutepunkt, i de områdene lengst vekk er det kun boligareal, se tabell 9.5.

Dagligvarebutikk og andre typer forretninger vil være viktige virksomheter i et lokalsenter. Disse må lokaliseres mest mulig sentralt, og i umiddelbar nærhet til holdeplass. Også arbeidsintensive virksomheter bør lokaliseres i nærheten av holdeplass. Denne funksjonsblandingen kan gjøres på ulike måter, for eksempel med forretninger i første og andre etasje og kontorarbeidsplasser eller boliger i tredje og fjerde etasje. Områder til næringsvirksomhet er markert med skravur i figur 9.11.

Med prinsippene vist over og eksempelområdet vist i figur 9.11 side 302 kan man beregne utbyggingspotensialet i et lokalsenter med omland. Jeg har valgt å vise et eksempel med svært høy tetthet, se tabell 9.5. Jeg har antatt at bebygd areal vil variere fra 30 til 40%. Antall etasjer vil variere fra 2 til 4. Dette vil gi en utnyttingsgrad på totalt 0,90 for hele området. I de mest sentrale områdene vil utnyttingsgraden bli størst. Med de gitte forutsetningene med tanke på virksomhetssammensetning og boligtype vil det kunne bli 7.080 ansatte og 14.912 bosatte i området. Dette er svært mange sammenliknet med det man finner rundt eksisterende lokalsentre i Trondheim i dag. F.eks. var det ved Valentinlystsenteret med et omland på omtrent 600 meter en befolkning på 2.660 og 1.194 ansatte (dette var i et område på 1.013 da, pga grunnkretsinndeling er det ikke mulig å finne nøyaktig antall innen en radius på 600 meter). Med de tetthetene som jeg har vist i eksemplet får man en arbeidsplass tetthet på 6,3 personer pr dekar og en befolkningstetthet på 13,2 personer pr dekar. Det er kun i Midtbyen og noen få andre områder som det er så høy arbeidsplass tetthet. En befolkningstetthet på 13,2 personer per dekar er også høyt. Det er kun noen få områder i Trondheim som har så høy tetthet.

Tabell 9.5 Eksempel på beregning av utbyggingspotensiale i et lokalsenter med omland. Utbygging med høy tetthet.

Område nr (se figur 9.11)	Områdets totale areal (dekar)	Forutsetninger/antakelser				Potensiale			
		Andel bebygd areal (%)	Antall etasjer	U-grad	Arealbruk	Boligtype	Ansatte	Besøkende	Bosatte
1	126	40	4	1,60	80% virksomhet ^a 20% bolig	Blokk (80 m ²)	2.413	8.311	754
2	157	35	4	1,40	60% virksomhet 40% bolig	Blokk/småhus (90 m ²)	2.639	440	1.546
3	240	35	4	1,40	40% virksomhet 60% bolig	Blokk/småhus (90 m ²)	2.688	448	3.584
4	220	35	3	1,05	100% bolig	Blokk/småhus (100 m ²)			4.156
5	388	30	2	0,60	100% bolig	Rekkehus (120 m ²)			4.854
Totalt	1.131	32	-	1,08	-	-	7.740^b	9.198	14.912^c

a Jeg har antatt at i område 1 er 50% av virksomhetene besøksintensive og 50% er arbeidsintensive. I område 2 og 3 har jeg antatt at alle virksomhetene er arbeidsintensive.

b Med disse forutsetningene vil det bli en arbeidsplass tetthet på 6,8 personer i lokalsenteret med omland.

c Med disse forutsetningene vil det bli en befolkningstetthet på 13,2 personer i lokalsenteret med omland.

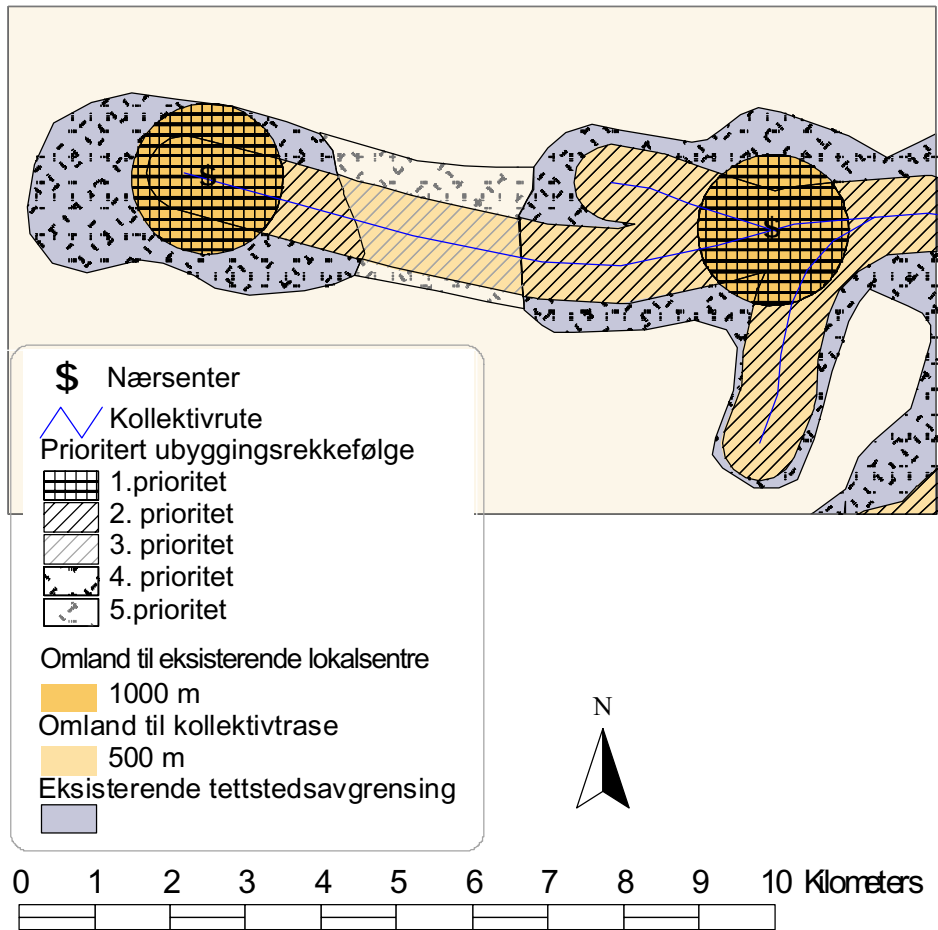
I disse beregningseksemplene har jeg antatt at hele området er egnet til utbygging. I virkeligheten vil topografi, eksisterende arealbruk, jordvern, hensyn til grøntstruktur og lignende føre til at området som egner seg til utbygging blir mindre. I vedlegg E er det vist beregningseksempler med lavere tetthet og færre etasjer enn det som er brukt i dette eksemplet. Dette gir lavere arbeidsplass tetthet og befolkningstettheter, men med de valgte utbyggingsformene er tettheten fortsatt høy. Hvis man bruker andel bebygd areal fra 20 til 30% og omtrent samme etasjetall får man befolkningstetthet på 8,1 personer per dekar og arbeidsplass tetthet på 4,1 personer per dekar (se tabell E.5 side 468). Med andel bebygd areal fra 20 til 30% og kun to etasjer for all utbygging, får man en befolkningstetthet på 6,1 personer per dekar og arbeidsplass tetthet på 2,3 personer per dekar (se tabell E.6 side 469).

Prinsipper for lokalisering av boligområder

I dette avsnittet vil jeg eksemplifisere prinsipper for utbygging av nye boliger, se figur 9.12.

For å få en byutvikling som legger til rette for minst mulig biltransport er det viktig å legge til rette for mest mulig gang-/sykkeltransport og kollektivtransport. Jeg vil derfor foreslå følgende prinsipper for boligbygging:

1. Lokalisering i tilknytning til lokale sentre. Dette er områder som er markert med 1.prioritet i figur 9.12.
2. Langs eksisterende rutetilbud i eksisterende tettbebygde områder. Dette er områder som er markert med 2. prioritet i figur 9.12.
3. Langs eller i forlengelse av eksisterende rutetilbud. Dette er områder som er markert med 3.prioritet i figur 9.12.
4. I eksisterende tettstedsområder uten nærhet til kollektivtrase. Dette er områder som er markert med 4.prioritet i figur 9.12.
5. I ubebygde områder i tilknytning til eksisterende bebygde områder. Dette er områder som er markert med 5.prioritet i figur 9.12.



Figur 9.12 Prinsipper for utvikling langs eksisterende kollektivtrase.

9.3 BRUK AV ABC-METODEN I PLANLEGGING FOR REDUSERT BILTRANSPORT

9.3.1 ABC-metoden kan brukes for å beskrive tilgjengelighet

I planlegging for redusert biltransport er det et viktig prinsipp at utbygging foregår i områder som har best mulig tilgjengelighet med alternativ til bil. Dette kan skje ved utvikling av en hierarkisk senterstruktur i tilknytning til kollektivtransportnettet. Virksomheter lokaliseres i tilknytning til de ulike sentrene utfra egenskaper ved virksomhetene. Virksomhetens størrelse og geografisk rekkevidde angir i hva slags senter virksomheten bør lokaliseres. Hvor i det enkelte senteret virksomheten bør lokaliseres er avhengig av egenskaper ved virksomheten, som for eksempel arbeidsplassintensitet, besøksintensitet og mengde godstransport til virksomheten. Virksomheter med høy besøksintensitet bør lokaliseres nær knutepunkt for kollektivtrafikken, mens virksomheter med lav arbeidsplass- og besøksintensitet kan lokaliseres utenfor de mest sentrale områdene, i tilknytning til kollektivtrase. Også boliger bør lokaliseres i tilknytning til denne senterstrukturen.

Tankegangen bygger på de samme prinsippene som i ABC-metoden: "Rett virksomhet på rett sted". I stedet for å bruke ABC-områder i mine anbefalinger har jeg valgt å bruke en hierarkisk senterstruktur (se kapittel 9.2). Dette skyldes at inndeling i ABC-områder ikke tar hensyn til ulike geografiske nivå, og at inndeling i områdetyper er svært følsom overfor hvordan man definerer grensene for god og dårlig tilgjengelighet med ulike transportmidler. (Se for eksempel diskusjon omkring definisjon av A-område i Trondheim, kapittel 8.2 side 263). Men ABC-metoden har også en del fordeler. Metoden legger til rette for detaljerte analyser og klassifisering av tilgjengelighet i hele planområdet. Man tar også hensyn til eksisterende bosettingsmønster ved bruk av metoden.

Jeg vil i tillegg til mine anbefalinger for en senterstruktur også gi et forslag for *definisjon av ABC-områder i en større bykommune* som f.eks. Trondheim. Dette vil gi et eksempel på hvordan man ved hjelp av detaljerte tilgjengelighetstanalyser kan komme fram til hvor utbygging bør foregå.

Hovedsenteret (region- eller kommunesenter) vil i de fleste tilfeller tilsvare et A-område. Her skal det være god tilgjengelighet med kollektivtransport og det skal være restriksjoner på tilgjengelighet med bil. Dette tilsvarer de krav som stilles til et A-område. De lokale sentrene vil ofte tilsvare B-områder med god tilgjengelighet både med kollektivtransport og med bil. Det er imidlertid ingen direkte sammenheng mellom C-områder og anbefalte utbyggingsområder i mine forslag til planlegging for redusert biltransport. Jeg har anbefalt utbygging av virksomheter med lav arbeidsplass- og besøksintensitet i områder langs kollektivtraseene. Dette tilsvarer ofte B-områder. I forslagene foran har jeg imidlertid ikke anbefalt noen utbygging i områder der det er dårlig kollektivtilgjengelighet, slik det er gjort i ABC-metoden⁸. Dette fordi jeg mener at det skal være mulig å bruke kollektivtransport til alle typer virksomheter, selv om potensiale for bruk av kollektivtransport er forskjellig i ulike virksomhetstyper.

I den nederlandske utgaven av ABC-metoden er det ikke tatt hensyn til gang/sykkeltilgjengelighet, men det er det gjort i Trondheim. I stedet for kollektivtilgjengelighet har man brukt tilgjengelighet med alternativ til bil, som omfatter både gang- og sykkeltilgjengelighet og kollektivtilgjengelighet. Gang- og sykkeltilgjengelighet er definert utfra hvor mange bosatte det er innen gangavstand (3 km). (Asplan Viak Trondheim 1998a:7). Gang- og sykkel er viktige transportformer i Norge. Undersøkelsene har vist at det er en stor andel gang-/sykkelreiser til virksomhetene, og det samme viser andre reisevaneundersøkelser (se f.eks. Hjorthol 1999). Det er derfor viktig å ta hensyn til gang- og sykkeltilgjengelighet ved vurdering av områdetype. Det kan gjøres slik som i Trondheim, ved at man stiller krav om at en viss andel av planområdets befolkning skal bo innen gangavstand fra området. Gangavstand ble definert til 3 km. Reisevaneundersøkelsene i dette prosjektet tyder på at dette kan være i lengste laget. Jeg vil derfor anbefale 2 km som grense for gangavstand. Ved bruk av sykkel er 2 km for kort som grense. Jeg har imidlertid valgt å se bort fra mulighetene for å sykle på reiser lengre enn dette, siden sykkel ikke er så aktuelt reisemiddel vinterstid og at det i en del byområder kan være topografiske forhold som hindrer sykling. God gang- og sykkeltilgjengelighet blir som følge av dette definert som antall bosatte innen 2 km fra et område.

8. Forurensende industri og lignende forutsettes lokalisert til områder nær hovedveg betjent av kollektivruter og jernbane, mellom tettstedene.

9.3.2 Kriterier for definisjon av områdetyper

A-område

Et A-område skal inneholde et knutepunkt med god regional kollektivtilgjengelighet. I den nederlandske definisjonen av metoden har man sagt at knutepunktet må dekket av et intercity-tog for at det skal tilfredsstille kravene til A-område (Verroen m.fl. 1990c:76). Dette vil tilsvare et regionalt tog- eller busstilbud i norske byer. Det bør være to eller flere regionale kollektivtilbud i knutepunktet. Det regionale tilbudet bør ha avganger relativt ofte, i mindre sentre minst en gang i timen. I Oslo, og kanskje de andre større byene, bør det være avganger oftere enn dette, for eksempel to avganger i timen. I tillegg må knutepunktet betjenes av minst 4 lokale kollektivruter med minimum 4 avganger per time.

Avstand til knutepunkt i kollektivtrafikken er et viktig kriterium for avgrensning av områdetype. I den nederlandske utgaven av metoden har man satt 800 meter fra knutepunkt som anbefalt grense. En gjennomsnittlig arbeidsreise tar omtrent 20 minutter og en gjennomsnittlig innkjøpsreise omtrent 10 minutter i de undersøkte virksomhetene. Et tillegg på 10 minutter på reisen i reisemålsenden er trolig det meste man kan forvente hvis kollektivtransport skal være et attraktivt tilbud. Dette støttes av undersøkelser som har vist at andel som bruker kollektivtransport synker raskt når avstand til holdeplass øker (Ege 1995 i Engebretsen 1996:5). Med en ganghastighet på 6,0 km/t bruker man 8 minutter på å gå 800 meter. Utifra dette er en avstand i størrelsesorden 800 til 1000 meter det aller meste man kan forvente at en rimelig stor andel er villig til å gå fra knutepunktet til målpunktet for reisen. Jeg velger derfor å bruke 800 m fra knutepunkt som maksimumsgrense for A-område. I mindre sentre vil det ikke være nødvendig med et så stort område til arbeidsplass- og besøk-sintensive virksomheter, og en avstand på 500 meter vil være nok.

I stedet for at de reisende går fra knutepunkt kan man også tenke seg at de bruker kollektivtransport videre. I Nederland har man brukt 15 minutters reisetid med kollektivtransport som avgrensning for A-område. 15 minutter er trolig for langt tillegg på reisen i Norge, og også når det gjelder kollektivtransport vil jeg anbefale et tillegg mindre enn 10 minutter. Hvis kollektivtilbudet er godt, med hyppige avganger og liten ventetid kan man reise lenger enn 800

m i løpet av 10 minutter. For eksempel kan man nå 1,7 km i løpet av 10 minutter med kollektivtransport hvis man forutsetter en hastighet på 20 km/t inklusiv stopp (se tabell 4.6) og en ventetid på 5 minutter. Et alternativ til avgrensning utifra maksimum avstand til knutepunkt blir derfor maksimum 10 minutters total reisetid med kollektivtransport. Dette krever et svært godt kollektivtilbud, og det er trolig kun Oslo og muligens de andre store byene som har et så godt tilbud at det vil være aktuelt.

Reisetidsforholdet mellom buss og bil har stor betydning for bruk av kollektivtransport. I et A-område bør det være et gunstig reisetidsforhold mellom buss og bil. Analysene av de ansattes reisevaner har vist at gjennomsnittsverdier for reisetidsforholdet mellom buss og bil er 2,0 i A-områder for alle ansatte og for de som har brukt kollektivtransport 1,7. I A-områder bør reisetidsforholdet mellom buss og bil være bedre enn 1,7. Dette kravet kan imidlertid fravikes hvis det legges sterke restriksjoner på biltrafikken, slik at biltilgjengeligheten blir langt dårligere enn det reisetid med bil tyder på.

En viss andel av planområdets befolkning bør ha gangavstand (mindre enn 2 km) til et A-område. Hvor stor denne andelen er, vil avhenge av bebyggelsesstrukturen og størrelsen på planområdet. A-områdene bør være blant de områdene som har høyest andel med bosatte innen gangavstand.

I A-områder skal det være dårlig biltilgjengelighet. Sentrum er gjerne lokalisert slik at avstandene dit blir korte, og biltilgjengeligheten er da god. Det gjør det nødvendig med restriksjoner på biltrafikken, for eksempel begrensninger i parkeringstilbudet. I A-områder skal det ikke være fri parkering, verken for ansatte, beboere eller besøkende. Det bør være tilsvarende parkeringsrestriksjoner i et A-område som i et region- eller kommunesenter. Ved nybygging bør det ikke bygges nye parkeringsplasser til besøkende. Det skal være lite parkeringsplasser til ansatte og ved boliger, 0,2 p-plasser per ansatt og 0,4 plasser pr bolig. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 9.2.2.

Det skal lokaliseres besøksintensive virksomheter, som for eksempel butikker, til A-områder. I følge undersøkelsene er det relativt store mengder gods-transport til butikkene, og det er da fordelaktig med lokalisering i nærheten (mindre enn 500 m) av hovedveg. Jeg velger derfor å ta med avstand til

hovedveg som et lokaliseringskriterium. Men det er mindre viktig enn kriteriene for kollektivtilgjengelighet og parkeringsrestriksjoner, og bør ikke være noe absolutt krav.

B-områder

B-områder skal ha både god kollektivtilgjengelighet og god biltilgjengelighet. Det innebærer lokalisering i nærheten av hovedvegssystemet og et godt kollektivtilbud.

I det nederlandske arbeidet er det stilt to alternative krav til kollektivstandard i et B-område, avhengig av hvilket tilbud det er i det aktuelle området. Det ene kravet er at det skal være et togtilbud med en minimumsfrekvens på 30 minutter i hver retning, og forbindelse med lokale busser, trikk eller metro med minimum 8 avganger i timen. Avstand til knutepunkt med et slikt tilbud skal være 800 meter. Det andre kravet er at det kan være et knutepunkt med minimum 3 ulike linjer med buss, trikk eller metro med en minimum frekvens på 20 minutter. Avstand til dette knutepunktet skal være 600 meter. (Verroen m.f. 1990c:76). I Norge er det svært få steder som har et så bra kollektivtilbud som det første kravet. Det vil derfor mer naturlig å bruke det andre kravet til kollektivtrafikk som utgangspunkt for en norsk definisjon. Da vil man ha B-områder med godt kollektivtilbud, noe som er nødvendig skal man få flere til å bruke kollektivtransport i B-områder.

I B-områder er kollektivtilbudet dårligere enn i A-områdene og her er konkurranseforholdet til bil mindre gunstig med tanke på bruk av kollektivtransport. Man kan anta at de reisende derfor er mer følsomme for avstand til holdeplass/knutepunkt enn de er i A-områder. Avstandskriteriet bør være strengere i B-områder enn i A-områder. Jeg anbefaler å bruke 500 meter fra kollektivholdeplasser med standard som beskrevet over som grense for B-områder. Dette er først og fremst aktuelt i større knutepunkt i de største byene. I mindre knutepunkt vil dette være for stort, her vil 300 meter være mer passende.

Reisetidsforholdet mellom buss og bil er som nevnt viktig for bruk av kollektivtransport. B-områder bør ha et gunstig reisetidsforhold mellom buss og bil. Gjennomsnittlig reisetidsforhold mellom buss og bil var 3,2 for alle ansatte i B-områder. Blant de som brukte kollektivtransport var gjennomsnittet 2,0.

Gjennomsnittlig reisetidsforhold mellom buss og bil bør derfor være bedre enn 2,0 i B-områder.

I B-områder er det krav om middels god tilgjengelighet med bil. I det nederlandske forslaget har man brukt en maksimum avstand på 500 meter fra hovedveg og 2500 meter fra motorveg (Verroen m.f. 1990c:76). For norske forhold vil det være aktuelt å bruke maksimum 500 meter fra hovedveg som et kriterium. I tillegg til avstand fra vegnettet er befolkningens faktiske reisetid til ulike områder et uttrykk for biltilgjengeligheten. Det kan være køer og lav rushtidshastighet på enkelte strekninger, og da blir biltilgjengeligheten dårligere. I et B-område bør det være middels kort reisetid for planområdets befolkning. Selv om biltilgjengeligheten ikke er den aller beste i B-området, vil den som regel være god. For at man skal ha noen begrensninger i forhold til bruk av bil er det derfor nødvendig med parkeringsrestriksjoner. Kravene skal være mindre strenge enn i A-områder. I utgangspunktet bør omtrent halvparten av de ansatte ha mulighet til å parkere ved virksomheten. Dette innebærer en parkeringsdekning på 0,5-0,6. I tilknytning til besøksintensive virksomheter skal det være egen besøksparkering, som er avgiftsbelagt. Det bør også være begrensninger i parkering ved bolig i B-områder. Jeg anbefaler 0,7 parkeringsplasser per bolig.

Det er en del vanskeligheter knyttet til innføring av strenge parkeringsrestriksjoner i B-områder. Utenfor sentrum er det i de fleste tilfeller mulig å parkere på ledige plasser eller gatelangs. Eksisterende virksomheter kan også ha mye ledig areal med god plass til å parkere. En del av disse hindringene kan løses gjennom regulering av parkering i større områder, for eksempel boligsoneparkering.

Problemet er noe vanskeligere ved besøksintensive virksomheter. Ved besøksintensive virksomheter er det godt parkeringstilbud til besøkende. Det kan da være vanskeligere å regulere antall plasser til ansatte. Blir det for lite parkeringsplasser til ansatte vil de bruke parkering for besøkende. Det kan være vanskelig å kontrollere dette.

C-områder

I definisjon av C-områder er det brukt ulike krav til kollektivtilbud i det nederlandske og de norske arbeidene med ABC-metoden. I det nederlandske forslaget har man ikke spesifisert noen krav til kollektivtilgjengelighet (Verroen m.f. 1990c:76). Det er det heller ikke gjort i Bergen (se tabell 1.2 side 42), men definisjonen til kartet tyder på at man har brukt dårlig kollektivtilgjengelighet som et kriterium for å definere et C-område. Det er det også gjort i Stavanger og Trondheim (tabell 1.2). I disse byene er det uttrykt at det skal være dårlig kollektivtilgjengelighet i C-områder.

I C-områder legges det ikke opp til noen utstrakt bruk av kollektivtransport. Men det er ikke gunstig med utbygging i områder der det er svært dårlig eller ikke eksisterende kollektivtilbud. I alle tilfeller vil det skapes persontransport til et område hvor det bygges ut virksomheter, og det vil da være en fordel om det er mulig å bruke kollektivtransport. Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil bør ikke være dårligere enn 2,5, og det bør minst være en rute som betjener området med en frekvens på 1 gang i timen eller mer. Utbygging bør ikke skje langt unna holdeplass, maksimum avstand til holdeplass bør være mindre enn 500 meter, helst mindre enn 300 meter.

Et C-område skal ha god biltilgjengelighet. Det betyr nærhet til hovedveg og nok parkeringsplasser til ansatte. I likhet med i B-områder anbefaler jeg maksimum 500 m fra hovedveg. Maksimumsgrense for parkeringsplasser i C-områder bør være 1,0 plasser pr ansatt. Da vil alle ansatte ha mulighet til å parkere. Det er ikke 100% bilførerandel ved noen virksomheter. Noen av de ansatte går, sykler, bruker buss eller er bilpassasjerer. Med en parkeringsdekning på 1,0 bør det derfor alltid være en del ledige plasser igjen til besøkende. Det bør ikke lokaliseres besøksintensive virksomheter i C-områder. Det skal derfor ikke etableres egne parkeringsplasser til besøkende i C-områder. Unntatt fra denne maksimumsgrensen er nærmiljøretta virksomheter. Disse må ha besøksparkering også i C-områder. Ved boligene kan det tillates opp til 1,0 parkeringsplasser per bolig.

Tabell 9.6 Kriterier for definisjon av ABC-områder.

Områdetype	Gang- og sykkeltilgjengelighet	Kollektivtilgjengelighet	Biltilgjengelighet
A-område	<ul style="list-style-type: none"> - Gode forhold for gående og syklende til senteret - Gode gangforhold i senteret - A-området skal være blant de områdene som har en størst andel av planområdets befolkning bosatt innen gangavstand (2 km) 	<ul style="list-style-type: none"> - God regional tilgjengelighet: Minimum 2 regionale kollektivruoter med 1-2 avganger pr time - Minimum 4 ulike lokale kollektivruoter med minst 4 avganger per time - Maksimum 500-800 m fra regionalt knutepunkt eller 10 min med samlet reisetid med kollektivtransport - Reisetidsforholdet mellom buss og bil mindre enn 1,7. 	<ul style="list-style-type: none"> - Strenge parkeringsrestriksjoner - Ansatte: 0,2 plasser per ansatt - Besøkende: Helhetlig tilbud, avgiftsbelagte plasser - Bolig: 0,4 plasser per bolig - Helst kortere enn 500 m fra hovedveg
B-område	<ul style="list-style-type: none"> - Gode forhold for gående og syklende - Gode gangforhold i senteret - En viss andel (noe mindre enn i A-område) av planområdets befolkning skal bo innen gangavstand (2 km) 	<ul style="list-style-type: none"> - Minimum 3 ulike ruoter med minimum 3 avganger per time - Maksimum 300-500 meter fra knutepunkt - Reisetidsforholdet mellom buss og bil mindre enn 2,0. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kortere enn 500 m fra hovedveg - Parkeringsrestriksjoner: - Ansatte 0,5-0,6 plasser per ansatt - Besøkende: Avgiftsbelagt parkering ved besøksintensive virksomheter - Bolig: 0,7 plasser per bolig
C-område	<ul style="list-style-type: none"> - Ingen krav til gang- og sykkeltilgjengelighet 	<ul style="list-style-type: none"> - Minimum 1 rute med minimum 1 avgang per time - Maksimum 300-500 meter fra holdeplass - Reisetidsforholdet mellom buss og bil mindre enn 2,5. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kortere enn 500 m fra hovedveg - God biltilgjengelighet - Parkeringsdekning: - 1,0 p-plasser pr ansatt - Ingen p-plasser til besøkende (unntatt nærmiljøretta virksomheter) - Bolig: 1,0 plass per bolig

9.3.3 Oppgradering av områders tilgjengelighet med ulike transportmidler

ABC-metoden er i Norge først og fremst brukt som et hjelpemiddel for å lokalisere virksomheter på rett sted i forhold til virksomhetens transportbehov. Metoden kan også brukes på motsatt måte. Ved å kartlegge hvilke typer virksomheter det er i et område kan man finne ut om det er samsvar mellom virksomhetens mobilitetsprofil og områdets tilgjengelighetsprofil. Hvis det ikke er samsvar kan man finne ut om det er potensiale for å endre tilgjengeligheten i området.

Hvis det for eksempel er mange kontorarbeidsplasser i et område med dårlig kollektivtilbud, kan man vurdere om kollektivtilbudet bør forbedres. Det kan gjøres ved å etablere nye ruter, flere avganger eller flere holdeplasser. Det er færre muligheter til å endre parkeringstilbudet i et område. Men man kan undersøke om det er mye gateparkering. Gateparkering kan fjernes ved å innføre soneparkering. Parkering på private plasser har man ikke mulighet til å fjerne med dagens lovverk.

Et konkret eksempel på oppgradering av tilgjengelighet med ulike transportmidler er Trondheim kommunes behandling av IKEA-saken. I behandlingen vurderte kommunen at en oppgradering av det aktuelle områdets tilgjengelighet med kollektivtransport ville føre til at kollektivtilgjengeligheten ble tilfredsstillende. Den valgte lokaliseringen ble dermed ansett som hensiktsmessig. (Trondheim kommune 1999:14).

9.4 LOKALISERING AV VIRKSOMHETER: RETT VIRKSOMHET PÅ RETT STED

9.4.1 Mobilitetsprofilet brukes for å vurdere hva som er riktig lokalisering

Prinsippet "rett virksomhet på rett sted" ligger bak mitt forslag til byplanlegging for redusert biltransport. Det innebærer en lokalisering av virksomheter slik at de får dekket sine transportbehov på en samfunnsmessig mest gunstig måte. Det betyr at man både tar hensyn til virksomhetens behov for transport og samfunnets målsettinger om å redusere ulempene fra transporten (se kapittel 1).

I kapittel 7 ble mobilitetsprofilet brukt for å beskrive transportskapende egenskaper i ulike virksomhetstyper. Disse egenskapene kan brukes for å vurdere hvor virksomheter med ulike egenskaper bør lokaliseres. Vurderingene er først gjort for hver enkelt egenskap, se tabell 9.7. I slutten av kapitlet vil jeg komme tilbake til en sammenfattende vurdering av egenskapene og anbefalt lokalisering for ulike virksomhetstyper.

Tabell 9.7 *Vurdering av hvor godt hver enkelt egenskap i mobilitetsprofilen egner seg i ulike områdetyper.*^{a b}

	Mobilitetsvariable	A- område	B- område	C- område
1.	Arbeidsplassintensitet	+++	+(+)	-
2.	Besøksintensitet	+++	(+)	-
3.	Marginer kollektivtransport			
	- ansatte	+++	+	---
	- besøkende	+++	0	---
4.	Marginer bil			
	- ansatte	++	0	-
	- besøkende	++	0	-
5.	Geografisk rekkevidde for besøkende			
	- andel fra nærmiljøet	++	++	++
	- andel fra regionen	+++	+	---
6.	Ankomsttidspunkt mellom kl 7 og 9	0	++	-
7.	Bilavhengighet	-	+	+
8.	Gods (antall ankomster/leveranser)	---	+	+++

- a
- +++ ekstremt godt egnet
 - ++ svært godt egnet
 - + godt egnet
 - 0 nøytral
 - lite egnet
 - ikke egnet

Vurderingene er gjort utifra høye verdier på den aktuelle egenskapen.

- b I mobilitetsprofilen for ulike virksomhetstyper (i kapittel 7) var det også med hvor stor andel av de ansatte og besøkende som brukte henholdsvis kollektivtransport og bil og som gikk eller syklet. Dette er forhold som er svært avhengig av områdetype. Det vil derfor ikke være hensiktsmessig å la dette inngå i en veileder for lokalisering av ulike virksomheter. Egenskapene kommer til dels fram i marginer for kollektivtransport og bil. Kunnskap om dette bør dessuten brukes for å vurdere i hvor stor grad man kan forvente seg ønsket effekt av ulike tiltak.

Arbeidsplassintensitet

Arbeidsplassintensitet angir antall ansatte per m². Høy arbeidsplassintensitet er en indikasjon på at virksomheten ikke er arealkrevende og at det er mulig å få til høy arbeidsplassetthet⁹. Det er derfor hensiktsmessig å anbefale virksomheter med høy arbeidsplassintensitet lokalisert til områder med god tilgjengelighet for alternative transportmidler til bil. Dette er først og fremst A-områder, og virksomheter med høy arbeidsplassintensitet bør lokaliseres i A-områder. Virksomheter med høy arbeidsplassintensitet kan også lokaliseres i B-områder, fortrinnsvis i knutepunkt for kollektivtrafikken. Virksomheter med høy arbeidsplassintensitet bør ikke lokaliseres i C-områder, så fremt det ikke er andre forhold ved virksomheten som tilsier at det er nødvendig. Det kan for eksempel være virksomheter som dekker daglig service.

Besøksintensitet

Besøksintensitet angir antall besøkende pr m². Til virksomheter med høy besøksintensitet vil det være mye persontrafikk og potensialet for bruk av kollektivtransport vil være stort. Virksomheter med høy besøksintensitet bør lokaliseres der det er god tilgjengelighet med alternativ til bil. For virksomheter som ikke er nærmiljøretta er dette områder med god, først og fremst i A-områder. Enkelte typer besøksintensive virksomheter, for eksempel møbelbutikker, er arealkrevende og til dels bilbaserte på grunn av store varer. Slike virksomheter bør lokaliseres i B-områder. Nærmiljøretta virksomheter bør lokaliseres i forbindelse med boligområdene, i lokale sentre.

Tallene for besøksintensitet fra butikker og kontorvirksomhetene viser at gjennomsnittlig besøksintensitet varierer mye innen en virksomhetstype. I en planleggingsammenheng er det derfor nødvendig med ytterligere vurderinger i tillegg til informasjon om virksomhetstype.

9. Høy arbeidsplassintensitet er en av forutsetningene for å få høy tetthet i et område, men det er ikke nok. Det er nødvendig med en høy arealutnyttelse totalt sett for å få stort nok passasjergrunnlag for kollektivtransport.

Marginer for bruk av kollektivtransport

Marginer for bruk av kollektivtransport er et uttrykk for hvor stor forskjell det er i bruk av kollektivtransport mellom C-område og A-område. I virksomheter med høye marginer er det stort potensiale for bruk av kollektivtransport. I virksomheter med lave marginer er det mindre potensiale for bruk av kollektivtransport.

Virksomheter som erfaringsmessig har høye marginer bør lokaliseres i områder med god kollektivtilgjengelighet, fortrinnsvis i A-områder. De bør ikke lokaliseres i C-områder. Virksomheter man kan forvente har lave marginer har mindre nytte av lokalisering i områder med godt kollektivtilbud. For disse virksomhetene er det ikke så viktig med en lokalisering i områder med god kollektivtilgjengelighet.

Analyser har vist at ansatte og besøkende gjør ulike vurderinger når det gjelder bruk av kollektivtransport. Besøkende må ha bedre tilbud enn ansatte for å bruke kollektivtransport. Virksomheter med høye marginer for bruk av kollektivtransport for besøkende bør lokaliseres i A-områder. Hvor mye vekt det skal legges på marginer for besøkende er avhengig av besøksintensiteten. Ved lav besøksintensitet er ikke marginer for besøkende viktig. Virksomheter med høye marginer for bruk av kollektivtransport for ansatte bør fortrinnsvis lokaliseres i A-områder, men lokalisering i B-områder kan også være aktuelt.

Marginer for bruk av bil

Marginer for bruk av bil uttrykker i likhet med marginer for bruk av kollektivtransport, hvor stor forskjell det er i bruk av bil mellom områdetype A og C. En stor margin tyder på at det er stort potensiale for å redusere bilbruk i virksomheten hvis virksomheten lokaliseres i A-område framfor C-område. Virksomheter med høye marginer i bruk av bil bør lokaliseres i A-områder. Er marginene små har ikke lokalisering så stor betydning for bruk av bil. Da er det ikke nødvendig å legge så store føringer for lokalisering utifra dette hensynet.

Virksomhetens geografisk rekkevidde

Den geografiske rekkevidden som virksomheten retter seg mot har stor betydning for hvor virksomheten bør lokaliseres. Geografisk rekkevidde bestem-

mes utfra hvor de besøkende kommer fra. Hvis det er mange besøkende fra nærmiljøet (for eksempel dagligvare, skole), bør virksomheten lokaliseres uavhengig av områdetype. Nærmiljøretta virksomheter bør lokaliseres slik at tilgjengeligheten med gang- og sykkel blir god. Dette er i tilknytning til lokale sentre. Hvis virksomheten har hele byen/kommunen som markedsområde er det mange besøkende som vil ha en reiselengde som er slik at det kan være aktuelt å bruke kollektivtransport. Det vil da være mest gunstig med en lokalisering der kollektivtilgjengeligheten er best mulig.

Hvor stor vekt som bør legges på geografisk rekkevidde er avhengig av hvor besøksintensiv virksomheten er. Er det høy besøksintensitet ved virksomheten bør geografisk rekkevidde tillegges stor vekt. Er det lav besøksintensitet bør man legge mindre vekt på dette.

De ansattes ankomsttidspunkt

De ansattes ankomsttidspunkt har betydning for kollektivtilbudets standard. Når mange ankommer i rushtiden, mellom klokken 7 og klokken 9, er det større muligheter for å få flere av de ansatte til å bruke kollektiv.

Virksomheter hvor en stor andel av de ansatte ankommer mellom klokken 7 og klokken 9 bør lokaliseres i A- eller B-områder. B-områder er aktuelle for virksomheter med liten besøksintensitet. En lokalisering i C-områder vil føre til at man ikke får utnyttet det bedre kollektivtransporttilbudet i rushtiden, så virksomheter der mange ansatte ankommer i rushtidsperioden egner seg ikke så godt for C-områder.

Bilavhengighet

I de undersøkte virksomhetene er bilavhengigheten lav. Det er derfor ikke grunnlag for å gi anbefalinger om lokalisering utifra bilavhengighet for disse virksomhetstypene. Virksomhetenes behov for bruk av bil kan imidlertid bli et problem i A-områder når bilavhengigheten er høyere enn i de undersøkte virksomhetene. Virksomheter som baserer mye av sin drift på transport, f.eks. håndverksbedrifter, salgsbedrifter, eiendomsめglere, trenger i større grad enn de undersøkte virksomhetene tilgang til bil.

I forslaget til parkeringsnormer er det satt maksimum 0,2 parkeringsplasser pr ansatt i A-områder. I virksomheter der flere enn 20 prosent er avhengig av å bruke bil kan det bli vanskelig å finne parkeringsplass til alle. En mulighet er å bruke avgiftsbelagte plasser. Men hvis svært mange av de ansatte trenger tilgang på bil (for eksempel over 30%), er ikke dette noen god løsning. I slike virksomheter er også potensialet for å redusere bilbruken mindre. Når det er høy bilavhengighet bør virksomheten lokaliseres utenfor sentrum, i B- eller C-områder. Hvor virksomheten bør lokaliseres er avhengig av besøksintensiteten. Er det høy bilavhengighet og samtidig lav besøksintensitet bør virksomheten lokaliseres i et C-område. Med moderat bilavhengighet vil en hensiktsmessig lokalisering være i B-områder.

Godstransport

Alle virksomhetstypene i denne undersøkelsen er avhengig av godstransport. Det er grunn til å tro at det også gjelder for de fleste andre virksomhetstyper. Alle virksomheter bør derfor lokaliseres slik at de får tilfredsstillende tilgjengelighet med gods. Dette betyr at selv om man reduserer biltilgjengeligheten i A-områder, må man ikke redusere den på en slik måte at det går utover forholdene for godstransport. Viktighet av godstransport er derfor ikke noen aktuell indikator for hvor virksomheter bør lokaliseres.

Mengde godstransport bør være retningsgivende for lokalisering. Virksomheter med mange ankomster/leveranser med godstransport bør ligge i områder med god biltilgjengelighet (nær riksveg). Dette er først og fremst i C-områder.

Noen egenskaper er vanskeligere å anslå enn andre

Noen av egenskapene i mobilitetsprofilen er vanskeligere å anslå i en planleggingssammenheng enn andre. Når man kjenner virksomhetstypen kan man si noe om forventet arbeidsplassintensitet, besøksintensitet, omfang av godstransport og virksomhetens geografiske rekkevidde. Det er også, i mange tilfeller, mulig å si noe om de ansattes ankomsttidspunkt og bilavhengigheten ved virksomheten. Disse punktene vil derfor være mulig å bruke som grunnlag for å vurdere en ønsket/anbefalt lokalisering av en virksomhet. Dette er også de viktigste egenskapene ved en virksomhet som bør vurderes i forbindelse med lokalisering.

Når det gjelder marginer i bruk av kollektivtransport og bil er det mye vanskeligere. For å anslå dette er trengs det erfaringstall. I denne avhandlingen er det etablert erfaringstall for kontorvirksomheter, butikker og industrivirksomheter. En kan ikke uten videre overføre disse til andre virksomheter. Jeg har likevel tatt marginer for bruk av kollektivtransport og bil med, fordi det vil minne om at det er nødvendig å vurdere potensialet for bruk av ulike transportmidler avhengig av virksomhetens lokalisering.

Motstridende lokaliseringsanbefalinger

Mobilitetsprofilen består av mange ulike egenskaper. Vurderinger av hvor en virksomhet bør lokaliseres er i dette delkapitlet gjort utifra hver enkelt egenskap isolert sett. Dette kan føre til at man for en del virksomhetstyper kan få motstridende anbefalinger.

Et eksempel er butikker, som har høy besøksintensitet, lav arbeidsplassintensitet og mye godstransport. Høy besøksintensitet tilsier at virksomheten bør lokaliseres i A-områder. Lav arbeidsplassintensitet og mye godstransport tilsier at virksomheten bør lokaliseres i C-områder. Ved en avveining av hvilke hensyn som bør vektlegges må formålet med metoden være avgjørende.

Formålet er å redusere bruk av bil. Det ankommer mange flere besøkende enn ansatte til en butikk, og det viktigste vil da være å ta hensyn til de besøkendes mulighet til å bruke kollektivtransport eller å gå og sykle. Dette betyr at man må legge størst vekt på besøksintensiteten når man vurderer lokalisering på bakgrunn av egenskapene i mobilitetsprofilen.

Dette viser at man ved bruk av mobilitetsprofilen ikke nødvendigvis får entydige anbefalinger. Man må også foreta skjønnsmessige vurderinger.

9.4.2 Rett virksomhet på rett sted

I et forslag til lokalisering av ulike virksomhetstyper er det nødvendig å dele inn virksomhetene i grupper. Virksomhetene skal lokaliseres i forhold til transportskapende egenskaper og transportbehov. Mobilitetsprofilen beskriver transportskapende egenskaper. De viktigste er:

- arbeidsplassintensitet
- besøksintensitet
- omfang av godstransport
- geografisk nivå

Inndelingen i virksomheter bør avspeile ulikheter blant disse egenskapene. Også bilavhengighet er viktig med tanke på anbefalt lokalisering. Men dette er ikke så viktig som de andre forholdene, det er trolig ikke så mange virksomheter som har så høy bilavhengighet at det har betydning for lokalisering.

Statistisk sentralbyrå har standard for næringsgruppering. I standarden brukes det 17 næringshovedområder, se tabell 9.8. Det brukes 6 nivå for inndeling i næringsgrupper, der inndelingen blir mer og mer detaljert. På det laveste nivået finnes det 658 grupper.

I standarden for næringsgruppering er det en del kategorier som naturlig vil falle ut av en lokaliseringsveileder. Næringshovedområde A, B, C og E er stedbundne næringer, og de finner som regel ikke sted i tettsteder. Næringshovedområde F og P foregår ikke på bestemte lokaliseringer, men der det er behov. Alle disse næringshovedområdene vil derfor bli holdt utenfor en lokaliseringsveileder.

Tabell 9.8 *Næringshovedområder i følge standard for næringsgruppering (SN94). Virksomheter som bør være med i en lokaliseringsveileder er uthevet. (SSB 1994, med revisjoner av Fløttum 1997).*

NÆRINGSHOVEDOMRÅDE	
A	Jordbruk og skogbruk
B	Fiske, fangst og fiskeoppdrett
C	Olje- og gassutvinning og bergverk
D	Industri
E	Kraft- og vannforsyning
F	Bygge- og anleggsvirksomhet
G	Varehandel, reparasjon av kjøretøyer og husholdningsapparater
H	Hotell- og restaurantvirksomhet
I	Transport og kommunikasjon
J	Finansiell tjenesteyting, forsikring
K	Eiendomsdrift, forretningsmessig tjenesteyting og utleievirksomhet
L	Offentlig administrasjon og forsvar, sosialforsk.
M	Undervisning
N	Helse- og sosialtjenester
O	Andre sosiale og personlige tjenester
P	Lønnet husarbeid
Q	Internasjonale organer og organisasjoner

Statistisk sentralbyrå sin inndeling er ikke direkte hensiktsmessig for en lokaliseringsveileder. For noen av næringshovedområdene kan det være samme transportbehov for alle undergruppene, mens for andre kan det være store forskjeller innen samme kategori. I en lokaliseringsveileder må kategoriseringen gjenspeile ulikheter i transportbehov.

I undersøkelsene i dette prosjektet har jeg brukt tre virksomhetstyper; industri, butikk og kontorvirksomheter. Disse virksomhetstypene er ulike når det

gjelder noen av de viktigste faktorene i mobilitetsprofilen, men virksomhetenes geografiske nivå gjenspeiles ikke i denne inndelinga. Det er dessuten nødvendig å ta med de næringsgruppene som ikke fanges opp av den enkle inndelingen gjort i dette prosjektet. I en kategorisering av virksomheter er det flere hensyn som må tas:

1. Kategoriseringen må være hensiktsmessig i forhold til målsettingen med lokaliseringsveilederen, som er reduksjon av biltransport.
2. Kategoriseringen bør omfatte alle typer virksomheter som det er naturlig å ha i et tettsted/byregion.
3. Kategoriseringen bør være enklest mulig.

I arbeidet med ABC-metoden i Nederland ble det brukt 11 kategorier, se kapittel A.1.1 side 357. I samordnet areal- og transportplanlegging i Trondheim ble det brukt 8 kategorier (Asplan Viak Trondheim 1998a:20).

På bakgrunn av dette har jeg kommet fram til 8 ulike kategorier for virksomheter. Da er stedbunden næring og bygg- og anleggsvirksomhet holdt utenfor. De 8 kategoriene er vist i tabell 9.9.

Ikke alle næringsgrupper i samme næringsområde har samme transportskappende egenskaper. Det er tatt hensyn til dette hvis det er store forskjeller innen hvert næringsområde. Jeg har for eksempel brukt tre kategorier for forretninger, mens for industrivirksomheter har jeg antatt at det er mer sammenfallende egenskaper. Det er en kategori for industrivirksomheter.

Tabell 9.10 side 327 viser anbefalt lokalisering for virksomhetstypene.

Tabell 9.9 *Inndeling i virksomhetstyper for en lokaliseringsveileder.
Med næringsområder i følge SSB's standard (SSB 1994).*

Kategori i lokaliseringsveileder	Eksempel	Næringshovedområder og næringsområder i SSB's standard
1. Industri	Slakteri, papirfabrikk	D: industri
2. Engros- og transportvirksomheter	Engrosvirksomhet, transportbyrå	G 51: Agentur- og engroshandel I 63.1: Lasting, lossing og lagring
3. Arealkrevende forretninger	Bilforretninger, byggevarer, hvitevareforretninger, m.m	G 50: Handel med motorkjøretøy G 52.443, 52.451, 52.46: Handel med møbler, elektriske husholdningsapparater, radio og fjernsyn, og jernvarer, fargevarer og andre byggevarer
4. Daglig service	Dagligvarer, frisør	G 52.11, 52.2 Handel med nærings- og nytelsesmidler O 93: Annen personlig tjenesteyting
5. Service og kultur (utenom arealkrevende forretninger og daglig service)	Klesforretning, bokhandel, gullsmed, apotek, hotell, restaurant, post, bank	G 52.12, 52.3, 52.4 (unntatt gruppene nevnt i kategori 3), 52.5, 52.7: Handel med bredt vareutvalg, apotekvarer m.m., andre nye varer (unntatt møbler, jernvare ol) og handel med brukte varer, reparasjon av hush.varer og varer til pers. bruk I 63.3, 63.4: Reisebyrå m.m, posttjenester H: Hotell og restaurantvirksomhet J: Finansiell tjenesteyting og forsikring O 92: Fritidsvirksomhet, kulturell tjenesteyting og sport
6. Offentlig administrasjon, helse og undervisning - mindre geografisk rekkevidde	Barnehage, barneskole, helsestasjon, lege	M 80.1: Førskole- og grunnskoleundervisning N: 85.12, 85.13, 85.14: Legetjeneste, tannhelse, og andre helsetjenester.
7. Offentlig administrasjon, helse og undervisning - større geografisk rekkevidde	Universitet, sykehus, trygdekontor	M: 80.2, 80.3, 80.4: V.g skole, universitet/høgskole og voksenopplæring N: 85.11, 85.3: Sykehus tjenester, sosial- og omsorgstjenester L 75.13, 75.2, 75.3: Offentlig adm. tilkn arbeidsmarked, off. adm. tilknyttet utenr. og sikkerh., trygdeordn.
8. Andre kontorvirksomheter (med midtels til lav besøksintensitet)	Konsulentfirma, offentlig administrasjon med mindre besøk.	K 72,73 74: Databehandlingsvirksomhet, forskning og utviklingsarbeid, annen forretningsmessig tjenesteyting. L 75.11, 75.12, 75.14: Offentlig administrasjon O 91: Interesseorganisasjoner ikke nevnt annet sted Q: Internasjonale organisasjoner

Tabell 9.10 *Anbefalt lokalisering av ulike virksomhetstyper.*

Kategori i lokaliserings-veileder	Anbefalt lokalisering	Kommentar
1. Industri	Nær kommune- eller regionsenter langs kollektivåre B- og C-områder	Industri bør lokaliseres utenfor, men nær sentrumsområdene. Unntak er lett industri (f.eks. grafisk industri, reproduksjon av innspilte opptak el.l.) som ikke krever mye godstransport.
2. Engros- og transportvirksomheter	I områder med god biltilgjengelighet utenfor sentrumsområdene C-områder	Engros- og transportvirksomheter bør lokaliseres utenfor sentrumsområdene, der det er god biltilgjengelighet. Det bør være muligheter for omlasting mellom veg, bane og havn.
3. Arealkrevende forretninger	I utkanten av kommune- og regionsentre, i lokale sentre med god kollektivtilgjengelighet B-områder	Arealkrevende forretninger har gjerne varer som det kan være naturlig å bruke bil for å frakte. De bør derfor lokaliseres der det både er god bil- og kollektivtilgjengelighet.
4. Daglig service	I alle typer sentre, nær holdeplass for kollektivtransport Alle områdetyper	Daglig service bør lokaliseres i alle typer sentre. Eventuell lokalisering utenom senterstrukturen må være ved holdeplass for kollektivtrafikk.
5. Service og kultur (utenom arealkrevende forretninger og daglig service)	Region- eller kommunesentre, og i noen tilfeller lokale sentre av en viss størrelse A- og (B-områder)	All service utenom daglig service må lokaliseres i sentre større enn nærsentre. Hvilket senter virksomheten lokaliseres i er avhengig av geografisk rekkevidde
6. Offentlig administrasjon, helse og undervisning - mindre geografisk rekkevidde	Nær- og lokalsentre B-områder (noen tilfeller kan det være aktuelt med A-områder og i sentre i C-områder)	Skal alltid lokaliseres i et senter, som regel nær- og lokalsentre. Det kan også være aktuelt med lokalisering i tilknytning til boliger i region- eller kommunesenter.
7. Offentlig administrasjon, helse og undervisning - større geografisk rekkevidde	Kommune- og regionsentre A-områder	Skal lokaliseres i kommune- og regionsentre
8. Andre kontorvirksomheter (med middels til lav besøkssintensitet)	Kommune- og regionsentre (lokale sentre) A- (B-)områder	Større virksomheter bør lokaliseres i kommune- og regionsentre. Mindre virksomheter kan også lokaliseres i lokale sentre.

Industri omfatter alle typer industrivirksomheter. Man kan anta at industrivirksomheter har liten besøks- og arbeidsplassintensitet og mye godstransport. De bør lokaliseres slik at de får god biltilgjengelighet. Vareproduksjonen i industrivirksomheter er gjerne retta mot et større geografisk nivå, for eksempel landsdel, hele landet eller utlandet. Det er derfor viktig med god biltilgjengelighet på regionnivå. Dette innebærer lokalisering i tilknytning til kommune- eller regionsenter.

I større industrivirksomheter med mange ansatte bør det legges til rette for at det er mulig å bruke kollektivtransport. Industrivirksomheter bør derfor lokaliseres langs innfartsårene til et senter, her vil det være god biltilgjengelighet og relativ god kollektivtilgjengelighet. Dette vil tilsvare områdetype B. Analysene i denne avhandlingen tyder på at industrivirksomheter rekrutterer medarbeidere fra et relativt stort omland. Også med tanke på persontransport er det derfor mest gunstig med lokalisering i tilknytning til kommune- eller regionsenter.

Noen typer industri er mindre plasskrevende og kan ha mindre godstransport enn det man tradisjonelt forventer. Denne typen industri bør lokaliseres mer sentralt, for eksempel i utkanten av sentrumsområder.

Engros- og transportvirksomheter bør lokaliseres utenfor sentrumsområder, i områder med god biltilgjengelighet. Disse virksomhetene er basert på godstransport og har lav arbeid- og besøksintensitet. Man kan forvente høy bilavhengighet. Virksomhetene bør dessuten lokaliseres slik at det er muligheter for omlasting av gods mellom veg, bane og havn.

Service- og kulturvirksomheter er delt inn i tre kategorier: Arealkrevende forretninger, daglig service og service og kultur.

Arealkrevende forretninger har ofte varer som det er naturlig å bruke bil for å frakte. De bør derfor lokaliseres der det er god biltilgjengelighet. Men det er også viktig med mulighet for å bruke kollektivtransport, ikke alle kunder handler og det er også mulighet for å få kjørt varene hjem. Best egnet lokalisering vil derfor være i områder med både god biltilgjengelighet og kollektivtilgjengelighet. Møbler, hvitevarer m.m krever stor utstillingsplass, så det er

nødvendig at slike forretninger er av en viss størrelse. Dette kan det være vanskelig å oppnå i de mest sentrale delene av en by. Jeg anbefaler derfor at arealkrevende forretninger lokaliseres i utkanten av kommune- eller regionsenter i tilknytning til kollektivtrase eller i mindre sentre med knutepunkt for kollektivtrafikken.

Den andre kategorien servicevirksomheter er daglig service. Daglig service er for eksempel dagligvareforretninger, frisører eller annen type service som brukes ofte eller som har mindre geografisk rekkevidde. Denne typen servicevirksomheter må lokaliseres i nærmiljøet, slik at flest mulig får så korte reiser at de kan gå eller sykle. Daglig service lokaliseres i alle typer sentre. I enkelte tilfeller kan mindre forretninger/kiosker lokaliseres utenom senterstrukturen, i tilknytning til holdeplass i kollektivtransportnettet.

Den tredje kategorien servicevirksomheter er service og kultur, og omfatter alle typer servicevirksomhet som ikke er med i de to foregående kategoriene. Virksomhetene har et større omland enn nærmiljøet, og man kan forvente at en del av de besøkende har noe lengre reiser. Besøksintensiteten er høy, og det ligger godt til rette for bruk av kollektivtransport. Det er derfor viktig å lokalisere denne typen virksomheter i der det er god kollektivtilgjengelighet, region-, kommune- eller lokalsentre. Hvilken sentertype som anbefales er avhengig av virksomhetens influensområde. Jo mer spesialisert en virksomhet er, jo større influensområde kan man regne med at virksomheten har. Virksomheter som trekker kunder fra hele regionen bør kun lokaliseres i regionsentre. Service- og kulturvirksomheter må lokaliseres slik at kollektivtilgjengeligheten blir best mulig. Dette er i nærheten av sentrale knutepunkt i senteret.

Jeg har brukt to kategorier til besøksintensiv offentlig administrasjon, helse og undervisning. Det er en kategori for slike virksomheter med mindre influensområde, for eksempel barnehager, barneskoler og lege. I den andre kategorien er det slike virksomheter med større influensområde, for eksempel videregående skoler, sykehus og trygdekontor. I begge kategoriene er det virksomheter som er besøksintensive, og en del av dem er også arbeidsintensive. Det ligger godt til rette for bruk av kollektivtransport på reisen til denne

typen virksomheter. Slike virksomheter bør lokaliseres der det er godt tilbud med alternative transportmidler til bil.

Denne typen virksomheter som har mindre influensområder skal lokaliseres i nærsenter og lokale sentre. Man kan forvente at en del vil gå eller sykle på denne type reiser. Særlig viktig er det at barneskoler får en gunstig lokalisering. Mye av aktivitetene i nærmiljøet på kveldstid foregår på skolene, og med korte reiser kan man redusere bilbruken både på skolereiser og fritidsreiser. Virksomheter som har større influensområder må lokaliseres i større sentre; kommune- og regionsentre. Virksomheter med offentlig administrasjon, helse og undervisning må alltid lokaliseres i et senter, uavhengig av virksomhetens geografiske rekkevidde.

Den åttende og siste kategorien for virksomheter er "andre kontorvirksomheter". Dette er virksomheter som man kan forvente har høy arbeidsplassintensitet og middels til lav besøksintensitet. Trolig rekrutteres de ansatte fra et større omland. I kontorvirksomheter i denne undersøkelsen hadde de ansatte en gjennomsnittlig reiselengde på 9,1-10,4 km. Den høye arbeidsplassintensiteten og virksomhetens forventa rekrutteringsomland viser at det ligger til rette for bruk av kollektivtransport. Slike virksomheter bør derfor lokaliseres i områder der det er god kollektivtilgjengelighet, i kommune- og regionsentre.

10 KONKLUSJON

10.1 VIL PLANLEGGING FOR REDUSERT BILTRANSPORT KUNNE GJENNOMFØRES?

I denne avhandlingen har jeg tatt utgangspunkt i at økende biltrafikk medfører alvorlige konsekvenser. Hensikten med avhandlingen har vært å foreslå tiltak som reduserer ulempene. Det er mange måter å gjøre dette på, blant annet gjennom redusert transportarbeid med bil. Jeg har fokusert på hvordan det kan gjøres gjennom fysisk planlegging. Det har jeg gjort ved å undersøke transportskapende egenskaper i forskjellige typer virksomheter i en større norsk by, Trondheim. Ufra de empiriske resultatene og annen kunnskap har jeg utviklet et forslag til prinsipper for fysisk planlegging for redusert biltransport.

Sentrale element i forslaget for fysisk planlegging for redusert biltransport er:

- hvor virksomheter og boliger bør *lokaliseres* i forhold til eksisterende senterstruktur og boligområder
- bebyggelsens *tetthet*
- *kollektivtransporttilbudet*
- muligheter for *parkering*
- "*Rett virksomhet på rett sted*": Lokalisering av virksomheter avhengig av virksomhetens arbeidsplassintensitet, besøksintensitet, godstransport og geografisk rekkevidde.

Gjennom en planlegging basert på disse elementene er målsettingen å få en byutvikling som legger til rette for redusert transportarbeid. Dette kan oppnås gjennom færre turer, kortere reiselengder og større andel reiser med kollektivtransport og gang/sykkel.

I de tidligere kapitlene har jeg ikke kommet inn på hvor sannsynlig det er at en slik planlegging blir gjennomført. Det vil jeg gjøre her.

En fysisk planlegging etter disse prinsippene kan redusere *transportbehovet*, men det er ikke sikkert at den reduserer de faktiske transportmengdene tilsva-

rende. Transportmengdene er i stor grad avhengig av hvordan befolkningen tilpasser seg de fysiske strukturene. Det er flere forhold enn de fysiske som har betydning for reisevaner. Kostnader forbundet med reisen har f.eks. stor betydning. Som nevnt i kapittel 9.1.3 vil også andre typer tiltak kunne redusere de negative konsekvensene av biltransport. F.eks. kan ny teknologi føre til mindre energikrevende og forurensende biler.

Likevel er det svært viktig at man streber etter å oppnå en bebyggelsesstruktur som legger til rette for mindre transportarbeid med bil. En planlegging etter prinsippene vist i kapittel 9 har også andre fordeler. Ved høyere tetthet vil man redusere arealforbruket og begrense byveksten. Dette kan spare dyrka jord og andre områder for nedbygging. Det er også mindre kostnader knyttet til drift og vedlikehold av infrastruktur m.m. i områder med høyere tetthet. Mindre biltransport kan gi reduksjon i trafikkulykkene.

En bebyggelsesstruktur som reduserer transportbehovet er mer robust hvis det skulle bli restriksjoner på bruk av bil. Og man kan forvente at noen reiser blir gjort til fots eller med kollektivtransport eller blir kortere hvis det ligger til rette for det. Fysisk planlegging er et langsiktig virkemiddel, det vil ta lang tid før bebyggelsesstrukturen er endra slik at prinsippene er gjennomført. Det er derfor viktig at fysisk planlegging følger disse prinsippene.

Det er altså en rekke fordeler knyttet til fysisk planlegging for redusert biltransport. Men det er ikke sikkert at man får en slik utvikling. Dette skyldes flere forhold:

1. Politiske hindringer
2. Markedsmessige hindringer
3. Hindringer knyttet til arealbruk og arealplanlegging
4. Kunnskapsmessige utfordringer

I det etterfølgende vil jeg utdype og eksemplifisere hva jeg mener med de ulike punktene. I kapittel 10.2 vil jeg gi eksempler på politiske og markedsmessige hindringer for byutvikling for redusert biltransport. I kapittel 10.3 vil jeg vise vanskeligheter knyttet til gjennomføring av en fysisk planlegging etter prinsippene. Til slutt vil jeg komme med forslag til videre forskning i kapittel 10.4.

10.2 POLITISKE OG MARKEDSMESSIGE HINDRINGER FOR ØNSKET BYUTVIKLING

Byutvikling skjer i et samspill mellom offentlige og private aktører. Det offentlige legger til rette for utvikling gjennom overordna planer og godkjenning av utbyggingsprosjekt. Detaljplanlegging og selve utbyggingen skjer ofte av private aktører. Det er derfor ikke nok med politisk vilje til styring av arealutviklingen i en bestemt retning. Det er også nødvendig at markedet etterspør en arealbruk i tråd med politikernes ønsker. Fysisk planlegging etter prinsippene over innebærer sterk grad av styring. Det fører til begrensninger i hvor næringslivet kan etableres og hvor det kan bli boligbygging. Der det er store avvik mellom vedtatte planer og markedets ønsker er det store muligheter for dispensasjoner fra planene. Da kan det bli vanskeligere å gjennomføre prinsippene i fysisk planlegging for redusert biltransport.

Det er heller ikke slik at det offentlige fører en entydig politikk på dette feltet. Det er motsetninger mellom miljøvernmyndighetenes og samferdselsmyndighetenes politikk. Miljøvernmyndighetene har virkemidler for å endre arealbrukspolitikken. Samferdselsmyndighetene har mulighet til å endre transportpolitikken, gjennom f.eks. vegutbygging eller tilskudd til kollektivtransporten. Miljøbyprogrammet kan eksemplifisere dette. Her har Miljøverndepartementet forsøkt å få til samordna areal- og transportpolitikk. Samferdselsdepartementet stilte seg på sidelinjen og det ble svært vanskelig å få til en kursendring (Strand og Moen 2000). Men Miljøverndepartementet følger heller ikke alltid opp sin egen politikk. Eksempler på dette finner man i departementets avgjørelser i innsigelsaker angående utbygging av områder med ugunstig lokalisering. Stort sett har innsigelsene blitt fulgt opp, men det finnes noen unntak, der andre hensyn enn prinsipper for samordnet areal- og transportplanlegging har veid tyngst ved avgjørelsen¹.

I mitt forslag til prinsipper for redusert biltransport legges det til rette for en byutvikling der en langt større andel av reisene skal foregå med kollektivtran-

1. Se <http://odin.dep.no/md/norsk/planlegging/innsigelser/index-b-n-a.html> for innsigelsaker fra 2000 og Plannytt mars 2000 (<http://odin.dep.no/md/norsk/planlegging/022001-990093/index-dok000-b-n-a.html>) for saker fra 1999.

sport. Med høyere befolknings- og arbeidsplass tetthet langs rutene kan man få bedre grunnlag for et godt kollektivtilbud. Økte bevilgninger til kollektivtransport kan gi noe av den samme effekten. Dessverre ser det ikke ut til at myndighetene gir økte bevilgninger til kollektivtrafikken. Snarere tvert imot. Med reduksjon i bilavgiften fører regjeringas politikk til at konkurranseforholdet mellom buss og bil går enda mer i bilens favør. Hvis man i stedet hadde beholdt bensinavgiften kunne disse midlene blitt brukt til en styrking av kollektivtilbudet.

På lavere nivå i forvaltningen er det også vanskeligheter knyttet til gjennomføring av samordnet areal- og transportplanlegging. Det er politiske signaler fra statlige myndigheter om at det er ønskelig med en fysisk planlegging som legger til rette for mindre biltransport (se kapittel 1.1). Dette skal følges opp i fylkene og i hver kommune. I praksis vil en bolig- og arbeidsmarkedregion bestå av flere kommuner, og kreve samordning kommunene i mellom. Det varierer fra kommune til kommune hvor sterk grad av styring som ansees som ønskelig. En fortetningspolitikk kan føre til en knapphet i areal for utvikling og en økning i arealverdi. En utvikling der man legger ut store mengder areal til utvikling vil trolig ha motsatt effekt. Dette kan bli svært tydelig når det er ulik politikk i kommunene i samme region. Strengt krav til tetthet og lokalisering i den sentrale kommunen uten at det følges opp i omegnskommunene, kan føre til en vridning av veksten til omegnskommunene. Dette kan undergrave prinsippene for planlegging for redusert biltransport og heller føre til en utvikling stikk i strid med disse. Skal man gjennomføre en planlegging i tråd med prinsippene er det nødvendig med både sterk grad av styring innen hver kommune og samordning kommunene imellom. Denne samordningen kan skje i regi av fylkeskommunen.

Jeg vil illustrere dette med et par eksempler fra Trondheim og omegnskommunene. Det pågår et arbeid med fylkesdelplan for samordnet areal- og transportplanlegging i Trondheimsregionen. Prinsippene i dette arbeidet er desentralisert konsentrasjon. Det innebærer utvikling langs regionale kollektivårer og i eksisterende sentre.

Dette er i samsvar med Trondheim kommunes vedtatte prinsipper om fortetting. I Trondheim er det i forbindelse med revidering av kommuneplanens

arealdel vedtatt stor grad av fortetting. Det er uttrykt ønske om høyere tetthet for både boliger og næringsvirksomhet, sterkere styring av hvor virksomheter kan etableres og liten bruk av nye områder for utbygging. Lokalisering skal skje i tråd med prinsippet "rett virksomhet på rett sted". I omegnskommunene til Trondheim er det ikke politisk vilje til slik fortetting og styring, i stedet vil man ha stor fleksibilitet i planleggingen. Dette gjelder både næringsetablering og boligutvikling. I omegnskommunene er det vanskelig å se for seg en utvikling begrenset til attraktive kollektivårer og eksisterende sentre. Med en annen markedssituasjon enn dagens, kan slike forskjeller i politikk føre til at en større del av veksten kommer i omegnskommunene.

Erfaringene fra Trondheimsregionen viser at det er vanskelig med regionplanlegging basert på frivillighet og enighet, så lenge det er snakk om å legge begrensninger på hver enkelt kommunes råderett. Men for å gjennomføre prinsippene i planlegging for redusert biltransport er det viktig med felles utviklingsprinsipper innen samme region. Dette gjør det nødvendig med en innskrenking av det kommunale selvstyret og sterkere grad av styring fra overordna myndigheter. F.eks. kan man få juridisk bindende regionplaner. Og staten bør gi konsistente nei til utbygging som ikke er i tråd med signalene. Eller det kan gis økonomiske sanksjoner til kommuner som fraviker den ønska politikken.

Det offentlige er byggherre for en del større prosjekt, men en stor del av utbyggingen blir gjort av private aktører. Det offentlige bør ha god mulighet for å lokalisere sine prosjekt i samsvar med prinsippene for redusert biltransport. Dette er særlig viktig for offentlige etater som har mye besøkende, f.eks. trygdekontor, arbeidsformidling, byggesakskontor, sosialkontor m.m. Men siden mye av utbyggingen blir gjort av private er det nødvendig med samsvar mellom politiske signaler og markedets ønsker for å gjennomføre prinsippene. De politiske signalene i Trondheim om fortetting og redusert arealforbruk er i samsvar med trender i markedet, blant annet for boliger. Det er i dag mindre etterspørsel etter nye eneboliger og stor etterspørsel etter sentrumsnære boliger. Det er populært å bo i randsonen til sentrum, med gangavstand til alle funksjonene i Trondheim sentrum (Midtbyen). Mange bosatte i sentrumsnære områder gjør det lettere å oppnå målsettingen om redusert biltransport. Eiendomsmevlere jeg har vært i kontakt med, forteller at boliger i

randsonen til sentrum er svært populære, og de forventer at denne trenden vil fortsette². Det er mange ulike grupper som etterspør slike boliger, særlig ønsker ungdom mindre og sentrumsnære boliger.

En annen trend man har sett i de senere årene er at eldre selger eneboligen og flytter til en mer lettstelt bolig. Slike boliger har gjerne hatt høy standard og beliggenhet i sentrum (f.eks. Nedre Elvehavn). I følge eiendomsmeglerne etterspørres slike "seniorboliger" i større og større grad. Etterspørselen har endra seg fra sentrumsområdene til også å omfatte de enkelte bydelene. Det forventes at etterspørselen i bydelene vil vokse framover. Folk ønsker å bli boende i bydelen hvor de allerede bor, eller de flytter til den bydelen som barna bor i. Det er ofte ønskelig at "seniorboligen" har en sentral lokalisering i forhold til bydelssentre eller lignende. Markedets etterspørsel er også her i tråd med prinsippene for redusert biltransport.

Det er flere strømninger i dagens boligmarked i samsvar med prinsippene for redusert biltransport. Men det er ikke sikkert at dette vil fortsette. Noe av grunnen til den store etterspørselen etter mindre boliger kan skyldes at boligprisene er svært høye. Det kan komme et krakk i boligmarkedet. Med endra økonomiske forutsetninger kan boligpreferansene endre seg igjen. Flere vil ha ha mulighet til å skaffe seg større boliger som f.eks. eneboliger. Byutvikling i samsvar med prinsippene for redusert biltransport kan da bli langt vanskeligere å gjennomføre.

Prinsippene i fysisk planlegging for redusert biltransport gjelder nyetableringer og omforminger av områder. En stor del av endringene i næringslivets lokaliseringer foregår gjennom flytting av virksomheter til allerede eksisterende bygninger. Dette er ikke regulert på samme måte som ved nyetableringer. En kontorvirksomhet kan f.eks. flytte fra en ugunstig lokalisering til en lokalisering i tråd med prinsippene. Det er i seg selv bra, men man har ikke mulighet til å styre hvem som flytter inn i de ledige lokalene. Det er trolig en annen kontorvirksomhet, som kan ha flyttet fra en lokalisering mer i tråd med prinsippene enn den nye lokaliseringa.

2. Samtale med viseadministrerende direktør Børre Voll og markedssjef for prosjekt Trond Bekken i meglerhuset Nylander 31.oktober 2000.

10.3 AREALBRUKS- OG PLANMESSIGE HINDRINGER

Foran har jeg nevnt noen politiske og markedsmessige vanskeligheter i forbindelse med en fysisk planlegging for redusert biltransport. Det er også andre typer hindringer for å få til en slik byutvikling, blant annet arealbruks- og planmessige hindringer. Selv om det ligger til rette for en utvikling etter prinsippene både markedsmessig og politisk, er det ikke sikkert at det er fysisk mulig å få det til. Topografiske forhold i hvert enkelt tettsted eller byområde kan være til hinder. Byutvikling er et langsiktig virkemiddel, det tar tid å få gjennomført endringer og man er bundet opp av eksisterende bystrukturer. Prinsippene innebærer et trendbrudd i forhold til vedtatte planer. Det er relativt ressurskrevende å endre eksisterende plangrunnlag i et byområde. Og det er svært ressurskrevende å endre eksisterende bebyggelsesstruktur.

I mitt forslag til redusert biltransport har jeg vist potensiale for hvor mye utbygging man kan få i ulike sentre. Eksemplene viser at det er mulig å få til stor utbygging på små arealer. Det forutsetter at hele omlandet kan bygges ut. Potensialene vil ikke være så store i virkelige sentre. Topografiske forhold legger begrensninger i forhold til hvor og hvor mye man kan bygge ut. Typiske eksempler på dette er tettsteder som ligger ved sjøen. De vil bli "halve", ved at en del av de mest sentrumsnære områdene er vann. Det samme gjelder det der tettstedet er omkranset av fjell, også her vil topografien legge store begrensninger i mulighetene for sentrumsnær utvikling. Også lokale forhold som solforhold, geotekniske forhold, eiendomsforhold m.m kan legge begrensninger på arealbruken i et område. Ubebygde områder med gunstig lokalisering kan i en del byer være landbruksareal med høy verdi. Her vil det bli konflikter mellom utbyggingsinteresser og vern av dyrka mark.

Et annet forhold som kan gjøre det vanskelig å gjennomføre prinsippene er knapphet på ledige areal med "riktig lokalisering". De mest sentrale områdene av byene er for en stor del utbygd. En arealressurs ligger i omformingsområder. De senere årene har industrivirksomheter og andre virksomheter som ikke egner seg til lokalisering i sentrale områder flyttet ut og frigjort areal til annen arealbruk. Da ligger det til rette for at ny bruk av området blir i samsvar

med prinsippene. Dette krever sterk grad av styring, slik at man ikke "braker opp" de sentrale områdene på en ugunstig måte.

En sterk fortetting er positivt med tanke på å redusere transportarbeidet. Men fortetting kan ha andre konsekvenser som er negative. Ved fortetting kan det bli et problem at man bruker opp grøntområder, lekeplasser og andre åpne områder i bystrukturen. Dette kan gi dårligere livskvalitet for befolkningen i disse områdene. Det er derfor viktig at man ivaretar disse forholdene i en fortettingsstrategi. Arealverdien i områder med gunstig lokalisering vil ved fortetting bli svært høy. Det gjør det vanskeligere å bevare parker, grøntområder, lekeplasser og lignende. Høy arealverdi gjør det også vanskeligere å etablere barnehager eller andre arealkrevende offentlige formål i sentrale områder.

I de viste prinsippene er en hierarkisk senterstruktur viktig. Senterstrukturen skal etableres slik at sentrene får god kollektivtilgjengelighet og ligger i befolkningskonsentrasjonene. Ved utvikling av en senterstruktur må man ta hensyn til eksisterende bystruktur. Det er ikke sikkert at det finnes noen entydig senterstruktur i et byområde. I en bydel kan det finnes flere ansamlinger av f.eks. publikumsrelaterte virksomheter, uten at det er noen entydig senterstruktur. Private servicevirksomheter kan være samlet på noen steder, offentlige virksomheter kan ha andre lokaliseringer. En samling av alle senterfunksjonene på samme sted kan da bli ressurskrevende og ta lang tid. Det kan også være knapphet på areal til å utvikle sentre.

Vegnettet er godt utbygd i de fleste norske byene i dag. Det betjener ofte en by med en utflytende arealbruk, der det er for eksempel forsteder og satelittutbygging. Dette gjør det vanskeligere å gjennomføre prinsippene, eksisterende transport- og bystruktur kan stimulere til uønsket utvikling.

Et annet forhold som gjør det vanskelig å gjennomføre prinsippene er eksisterende plangrunnlag og påbegynte prosjekt. Det kan være lagt ned mye ressurser i planer og prosjekt som er i strid med prinsippene i metoden. Og det er vanskelig å stoppe utbygging som er i samsvar med gjeldende planer, selv om de er i strid med prinsippene for redusert biltransport. Dette fører til en relativt stort treghet i systemet, og forsterker effekten av at byplanlegging er et langsiktig virkemiddel.

Fysisk planlegging etter disse prinsippene krever altså en stor snuoperasjon. Den vil være større desto mer ugunstig eksisterende bystruktur er. Og paradoksalt nok vil behovet også være større desto mer ugunstig bystrukturen er.

Befolkningsutviklingen i de ulike tettstedene vil også ha betydning for gjennomføring av prinsippene. Prinsippene legger til rette for en sentralisering, og det vil være lettest å gjennomføre dem hvis befolkningsutviklingen er størst i sentrale områder. Får man en motsatt trend, med utflytting til rurale strøk, blir prinsippene vanskeligere å gjennomføre.

Det er mange vanskeligheter knyttet til fysisk planlegging med tanke på gjennomføring av planlegging for redusert biltransport. Til tross for dette er det på arealsida man har kommet lengst med å nå målsettingene med samordnet areal- og transportpolitikk. Strand og Moen (2000) har funnet at vi har oppnådd mest når det gjelder endret arealbruk, mindre når det gjelder endret reisemiddelbruk og reduksjon av transportomfang. Det er svært positivt at det er nettopp på arealsida vi har kommet lengst, arealutvikling er et langsiktig virkemiddel. Det er mulig å få endring i reisemiddelbruk og transportarbeid ved å bruke andre og langt mer kortsiktige virkemidler, som f.eks. parkeringsrestriksjoner, vegprising, andre avgifter el.l.

10.4 KUNNSKAPSMESSIGE UTFORDRINGER

Et av prinsippene i fysisk planlegging for redusert biltransport er "Rett virksomhet på rett sted". For å få til dette trenger man kunnskap om hva som er rett virksomhet og hva som er rett sted. I denne avhandlingen har jeg først og fremst skaffet til veie kunnskap om virksomheters transportskapende egenskaper. Jeg har også kommet inn på hvordan man skal klassifisere ulike områder. Arbeidet har vist at det er behov for mer kunnskap omkring dette, særlig med tanke på virksomheters transportskapende egenskaper.

I avhandlingen har jeg undersøkt transportskapende egenskaper i noen virksomheter i en norsk by. De viktigste forholdene for å beskrive transportskapende egenskaper ved en virksomhet er arbeidsplassintensitet, besøksintensitet, mengde godstransport og geografisk rekkevidde. Det er tre

typer virksomheter med i undersøkelsen. Avhandlingen har vist at det er stor variasjon i disse egenskapene fra virksomhet til virksomhet. Det er behov for flere undersøkelser av forholdene nevnt foran. Både undersøkelser som tar med et større utvalg av virksomheter innen samme virksomhetstype og undersøkelser som tar med seg flere virksomhetstyper.

Det er behov for mer kunnskap om alle typer virksomheter, men jeg vil peke på noen virksomhetskategorier som jeg anser for å være av større interesse enn andre. Det skapes mye transport ved virksomheter med mange besøkende, og det er vanskeligere å få besøkende til å bruke kollektivtransport enn det er få ansatte til å gjøre det. Jeg vil derfor anbefale at man går videre med undersøkelser av besøksintensive virksomheter. Slike virksomheter skaper mye transport, og det er vanskeligere å få besøkende til å bruke kollektivtransport enn det er å få ansatte til å gjøre det. Også er det viktig for handelsvirksomheter og andre typer virksomheter med mange besøkende å ha god tilgjengelighet.

Som nevnt i kapittel 10.2 kan offentlige etater gå foran som et godt eksempel og lokalisere seg i tråd med prinsippene. Jeg har hatt med et par offentlige virksomheter i min undersøkelse, men det er behov for mye mer kunnskap om dette. Særlig gjelder dette besøksintensive offentlige virksomheter.

Detaljhandel er en annen virksomhetstype med mye besøkende. I avhandlingen har jeg undersøkt transportskapende egenskaper ved to typer detaljhandel, dagligvarebutikker og elektriske forretninger. Mine undersøkelser viser at det er stor forskjell i hvor mange besøkende det er ved disse typene handelsvirksomheter. Det er også store forskjeller i hva slags geografisk rekkevidde virksomhetene har. Dette tyder på at det er stor variasjon i transportskapende egenskaper ved også andre typer handelsvirksomheter. Jeg anbefaler derfor at man gjør flere undersøkelser av handelsvirksomheter. Undersøkelsene bør både fange opp flere virksomhetstyper og ha med et stort utvalg av virksomheter innen hver type.

Også når det gjelder godstransport er det mangel på kunnskap. Undersøkelsene har vist at det er store variasjoner fra virksomhet til virksomhet. Dette ser ut til i større grad å variere med virksomhetens organisering m.m. enn med

virksomhetens lokalisering. For å få mer kunnskap omkring godstransport er det nødvendig med egne undersøkelser. De bør ha en annen karakter enn de som fokuserer på forhold rundt persontransport. Særlig viktig er virksomhetens lokalisering.

Det finnes også andre kunnskapsmessige utfordringer. Et viktig element i forslaget til planlegging for redusert biltransport er tetthet. I planer blir tetthet som regel beregnet for mindre områder, f.eks. i maks TU for boligareal eller næringsareal innen avgrensede områder. Grøntområder, vegger el.l. blir holdt utenfor. Denne måten å beregne tetthet på er ikke så godt egnet med tanke på samordnet areal- og transportplanlegging. Det er total befolkningssammensetning i et område som er av betydning for å få til et bedre kollektivtilbud, ikke tettheten på hvert enkelt delområde. Det ligger utfordringer i å finne fram til egnede verktøy for dette. F.eks. kan man stille krav til minimum antall boliger per dekar.

I ABC-metoden er tilgjengelighet med ulike transportmidler viktig. Det kan beregnes tilgjengelighet med henholdsvis gang/sykkel, kollektivtransport og med bil. I de norske eksemplene vist i kapittel 1 og kapittel 8 er befolkningens reisetid brukt som en indikator på tilgjengelighet. Dette er bra med tanke på persontransport. Men det er en del utfordringer knyttet til dette. Når reisetid brukes som indikator blir det store forskjeller på hva som er god tilgjengelighet med henholdsvis bil og kollektivtransport. Kanskje kan det være like hensiktsmessig å bruke avstand fra kollektivknutepunkt med et bestemt antall avganger som indikator på god kollektivtilgjengelighet. Beregning av tilgjengelighet er uttrykt som gjennomsnittlig reisetid for alle bosatte i en region. Når det gjelder biltilgjengelighet kan tilgjengelighet til hovedvegnettet eller reisetid fra alle virksomheter være like aktuelle som indikatorer. Tankegangen i metoden er at det skal være god biltilgjengelighet for næringslivet. Da er det kanskje ikke så viktig med god biltilgjengelighet for byens befolkning, men viktigere med tilgjengelighet til andre virksomheter eller til hovedvegnettet.

Parkering er et viktig virkemiddel. Det er svært lite kunnskap om hvor mye parkering som virkelig er nødvendig. Det er behov for mer kunnskap omkring dette, slik at man kan etablere parkeringskrav i bedre samsvar med hva som er nødvendig.

LITTERATURLISTE

Aldrich, J H og F D Nelson (1984): *Linear probability, logit, and probit models*. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences. Beverly Hills, London, New Delhi: Sage publications.

Amdam, J og N Veggeland (1981): *Planlegging for samfunnsendring. Innføring i teoriar om samfunnsplanlegging*. Oslo: Universitetsforlaget.

Anker, E (1967): *Bystruktur. En vurdering av bymønstre og deres utvikling*. By- og regionforskningen rapport 8. Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.

Arge, N (1996): To skritt fram og ett tilbake. Evaluering av seks forsøk i samordnet areal- og transportplanlegging (ATP). *Plan* 50 (1-2) s 82-85.

Arge, N og E Rutledal (1973): *Reisevaner. En undersøkelse av folks reiser i 6 norske byområder 1969/70*. NIBR arbeidsrapport 15/73. Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.

Asplan Viak Stavanger (1998): *Praktisk anvendelse av ABC-konseptet for næringsområde Stavanger Øst*. Prosjekt 97119.

Asplan Viak Trondheim (1995a): *Bedriftsregister for Trondheim 1995. Trondheims arbeidstakere fordelt på bydelsområder, delområder og grunnkretser pr september 1995*. Prosjekt 95706.

Asplan Viak Trondheim (1995b): *Reisevaneundersøkelse Fokus Bank Rosten. Undersøkelse i oktober 1995*. Prosjekt 95048.

Asplan Viak Trondheim (1995c): *Reisevaneundersøkelse TEAB 1995. Trondheim kommune August 1995*. Prosjekt 95048.

Asplan Viak Trondheim (1996): *Arealbruk og tilgjengelighet. Forprosjekt: Avklare muligheter og framgangsmåte for utvikling av nytt planverktøy for bruk i samordnet areal- og transportplanlegging*. Prosjekt 94111.

Asplan Viak Trondheim (1996): *Reisevaneundersøkelse Regionsykehuset i Trondheim RIT. Undersøkelse i mars 1996*. Prosjekt 96040.

Asplan Viak Trondheim (1998a): *Rett virksomhet på rett sted. Om tilgjengelighet og mobilitet som grunnlag for lokaliseringsveiledning i SAMORDNET AREAL- OG TRANSPORTPLANLEGGING I TRONDHEIM*. Prosjekt 96177.

Asplan Viak Trondheim (1998b): *Bydelssentra i Trondheim*.

Asplan Viak Trondheim (1999): *Gulvarealbruken i Midtbyen 1964-1991*.

Asplan Viak Trondheim (2000): *Prinsipper og strategier for et mindre transportkrevende og mer kollektivvennlig utbyggingsmønster*. Sør-Trøndelag fylkeskommune. Samordnet areal- og transportplan for Trondheimsregionen. P-99110B.

Avin, U P og D R Holden (2000): Does your growth smart? To fight sprawl, you have to measure it. *Planning* 66 (1) s 26-29.

Banister, D (1994): Viewpoint. Reducing the need to travel through planning. *Town Planning Review* 65 (4) s 349-354.

Banister, D (1997): Reducing the need to travel. *Environment and Planning B: Planning Design* 24 (3) s 437-449.

Banister, D (1999): Planning more to travel less. *Town Planning Review* 70 (3) s 313-338.

Barlaup, T (1995): *Næringsrelatert godstransport i byer. En kunnskapsoversikt*. TØI-notat 1022/1995. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Benevolo, L (1967): *The origins of modern town planning*. London: Routledge & Kegan Paul Ltd.

Bjørnland, D (1989): *Vegen og samfunnet. En oversiktlig fremstilling og analyse i anledning Vegdirektoratets 125-årsjubileum 1864-1989*. Oslo: Cappelen forlag.

Black, A m. fl. (1990): Fem ulike debattinnlegg i diskusjonen i JAPA etter Newman and Kenworthy's artikkel "Gasoline Consumption and Cities" (JAPA 55 (1) s 24-37), *Journal of American Planning Association* 56 (1) s 88-93.

Borger, A og E Frøysadal (1993): *Sykkelundersøkelsen 1992*. TØI-rapport 217/1993. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Bourne, L S (1982): *Internal structure of the city*. New York, Oxford: Oxford university Press.

Box, G E, W G Hunter og J S Hunter (1978): *Statistics for experimenters. An introduction to design, data analysis, and model building*. Wiley series in probability and mathematical statistics. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore: John Wiley & Sons.

Breheny, M (1996): Centrists, decentrists and compromisers: Views on the future of urban form. I M Jenks, E Burton og K Williams (red): *The compact city. A sustainable urban form?*. London: E & FN Spon.

Buchanan, C (1963): *Traffic in towns. A study of the long term problems of traffic in urban areas*. Reports of the Steering Group and Working Group appointed by the Minister of Transport. London: Her Majesty's Stationery Office.

- Cervero, R** (1989): Jobs-Housing Balancing and Regional Mobility, *Journal of American Planning Association* 55 (2) s 136-150.
- Cervero, R og K-L Wu** (1997): Polycentrism, commuting, and residential location in the San Fransisco Bay area. *Environment and Planning A* 29 (5) s 865-886.
- Cervero, R og R Gorham** (1995): Commuting in transit versus automobile neighborhoods, *Journal of American Planning Association* 61 (2) s 210-225.
- Christensen, K S** (1985): Coping with uncertainty in planning. *Journal of American Planning Association* 51 (1) s 63-73.
- Deakin, E A** (1991): Jobs, housing and transportation: Theory and evidence on interactions between land use and transportation, in *Special report 231, Transportation Research Board*, s 25-42, Washington DC.
- Department of the Environment** (1996): *Planning policy guidance: Town centres and retail developments*. Revised PPG 6.
- Department of the Environment, Departement of Transport** (1994): *Planning policy guidance: Transport*. PPG 13.
- Duun, H P** (1995): Arealplanlegging alene har marginal betydning. *Samferdsel* 34 (7) s 12-14.
- Duun, H P** (1996): Vi kan ikke fortette oss til miljøvennlig transport. *Plan* 50 (5) s 50-53.
- Engebretsen, Ø** (1993): *Arealbruk i tettsteder 1955-1992*. TØI-rapport 177/1993. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Engebretsen, Ø** (1996): *Lokalisering, tilgjengelighet og arbeidsreiser. En analyse av Osloregionens sørkorridor basert på kriteriene i ABC-systemet*. TØI-notat 1048/1996. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Engebretsen, Ø og J U Hanssen** (1994): *Arealbruk og transport. Retningslinjer for samordnet planlegging i Storbritannia og Nederland*. TØI-rapport 228/1994. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Engebretsen, Ø, O Fosli, J U Hanssen og A Hoelsæter** (1999): *Transportutviklingen på Romerike 1998-2020*. TØI-rapport 419/1999. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Faludi, A** (1973): What is planning theory?. Artikkel i *"A reader in planning theory"* s 1-10. Urban and Regional Series Volume 5. Oxford: Pergamon press.
- Ferguson, E** (1990): Transport Demand Management. Planning, Development, and Implementation. *Journal of American Planning Association* 56 (4) s 442-456.

- Figved, E og S F Olsen** (1998): *Reisevaner og parkeringspolitikk*. Hovedoppgave. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging, NTNU.
- Fiskaa, H** (under utarbeidelse): *Med bygningslov skal landet byggast*. (Arbeidstittel). Doktor ingeniøravhandling under utarbeidelse. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging, NTNU.
- Flack, S** (1998): Modernismen i byplanleggingen. I pensumlitteratur til fag SAA3555 *Arkitekturens teori og histore*. Høst 1999. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging.
- Flyvbjerg, B** (1991): *Rationalitet og magt. Bind 1 Det konkrete vitenskap*. Danmark: Akademisk forlag.
- Fløttum, E J** (1997): *Grupperinger av næringer i offisiell statistikk - revidert utgave*. Notater 1997 nr 72. Oslo/Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Fosli, O** (1995): *Lokalisering av virksomheter - konsekvenser for transport og miljø. En litteraturstudie*. TØI-notat 1021/1995, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Fosli, O og J I Lian** (1999): Effekter av byspredning på bilhold og bilbruk. En studie av Oslo og Bergen pendlerregioner. TØI-rapport 438/1999. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Friedmann, J** (1987): *Planning in the public domain: From knowlegde to action*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Fulford, C** (1996): The compact city and the market: The case of residential development. I M Jenks, E Burton og K Williams (red): *The compact city. A sustainable urban form?* London: E & FN Spon.
- Gilje, N og H Grimen** (1993): *Samfunnsvitenskapens forutsetninger. Innføring i samfunnsvitenskapens vitenskapsfilosofi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Giuliano, G and K A Small** (1993): Is the journey to work explained by urban structure? *Urban Studies* 30 (9) s 1485-1500.
- Gomez-Ibañez, J A** (1991): Books reviews. A global view of automobile dependence. *Journal of American Planning Association* 57 (3) s 376-379.
- Gordon, P og H W Richardson** (1989): Gasoline consumption and cities. A reply. *Journal of American Planning Association* 55 (3) s 342-345.
- Gordon, P, H W Richardson og M-J Jun** (1991). The commuting paradox. Evidence from the top twenty. *Journal of American Planning Association* 57 (4) s 416-420.
- Grennes, T** (1997): *Innføring i vitenskapsteori og metode*. Oslo: Tano Aschehoug.

Grønmo, S (1982): Forholdet mellom kvalitative og kvantitative metoder i samfunnsforskningen. I H Holter og R Kalleberg (red): *Kvalitative metoder i samfunnsforskning*, s 94-122. Drammen: Universitetsforlaget.

Hall, P (1996): *Cities of tomorrow. An intellectual history of urban planning and design in the twentieth century*. First published 1988. Oxford: Blackwell Publishers Inc.

Hall, P og C Landry (1997): *Innovative and sustainable cities*. European foundation for the improvement of living and working conditions. Dublin.

Handy, S (1992): Regional versus local accessibility. Neo-traditional development and its implications for non-work travel, *Built Environment* 18 (4) s 253-267.

Handy, S L og Niemeier, D A (1997): Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives. *Environment and Planning A* 29 (7) s 1175-1194.

Hanssen, J U (1993): *Transportmessige virkninger av næringsvirksomheters lokalisering*, TØI-rapport 215/1993. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Hanssen, J U og O Fosli (1999): Transport og tilgjengelighet. En komparitiv studie av to kjøpesentre. I *Trafikdage på Aalborg Universitet '99, konferanserapport 2* s 901-909. A Lohmann-Hansen og A Pittelkow (red). Aalborg.

Hartoft-Nielsen, P (1997): Lokalisering, transportmiddel og bystruktur. *Byplan* 49 (6) s 247-260.

Haywood, R (1996): More flexible office location controls and public transport considerations. A case study of the city of Manchester. *Town Planning Review* 67 (1) s 65-86.

Hellevik, Ottar (1991): *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap*. Oslo: Universitetsforlaget.

Herskowitz, D S (1992): The commuting paradox: A reply. *Journal of American Planning Association*. 58 (2) s 244.

Hestenes, A G (1999): *Utbyggingspotensialet i Midtbyen*. Hovedoppgave. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging, NTNU.

Hilbers, H D og E J Verroen (udatert): *Measuring accessibility, a key factor for successful transport and land-use planning strategies*.

Hjorthol, R J (1998): *Hverdagslivets reiser. En analyse av kvinners og menns daglige reiser i Oslo*. Avhandling til dr philos-graden. TØI-rapport 391/1998. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

- Hjorthol, R J** (1999): *Daglige reiser på 90-tallet. Analyser av de norske reisevaneundersøkelsene fra 1991/92 og 1997/98*. TØI-rapport 436/1999. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Hjorthol, R og G Berge** (1997): *Miljøbevissthet og valg av reisemåte: et pilotprosjekt om forholdet mellom miljøholdninger og dagliglivets reiser i to byområder*. TØI-rapport 350/1999. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Hoel, K** (1999): *Bicycle town Gävle*. Fra EU-prosjektet TRANSLAND. In-Depth Case Studies. <http://www.inro.tno.nl/transland/>.
- Holsen, T** (1996): Kjøpesentre og transportomfang. Liertoppen som eksempel. *Plan* 50 (1-2) s 38-45.
- Howard, E** (1965): *Garden cities of to-morrow*. F J Osborne (red), utgitt første gang i 1946. Howards tekst er fra 1898. London: Faber and Faber.
- Hudson, B C** (1979): Comparisons of current planning theories: Counterparts and contradictions. *Journal of American Planning Association*. 45 (oktober) s 387-406.
- Hydén, C, A Nilsson og R Risser** (1998): *Walcyng. How to enhance walking and cycling instead of shorter car trips and to make these modes safer*. Transport Research. Fourth framework programme. Urban transport. DG VII - 75. EC. Belgium.
- Høyer, K G** (1995): *By og land - hand i ratt. Mobilitet, miljø og bygd*. Vestlandsforskning prosjektrapport 4/95. Sogndal.
- Institutt for veg- og jernbanebygging** (1990): *Vegplanlegging. Del 1*. Pensum i Vegplanlegging grunnkurs. Trondheim: Institutt for veg- og jernbanebygging, NTH.
- Jenks, M, E Burton og K Williams** (1996): *The compact city. A sustainable urban form?* Oxford: E & FN Spon.
- Jensen, R H** (1978): *Planlegging under uvisshet*. Skrift 1978:5. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging, NTH.
- Jensen, R H** (1980): *Moderne norsk byplanlegging blir til*. Avhandling for filosofie doktoreksamen i samfunnsplanlegging ved nordiska institut för samhällsplanering, Stockholm.
- Jensen, R H** (1981): Fremveksten av sonering i moderne norsk byplanlegging. I *Plan og arbeid* 35 (4) s 195-198. Oslo: Universitetsforlaget.
- Johnson, J H** (1972): *Bygeografi. En innføring*. Norsk utgave ved K Brækhus. Oslo: Gyldendal norsk forlag.

Jones, S R (1981): *Accessibility measures: A literature review*. Transport and Road Research Laboratory report 967. Department of the Environment, Department of Transport.

Killi, M (1996): Godstransport i by - et glemt barn? Foredrag i Siborn, Hans og Stig Falk (red): *Godstransport i större städer. Seminarrapport*. Nordiska Vägtekniska Förbundet. Rapport nr 6. Göteborg.

Klostermann, R E (1983): Fact and value in planning. *Journal of American Planning Association*. 56 (2) s 216-225.

King, L J og R G Golledge (1978): *Cities, space, and behavior: The elements of urban geography*. Englewoos Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

Kolbenstvedt, M, H Silborn, og T Solheim (1996): *Miljøhåndboken. Trafikk og miljøtiltak i byer og tettsteder. Del 1*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Kollbotn, K, T Langmyhr og H Lervåg (1993): *Bystruktur og kollektivtrafikk. Ein studie fra Trondheim*. NIBR-rapport 1993:10. Oslo: Norsk institutt for by-og regionforskning.

Kornum, N (1998): *Internethandel med dagligvarer - betydning for distributionsstruktur og transportører*. Paper til Trafikkdage i Aalborg, s. 845-858. Aalborg: Aalborg Universitet.

Lange, M de (2000): *Mobility and spatial policy: the rise and fall of a policy theme in Dutch central government policy*. Paper. Department of Planning, TNO, Inro. Delft.

Larsen, S L og I-L Saglie (1995): *Tettstedsareal i Norge. Areal pr innbygger 1970-1990 i 22 tettsteder i Norge*. NIBR-rapport 1995:3. Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.

Lervåg, H (1999): *ATP-modellen. Bruk av tilgjengelighetsanalyser i areal- og transportplanlegging*. LOKTRA-programmet, Norges forskningsråds prosjektnr: 11659/510, Asplan Viak Trondheims prosjektnr: 96086. Trondheim: Asplan Viak Trondheim as.

Levine, J (1998): Rethinking Accessibility and Jobs-Housing Balance. *Journal of American Planning Association* 64 (2) s 133-149.

Levinson, D M og A Kumar (1994): The Rational Locator. Why Travel Times Have Remained Stable. *Journal of American Planning Association* 60 (3) s 319-332.

Lewis-Beck, M S (1980): *Applied regression. An introduction*. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences. Newbury Park, London, New Delhi: Sage publications.

Lincoln, Y S og E G Guba (1985): *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, London, New Delhi: Sage publications.

- Lindblom C E og D K Cohen** (1979): *Usable knowlegde. Social science and problem solving*. New Haven and London: Yale University Press.
- Martens, C J C M** (2000): *Debatteren over mobilitet: over de rationalitet van het ruimtelijk mobiliteitsbeleid (Debating mobility: assessing the rationality of the spatial mobility policy)*. Engelsk sammendrag av PhD Thesis. Nijmegen: University of Nijmegen.
- Martens, K** (1996): Dutch ABC-locations policy in practice. Nijmegen: Department of Spatial Planning, University of Nijmegen.
- Martens, M J og S v Griethuysen** (1999a): *The ABC location policy in the Netherlands, "The right business at the right place"*. TNO Inro. Vedlegg til EU's program for samordnet areal- og transportplanlegging, TRANSLAND. (www.inro.tno.nl/transland/)
- Martens, M J og S v Griethuysen** (1999b): *VINEX dwelling locations in the Netherlands*. TNO Inro. Vedlegg til EU's program for samordnet areal- og transportplanlegging, TRANSLAND. (www.inro.tno.nl/transland/)
- McClintock, H og V Shacklock** (1996): Alternative transport plans. Encouraging the role of employers in changing staff commuter travel modes. *Town Planning Review*, 67 (4) s 485-503.
- McKenzie, Nigel** (1992): Byidealer i etterkrigstidas Norge. I Helge Fiskaa og Sverre Nistov (red): *Fysisk planlegging. Del 2 - byfornyng*. Pensum i fag Fysisk detaljplanlegging. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging, NTH.
- McLaren, D** (1992): Compact or Dispersed? Dilution is No Solution, *Built Environment* 18 (4) s 268-284.
- Medalen, T** (1993): *Miljøvennlig transport i Trondheim*. Utkast til prosjektsøknad. Trondheim: Asplan Viak as.
- Medalen, T** (1999a): Hvilke utfordringer står de store byene overfor? Foredrag på *Kursdagene 7.-8.januar 1999. Nasjonal transportplan 2002-2011*. Norske sivilingeniørers forening, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Medalen, T** (1999b): *Introduction to Planning Theory. In the Perspective of Town and Regional Planning*. Department of Town and Regional Planning, Trondheim: The Norwegian University of Science and Technology, NTNU.
- Meland, S og T Tretvik** (1991): *RVU Trondheim 1990 - Resultater for transportplanarbeidet*. SINTEF rapport SFT63. Trondheim.
- Merton, R K** (1942): The normative structure of science. I R K Merton (1973): *The sociology of science. Theoretical and empirical investigations*. Chicago og London: The university of Chicago press.

Miljøverndepartementet (1993): *Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging*. Rundskriv T-5/93, Oslo.

Miljøverndepartementet (1995): Nasjonalt program for utvikling av fem miljøbyer. Oslo.

Miljøverndepartementet (1996): *Fortetting med kvalitet. Bebyggelse og grøntstruktur*. Veileder T-1136. Oslo.

Miljøverndepartementet (1997a): *Grad av utnytting. Veileder til Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven kapittel III*. T-1205. Oslo.

Miljøverndepartementet (1997b): *St meld nr 29 (1996-97). Regional planlegging og arealpolitikk*. Oslo.

Miljøverndepartementet (1997c): *Utvikling av fem miljøbyer*. Oslo.

Miljøverndepartementet (1999): *Rikspolitisk bestemmelse etter §17-1 annet ledd i Plan- og bygningsloven om midlertidig etableringsstopp for kjøpesentre utenfor sentrale deler av byer og tettsteder*. Kongelig resolusjon. Statsrådssak nr. 1/99.

Ministry of Housing, Physical Planning and Environment (1991?) *The right business in the right place. Towards a location policy for businesses and services in the interests of accessibility and the environment*. Nederland.

Moen, B og A Strand (2000): *"Når kapasitetsproblemer i vegnettet oppstår; skal andre..." (RPR-SAT, pkt. 3.5)*. NIBR-prosjektrapport 2000:1. Oslo.

Municipality of Metropolitan Seattle (1982): *Paratransit Study*. Document Number 1. Municipality of Metropolitan Seattle, USA.

Mydske, P K m.fl. (1992): *TP 10 - en miljøpolitisk snuoperasjon?* Samarbeidsrapport 3, NIBR, TØI. Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.

Myrene, A Å (1996): *Tilgjengelighetsprofil for lokaliteter og mobilitetsprofil for bedrifter. Eksempelstudie frå Trondheim*. Hovedoppgave. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging, NTNU.

Narins, P (1994): How to determine appropriate survey sample. *Keywords* (54). SPSS' internettsider: <http://isldsi.com/newsletters/kw/Kw54>

Newman, P (1992): The compact city: An australian perspective. *Built Environment* 18 (4) s 285-300.

Newman, P W G and J R Kenworthy (1989a): *Cities and automobile dependence. An international sourcebook* 2.utg 1992. Aldershot, Brookefield USA, Hong Kong, Singapore, Sidney: Avebury Technical.

Newman, P W G and J R Kenworthy (1989b): Gasoline consumption and cities. A comparison of U.S. cities with a global survey, *Journal of American Planning Association* 55 (1) s 24-37.

- Newman, P W G and J R Kenworthy** (1992): Is there a role for physical planners? Counterpoint. *Journal of American Planning Association* 58 (3) s 353-362.
- Nielsen, G** (1986): "Hva kan gjøres for å forbedre bymiljøet samtidig som at transportbehovet blir bedre dekket?". Innlegg på seminar 2.12.86 *Om vegtrafikk - miljø - helse*. Rådet for natur- og miljøfag, Universitet i Oslo.
- Nielsen, G og A Strand** (1972): Transport og byutvikling. I artikkelsamlingen *"Transport og bymiljø"*. Sandvika: Asplan.
- Norges offentlige utredninger** (1988): *Gode langsiktige utbyggingsmønstre*. NOU 1988:34. Miljøverndepartementet. Oslo.
- Næss, P** (1995): *Urban Form and Energy Use for Transport. A Nordic Experience*, Doktor Ingeniøravhandling 1995:20. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging, NTH.
- Næss, P** (1997): *Fysisk planlegging og energibruk*. Oslo: Tano Aschehoug AS.
- Næss, P** (1999): Jo bredere veje, desto flere biler. I *Trafikdage på Aalborg Universitet '99 konferanserapport 1*. A Lohmann-Hansen og A Pittelkow (red). Aalborg.
- Næss, P og I-L Saglie** (1996): Myter om NAMIT, fortettingsoptimisme og CO₂-moralisme. *Plan* 50 (4) s 39-44.
- Næss, P og I-L Saglie** (1999): Planforskning og vitenskapsteori. I NIBRs plussserie 1-99 *"En dagsorden for norsk planlegging"*, s 213-245. Oslo.
- Næss, P og S L Sandberg** (1998): *Choosing the fastest mode?. Travel time and modal choice in two transport corridors of Oslo*. NIBR-rapport 1998:15. Oslo.
- Ogden, K W** (1992). *Urban Goods Movement: A Guide to Policy and Planning*. Hants: Ashgate.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)** (1995): *Urban travel and sustainable development*. The European Conference of Ministers of Transport (ECMT). Paris.
- Oslo sporveier** (1996): *Plangrunnlag for nettstruktur 2016*.
- Owens, S** (1986): *Energy, Planning and Urban Form*, London: Pion Limited.
- Owens, S** (1995): Transport, land-use planning and climate change. What prospects for new policies in the UK? *Journal of Transport Geography* 3 (2) s 143-145.
- Parker, B** (1993): Little gain from a painless PPG. Viewpoint. *Town and Country Planning* 62 (5) s 98-99.

Plan- og bygningsloven (PBL): *Plan- og bygningsloven av 14.06.1985. Med siste endringer fra 01.07.1999.* Miljøverndepartementet. Lovdata: <http://www.lovdata.no>.

Potter, S og M Smith (1995): Carrots fine, sticks tricky. *Town and Country Planning* 64 (12) s 340-341.

Pucher, J (1990): Letters to the editors: A round robin on urban transportation and choice. *Journal of American Planning Association* 56 (1) s 89-90.

Rekdal, J (1999): *Yrkesaktives reiseaktivitet. En analyse av faktorer som påvirker bilordninger, parkeringsmuligheter omfang og transportmiddelbruk på reiser til/i arbeid i Oslo-området.* TØI-rapport 444/1999. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Sager, T (1994): *Communicative planning theory.* Aldershot, England: Avebury.

Sandberg, Å (1975): *En fråga om metod. Alternativt perspektiv på långsiktplanering och framtidsstudier.* Andre utgave 1980. Stockholm: Prisma.

Shoup, D C (1995): An opportunity to reduce minimum parking requirements. *Journal of American Planning Association* 61 (1) s 14-28.

Skjeggedal, T (1996): Fortettingsoptimisme og CO₂-moralisme. Om miljøvennlig tettstedsutvikling. *Plan* 50 (1-2) s 70-81.

Skogstad, K (1998): *ABC-politikk i Trondheim.* Hovedoppgave. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging, NTNU.

Smith, W S (1986): Interactions between transportation and high-rise, high-density living. *Ekistics* 53 (320-321) s 336-344.

Solheim, T (1991): *Reisevaneundersøkelse i Tromsø.* TØI arbeidsdokument TP/0322/91. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

SPSS (1999a): *Base 9.0. Applications guide.* United States of America.

SPSS (1999b): *Regression Models 9.0.* United States of America.

Stangeby, I (1997): *Persontransport i arbeid.* TØI-rapport 357/1997, Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Stangeby, I, J V Haukeland og A Skogli (1999): *Reisevaner i Norge 1998.* TØI rapport 419/1999. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Statens Planverk (1968): *SCAFT 1968: Riktlinjer för stadsplanering med hänsyn til trafiksäkerhet.* Statens Planverk publikasjon nr 5. Utgitt i samarbeid med Statens Vägverk. Stockholm.

Statens Vegvesen (1986): *Arealbruk og turproduksjon. Presentasjon av genereringstall, Grunnlag for videre arbeid.* Kontor for transportplanlegging, Planavdelingen. Nr 10. Oslo: Vegdirektoratet.

- Statens Vegvesen** (1988): *Trafikkberegninger*. Håndbok nr 146. Oslo: Vegdirektoratet.
- Statens Vegvesen** (1992): *Veg- og gateutforming*. Håndbok 017. Oslo: Vegdirektoratet.
- Statens Vegvesen** (2000): *Veiledning for vurdering av kollektivtransportens syn i arealplanlegging i Statens Vegvesen*. Høringsutkast. Oslo: Miljø- og samfunnsavdelingen. Statens Vegvesen Vegdirektoratet.
- Statens Vegvesen Oslo / Statens Vegvesen Akershus** (1998): *Næringsliv og sysselsetting. KU - Nordøstkorridoren*. Oslo: Hjellnes COWI og Asplan Viak AS.
- Statistisk sentralbyrå** (1992): *Folke- og bolig telling 1990. Kommunehefte 1601 Trondheim*. Statistisk sentralbyrå Oslo-Kongsvinger.
- Statistisk sentralbyrå** (1994): *Standard for næringsgruppering*. Norges offisielle statistikk C 182. Statistisk sentralbyrå Oslo-Kongsvinger.
- Statistisk sentralbyrå** (1999a): *Tettstedsavgrensning og arealdekke innen tettsteder. Metode og resultater*. Rapport 1999/29. Oslo-Kongsvinger.
- Statistisk sentralbyrå** (1999b): *Veitrafikkulykke med personskaade 1998*. Statistisk sentralbyrå's internettsider: <http://www.ssb.no>.
- St.meld. nr 29** (1996-97): *Regional planlegging og arealpolitikk*. Oslo: Miljøverndepartementet.
- Strand, A** (1972): Effektivisering av transportapparatet. I artikkelsamlingen *Transport og bymiljø*. Sandvika: Asplan.
- Strand, A** (1993): Ny nedtur. *Samferdsel* 32 (7) s 5-7.
- Strand, A** (1995): Mye prat og mer veg. Refleksjoner om byutvikling og bærekraft. *Plan* 49 (5) s 58-62.
- Strand, A** (1997): Å si noe og gjøre noe annet. Om vegutbygging som strategi i byområder. *Plan* 51 (5) s 20-24.
- Strand, A og B Moen** (2000): *Lokal samordning, finnes den? Studier av forsøk på lokal areal- og transportplanlegging*. NIBR prosjektrapport 2000:20. Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.
- Strømmen, K** (1996): *Reisevaner ved bedrifter med ulik lokalisering. En studie av reisevaner ved Fokus Bank og TEAB i Trondheim*. Skrift 1996:2. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging, NTNU.
- Stuart, A** (1993): Transport and land use. Putting broad accessibility principles in to planning practice. *Town and Country Planning* 62 (10) s 268-272.

Styringsgruppen for transportplan for Nord-Jæren (1997): *Revisjon av Transportplan for Nord-Jæren 1998-2007. Arbeidsrapport: Lokaliseringspåvirkning og ABC-konseptet.* Rapport nr. 23.

Synnes, H (1990): *Reisevaner i Trondheim 1990.* Hovedoppgave. Trondheim: Institutt for by- og regionplanlegging, NTH.

Thomas, L og W Cousins (1996): The compact city: A successful, desirable and achievable urban form? I M Jenks, E Burton og K Williams (red): *The compact city. A sustainable urban form?* London: E & FN Spon.

Thomassen, Ø (1997): *Herlege tider. Norsk fysisk planlegging ca 1930-1965.* Trondheim: Senter for teknologi og samfunn, NTNU.

Tjade, A S, J U Hanssen, T Lerstang og M Stenstadvold (1992): *Behandling av arealbruk og transport i TP10. Temaevaluering knyttet til transportplanarbeidet for de ti største byområdene i Norge.* TØI-rapport 147/1992. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Tretvik, T (1989): *Logitmodeller for transportplanlegging. Matematiske modeller for reiseadferd basert på kvalitativ valghandlingsteori.* Doktor ingeniøravhandling 1989:27. Trondheim: Institutt for samferdselsteknikk, Norges Tekniske Høgskole.

Trondheim kommune (1995a): *Bydelsutredning Elgeseter.* Rapport nr. BU 95/12. Byplankontoret. Trondheim kommune, avdeling byutvikling.

Trondheim kommune (1995b): *Transportplan 1995. Høringsutkast med saksframlegg og bystyrevedtak.* Rapport BU 95/03. Byplankontoret. Trondheim kommune, avdeling byutvikling.

Trondheim kommune (1995c): *Byutvikling Brattøra.* Rapport nr BU 95/11. Byplankontoret, Trondheim kommune.

Trondheim kommune (1998): *Befolkningsstatistikk for Trondheim 1997.* Rapport nr. BU 98/01. Byplankontoret, Trondheim kommune.

Trondheim kommune (1999a): *Lokalisering av IKEA. Trondheim kommunes vurdering av IKEA's søknad om samtykke for etablering av møbelvarehus på Leangen.* Byplankontoret, Trondheim kommune.

Trondheim kommune (1999b): *Parkeringspolitikk. Nye strategier i Trondheim.* Prosjektark fra rapportering om Miljøbyarbeidet. Byplankontoret, Trondheim kommune.

Trondheim kommune (2000): *Program for planlegging og tilrettelegging av næringsareal.* Handlingsprogram 2000-2004. Byplankontoret, Trondheim kommune.

Vanberg, V (1990): *Etableringsbetingelser for handel og personlig tjenesteyting.* NIBR-rapport (1990:7). Norsk institutt for by- og regionforskning. Oslo.

- Vanberg, V** (1997): *Etablering av privat og offentlig tjenesteyting i lokalsentre*. NIBR prosjektrapport (1997:25). Norsk institutt for by- og regionforskning. Oslo.
- Vegdirektoratet** (1999): *Forslag til Nasjonal transportplan 2002-2011*. Jernbaneverket, Kystverket, Luftfartsverket, Statens vegvesen. Sekretariatet for nasjonal transportplan, Vegdirektoratet.
- Verhoef, E, P Nijkamp og P Rietveld** (1997): Tradeable permits: their potential in the regulation of road transport externalities. *Environment and Planning B: Planning and Design* 24 (4) s 527-548.
- Verroen, E J, M A Jong, W Korver og B Jansen** (1990a): *Mobility profiles of businesses and other bodies*. Rapport INRO-VVG 1990-03. Delft: Institute of Spatial Organisation TNO.
- Verroen, E J, M A Jong, W Korver, og B Jansen** (1990b): *Mobility profiles and other bodies. Sup-report 1. Conceptual development of mobility profiles and accessibility profiles*. Rapport INRO-VVG 1990-03a. Delft: Institute of Spatial Organisation TNO.
- Verroen, E J, M A Jong, W Korver, og B Jansen** (1990c): *Mobility profiles and other bodies. Sup-report 2. The empirical testing of the draft typology*. Rapport INRO-VVG 1990-03b. Delft: Institute of Spatial Organisation TNO.
- Vestnorsk Plangruppe** (1993): *Reisevaner i Bergensområdet 1992*. Bergen.
- Vestnorsk Plangruppe** (1998): *Lokalisering av virksomheter etter tilgjengelighet og transportbehov. Utprøving av ABC-systemet som metode for samordnet areal- og transportplanlegging i Bergen*. Bergen kommune/Vestnorsk Plangruppe.
- Vise, N** (1993a): *Norske reisevaner. Dokumentasjonsrapport for den landsomfattende reisevaneundersøkelsen 1991-92*. TØI-rapport 183/1993, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Vise, N** (1993b): *Våre daglige reiser. Endringer i nordmenns reisevaner fra 1985 til 1992*. TØI-rapport 171/1993, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Vibe, N og R Hjorthol** (1993): *Dagliglivets reiser i større byer*. TØI-rapport 214/1993, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Wachs, M, B D Taylor, N Levine and P Ong** (1993): The changing commute: A case-study of the jobs-housing relationship over time. *Urban Studies* 30 (10) s 1711-1729.
- Wahl, R** (1998): *Bedrifters valg av transportløsning. En studie av langsiktige transportløsninger i norsk fiskeri- og havbruksnæring*. Doktor ingeniøravhandling 1998:10. Trondheim: Institutt for samferdselsteknikk, NTNU.

Wahl, R (1999): Godstransporten er oversett og glemt. *Samferdsel* 38 (6) s 14-15.

Wegener, M og F Fürst (1999): *Land-use and transport interaction: State of the art*. TRANSLAND, the 4th RTD Framework Programme of the European Commission. Rapport nr 46. Dortmund: Insitut für Raumplanung, Universität Dortmund.

Welbank, M (1996): The search for a sustainable urban form. I M Jenks, E Burton og K Williams (red): *The compact city. A sustainable urban form?*. London: E & FN Spon.

Widlert, S (1992): *Hushållsbaserte trafikmodeller för konsekvensanalyser i flera dimensioner. Arbets, skol- och tjänsteresor*. Rapport R37:1992. Stockholm: Byggeforskningsrådet.

Willson, R W (1995): Suburban parking requirements. A tacit policy for automobile use an sprawl. *Journal of American Planning Association* 61 (1) s 29-42.

Yin, R K (1994): *Case study research. Design and methods. Second Edition*. Applied Social Research Methods Series Volume 5. Thousan Oaks, London, New Delhi: Sage Publications.

Zelinsky, M (1999): *New workplaces for new workstyles*. New York: McGraw-Hill.

Østerud, Ø (1979): *Det planlagte samfunn*. Oslo: Gyldendal.

Aas, H (1997): Informasjonsteknologi kan virke transportgenerende. *Samferdsel* 36 (8).

Aas, H (1998): Miljøbyene har kommet skuffende kort. *Samferdsel* 37 (8).

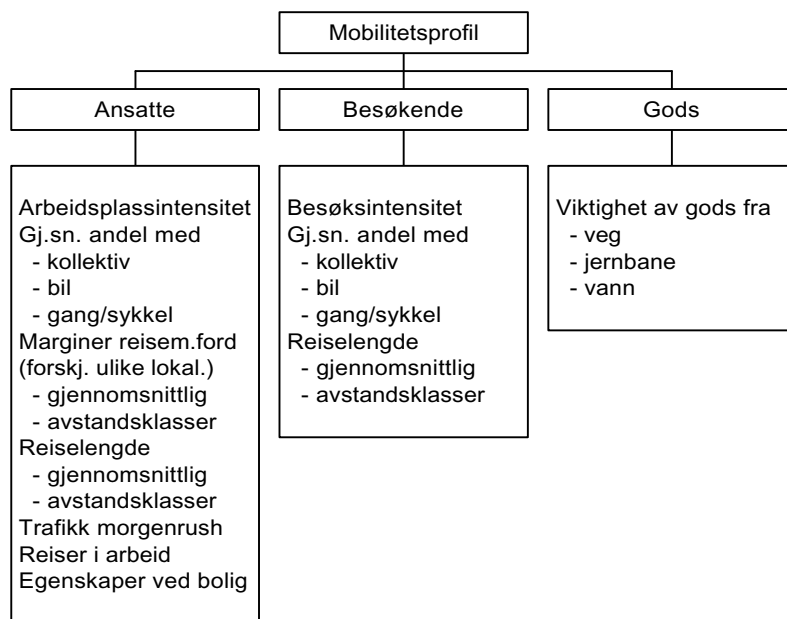
VEDLEGG A ABC-METODEN

A.1 BESKRIVELSE AV ABC-METODEN

I ABC-metoden prøver man å få en lokalisering av virksomheter som er mest mulig hensiktsmessig i forhold til de transportskapende egenskapene virksomhetene har. Dette gjøres ved hjelp av virksomheters *mobilitetsprofil* og områders *tilgjengelighetsprofil*.

A.1.1 Mobilitetsprofil

Virksomheters mobilitetsprofil sier noe om virksomhetens behov for transport av både mennesker og gods. Mobilitetsprofilet bestemmes (slik det er definert i det nederlandske konseptet) av egenskaper ved ansatte, besøkende og godstrafikk, se figur A.1.



Figur A.1 *Karakteristika ved mobilitetsprofilet, definert ved utvikling av ABC-konseptet i Nederland.
(Verroen, de Jong, Korver, Jansen 1990a:9)*

Mobilitetsprofilet beskriver virksomheters transport av mennesker og gods. Det er imidlertid noen svakheter ved konseptet slik det er utvikla i Nederland.

Det er vanskelig å si noe om totalt trafikkomfang til og fra en virksomhet, og det kommer heller ikke så godt fram hvilket geografisk nivå virksomheten retter seg mot.

Ulike virksomheter retter seg mot ulike geografiske nivå. Noen virksomheter er av lokal karakter, som for eksempel barneskoler og dagligvarebutikker, mens andre virksomheter som for eksempel fylkeskommuner og sykehus er av regional karakter. Det samme gjelder for godstrafikk. Noe gods blir distribuert lokalt i byen, mens andre varer har et regionalt, nasjonalt eller internasjonalt marked. Hvilket geografisk nivå virksomhetene retter seg mot har betydning for hvor virksomheten bør lokaliseres.

Transportskapende egenskaper er avhengig av virksomhetstype

I Nederland kom man fram til 11 ulike bedriftsgrupper med ulike transportskapende egenskaper (Verroen m.fl. 1990a:38-43):

1. Arealkrevende industri.

Denne gruppa omfatter all produksjonsaktivitet i tradisjonell industri. De viktigste kjennetegnene er lav arbeids- og besøksintensitet, høy andel bilbruk i reiser til og fra arbeid og ved transport av besøkende, store avstander mellom hjem og arbeidsplass. Bringning og levering av gods til vanns eller med jernbane er også av betydning ved siden av vegtransport.

2. Jordbruksvirksomhet og mineralutvinning.

Denne gruppa finnes egentlig ikke i urbane områder. De viktigste karakteristika er en veldig lav arbeidskraftintensitet, og en stor andel bilbruk i reiser til og fra arbeid og ved besøkstrafikk.

3. Kontorer i handel og industri, arealintensiv industri.

De fleste kontoraktivitetene i handel og industri hører til denne kategorien, samt en del av den arealintensive industrien. De viktigste karakteristika er høy arbeidsintensitet, stor andel bilbruk i reiser til og fra arbeid og ved besøksreiser, og lange arbeidsreiseavstander.

4. Transportbedrifter.

De viktigste karakteristika er lav arbeids- og besøksintensitet, store marginer i bruk av bil og kollektivtransport, en stor andel bilbruk i reiser til og fra arbeid og ved besøksreiser, og stor bilavhengighet.

5. Bilavhengige kontorvirksomheter.

Den viktigste egenskapen ved disse bedriftene er den høye bilavhengigheten. Disse bedriftene har også høy arbeidsintensitet og stor andel bilbruk i reiser til og fra arbeid og ved besøksreiser.

6. Arealintensiv industri med en stor andel kollektivtransport.

De viktigste karakteristika ved disse bedriftene er en høy arbeidsintensitet, store marginer i bruk av kollektivtransport, en stor andel kollektivtransport i reiser til og fra arbeid, og relativt korte avstander mellom hjem og arbeidsplass.

7. Kontorvirksomhet for bedriftsservice med lav bilavhengighet.

Det er høy arbeids- og besøksintensitet, store marginer i bruk av kollektivtransport og bil, en stor andel kollektivtransport og bilbruk i reiser til og fra arbeid, og relativt korte reiseavstander mellom arbeidsplass og hjem.

8. Offentlige kontor.

De viktigste karakteristika er en høy arbeids- og besøksintensitet, middels bruk av kollektivtransport og bil, veldig lav bilavhengighet.

9. Offentlig service.

De viktigste karakteristika er høy arbeidsintensitet, en stor andel lokal trafikk og lav andel reiser til og fra arbeid med bil, relativt korte arbeidsreiselengder.

10. Butikker og andre private eller offentlige tilbud.

Disse bedriftene er kjennetegnet ved høy besøksintensitet, en høy andel kollektivtransport og bil i reiser til og fra arbeid, og relativt korte arbeidsreiseavstander.

11. Medisinske og sportslige tjenester.

Høy andel besøkende, stor andel kollektivtransport og lokal trafikk i arbeidsreisene, og relativt korte arbeidsreiser kjennetegner denne type bedrifter.

A.1.2 Tilgjengelighetsprofil

Et områdes tilgjengelighetsprofil bestemmes av hvor tilgjengelig et område er med bil eller kollektivtransport. Det opereres med tre typer områder, A, B, og C-områder. Områder som ikke passer inn i disse kategoriene kalles R-områder. Det nederlandske arbeidet er videreutviklet i Trondheim. I tillegg til A, B og C-områdene opereres det her med E-områder som har god bil- og kollektivtilgjengelighet, og D-områder med dårlig tilgjengelighet både for bil og kollektiv. Dette er en fordel, fordi man da får en detaljert vurdering av tilgjengeligheten i alle deler av planområdet. Man kan også identifisere områder der det kan være aktuelt å iverksette tiltak for å endre tilgjengeligheten med bil eller kollektivtransport. For eksempel kan det være aktuelt å innføre parkeringsrestriksjoner der det både er god kollektivtilgjengelighet og god biltilgjengelighet. Figur A.2 viser prinsipp for dette.

Tilgjengelighet med alternativ til bil

Tilgjengelighet med alternativ til bil	Svært god	A		E	Bil-tilgjengelighet
	Middels		B		
	Svært lav	D		E	
		Svært lav	Middels	Svært god	

Figur A.2 Enkel modell for å framstille et områdes tilgjengelighetsprofil. (Trondheim kommune 1995a, bearbeidet etter Verroen m.fl. 1990a).

Karakteristika ved og krav til de ulike områdetypene slik de er definert i Nederland (etter Verroen m.fl. 1990a:16,94-95) er oppsummert under. I Nederland

er det ulike kriterier i Randstad (Amsterdam-Haag-Rotterdam-området) og de øvrige delene av landet. Her er det vist de kriteriene som anvendes utenfor Randstad.

A-områder

1. Et A-område er et knutepunkt i kollektivnettet på regionalt nivå. I de mer perifere delene av Nederland er kravet at avstanden til knutepunktet ikke skal være mer enn 800 m i luftlinje eller 15 min reisetid med tog eller trikk.
2. A-området ligger nær en hovedveg, mindre enn 500 m langs veg. Dette kravet blir i en brosjyre utgitt av det nederlandske miljøverndepartementet (MHPPE 1991) vurdert som sekundært. I det norske arbeidet med metoden har man gått enda lenger og sagt at A-områder skal ha dårlig biltilgjengelighet (Trondheim kommune 1995).
3. I A-områder er det strenge parkeringsrestriksjoner, maksimum 1 langtids parkeringsplass for hver fjerde jobb. Man ønsker at bilandelen på arbeidsreiser skal være 10-20% (MHPPE 1991).

B-områder

1. Et B-område er et knutepunkt i kollektivnettet på bynivå. I Nederland er kravene relativt detaljerte. Knutepunktet skal enten være nær en togstasjon med en minimum frekvens på 30 minutter i hver retning og forbindelse med minimum to buss eller trikkelinjer med minst 8 avganger i timen på en ukedag, eller ha passering av minst tre buss- eller trikkeruter med en minimum frekvens på 20 minutter. Som for A-områder skal ikke avstanden til knutepunktet være mer enn 800 m i luftlinje eller 15 min reisetid med tog eller trikk.
2. B-området ligger nær en hovedveg. Maksimum avstand til hovedveg er satt til 500 m langs veg.
3. Nær til en avkjørsel fra motorveg. Maksimum avstand til en avkjøring fra motorveg er 2500 m langs veg.
4. Et begrensa parkeringstilbud, maksimum 1 langtidsplass pr 2,5 arbeidsplass. Parkering skal først og fremst være forbeholdt forretninger og virksomheter som er moderat avhengig av motorisert transport. Man ønsker at andelen bilbrukere på arbeidsreiser skal være mindre enn 35%. (MHPPE 1991)

C-områder

1. Det er ingen krav til kollektivtilgjengelighet for C-områder i det nederlandske arbeidet, mens det i det norske kreves at kollektivtilgjengeligheten skal være dårlig (MHHPE 1991 og Trondheim kommune 1995).
2. Området skal ligge nær en hovedveg. Som for B-områder skal avstanden være mindre enn 500 m langs veg.
3. Området skal ligge nær til en avkjørsel fra motorveg, mindre enn 2500 m langs veg.
4. Det er ingen restriksjoner på parkeringstilbudet, og parkeringsforholdene bør være gode.

R(est)-områder / D-områder

R-områder omfatter områder med både dårlig biltilgjengelighet og kollektivtilgjengelighet. I norske arbeider med metoden kalles disse områdene D-områder (Trondheim kommune 1995).

E-områder

Områder som har både god kollektivtilgjengelighet og god biltilgjengelighet (inkl parkeringsforhold) tilfredsstillende ikke kravene til A-område. I Norge er det ikke så sterk tradisjon på å begrense parkering, så områder med god kollektivtilgjengelighet har ofte også god biltilgjengelighet. Det er derfor oppretta en egen områdetype, E-område.

A.1.3 Kobling av tilgjengelighetsprofil og mobilitetsprofil

Etter å ha utvikla mobilitetsprofil og tilgjengelighetsprofil skal dette kobles slik at man får anbefalinger for hvor ulike virksomheter bør ligge. Tabell A.1 viser i hvilke områder ulike mobilitetsvariable passer.

Tabell A.1 *Ideal profil. (Kilde: Verroen m.fl. 1990a:61).*

	Mobilitetsvariable	A	B	C	R
1.	Arbeidsintensitet	+++	++	-	--
2.	Andel kollektivtransport	++	++	--	0
3.	Marginer kollektivtransport	++	+	--	0
4.	Andel bil arbeidsplass/hjem	--	-	++	0
5.	Marginer bil	++	+	-	0
6.	Bilavhengighet	-	+	++	-
7.	Andel gang-/sykkeltrafikk	0	-	++	0
8.	Besøksintensitet	++	+	-	--
9.	Bilandel besøkende	--	+	++	0
10.	Arbeidsreiselengde	+	--	+	0
11.	Viktighet av vegtransport	--	+	++	-

-- = Ubrukelig
 - = Noe brukbar
 0 = Nøytral
 + = Brukbar
 ++ = Svært brukbar
 +++ = Ekstremt brukbar

Tabellen over viser at privat og offentlig kontorvirksomhet og publikumsretta kontorvirksomhet passer best i A-områder. I B-områder passer bilavhengige kontorvirksomheter, kontor for bedriftsservice, intensiv industri og sosial servicevirksomhet. I C-områder passer arealkrevende industri, jordbruksvirksomhet og mineralutvinning best. Det er ulike måter å koble mobilitetsprofil og tilgjengelighetsprofil på, resultatene (anbefalingene) er avhengige av målsettingene.

VEDLEGG B DATAINNSAMLING

B.1 VIRKSOMHETER MED I UNDERSØKELSEN

Det er 20 virksomheter med i undersøkelsen. De tilhører kategoriene industri, handel og kontor, nærmere bestemt slik som vist i tabell B.1.

Tabell B.1 *Virksomheter i denne undersøkelsen.
Næringskoder på to-siffer-nivå etter SSB's standard for næringsgruppering, gammel standard.
Kilde: Bedriftsregisteret (Asplan Viak Trondheim 1995a)*

Virksomhet	Næringskode
Alphatron AS	3 ^a Industri
Bøndernes Salgslag	31 Produksjon av næringsmidler, drikkevarer og tobakk
Nidar AS	"
Lade Metall A/S	38 Produksjon av verkstedprodukter
Siemens	"
Bunnpris Jakobsli AS	62 Detaljhandel
Bunnpris Munkegaten AS	"
GH elektromarked A/S Avd Fjordgt.	"
GH elektromarked A/S Avd Sluppen	"
ICA Leangen KBS	"
ICA Tempe	"
Lefdal Elektromarked AS	"
Rema 1000 Torvet	"
RIMI Hallset	"
CorrOcean	83 Eiendomsdrift og forretningsmessig tjenesteyting
Direktoratet for naturforvaltning	"
Oceanor	"
Reinertsen	"
Statens lånekasse for utdanning	81 Bank- og forsikringsvirksomhet
Statens Vegvesen	91 Offentlig administrasjon, forsvar, politi og rettsvesen

- a. Alphatron er en forholdsvis ny bedrift i Trondheim, og ikke med i den nåværende utgaven av bedriftsregisteret.

B.2 UNDERSØKELSE BLANT ANSATTE

B.2.1 Spørreskjema reisevaneundersøkelse ansatte

Spørreskjemat som ble brukt i reisevaneundersøkelsen blant ansatte er vist på side 368 og side 369.

B.2.2 Opplegg for undersøkelse om de ansattes arbeidsreiser

Undersøkelse om de ansattes arbeidsreiser foregikk våren 1998. Undersøkelsene ble gjennomført i uke 8 og uke 10 og uke 9 ble unngått på grunn av vinterferie. Det ble gjort en suppleringsundersøkelse i enkelte virksomheter i uke 14. Tabell B.2 viser hvordan undersøkelsen ble gjennomført i virksomhetene.

I de fleste industri- og kontorbedriftene ble undersøkelsen gjennomført i lunsjpausen ved at spørreskjema ble delt ut når de ansatte gikk til lunsj. De ansatte fylte ut skjema i lunsjen og leverte skjemaet når de gikk fra lunsj. Utvalget er de som var tilstede den aktuelle dagen og faktisk var innom kantina. De fleste sa seg villige til å svare, men villigheten varierte noe fra bedrift til bedrift. Ved Nidar/Bergene, Bøndernes Salgslag og Siemens var det en del som ikke var interessert, mens i Statens Vegvesen tok så godt som alle imot skjema.

Lunsjundersøkelse ble valgt fordi det er en enkel undersøkelsesform som har krevd liten innsats fra bedriftens side. Dette var viktig i vurdering av opplegget, en del av de store virksomhetene var svært skeptiske til å delta hvis det ville bli arbeidskrevende for virksomheten. Erfaringer fra tilsvarende undersøkelser (samtale med Lervåg februar 1998 og Asplan Viak Trondheim 1995b, 1995c og 1996) viser at lunsjundersøkelser erfaringsmessig har hatt god oppslutning, mens svarprosenten har vært lavere der hvor man f.eks. har brukt internpost til å distribuere skjema. En svakhet ved undersøkelse i kantina er at man ikke får noe klart bilde på utvalget, kontaktpersonene i virksomhetene kunne ikke gi noen eksakt oversikt over hvor stor eller hvilken del av de ansatte som brukte kantina. Andelen varierer også en god del fra virksomhet til virksomhet. Men fordi opplegget var enkelt å gjennomføre valgte jeg likevel å bruke denne formen. Det er ingen grunn til å tro at de som bruker kantina har andre reisevaner enn de som ikke bruker kantina. Sjansen for å få

skjevheter i datamaterialet på grunn av dette ble ansett som liten, og bedriftene var så store at utvalgsstørrelsene ble store nok.

Ved endel bedrifter var det andre undersøkelsestyper som egna seg bedre enn lunsjundersøkelse. Ved Alpatron ble skjemaene delt ut på et fellesmøte, og samla inn av daglig leder neste arbeidsdag. Ved OCEANOR, Statens Lånekasse og Lade Metall ble skjemaene distribuert til de ansatte via henholdsvis internpost og formenn.

I butikkene er det en stor andel deltidsarbeid, de ansatte er ikke på jobb til samme tid. Metoden brukt i industri- og kontorbedrifter var derfor ikke egna. Vi leverte skjemaene til daglig leder, som sørger for at de ansatte fylte ut skjema når de var på jobb. Skjemaene lå tilgjengelig i en så lang periode at alle ansatte normalt skulle vært innom arbeidsplassen. Denne metoden ga imidlertid liten oppslutning i noen butikker, og vi fulgte opp med en suppleringsundersøkelse i uke 14. Den ble gjort på samme måte som den første.

Svarprosent for hver enkelt virksomhet er vist i tabell B.3. Svarprosenten er beregna utifra antall innkomne svar dividert med hvor mange som hadde mulighet til å svare på spørreskjemaene. I butikkene er dette alle ansatte, siden skjemaene lå i butikken over et så langt tidsrom at de fleste ansatte normalt skulle ha hatt mulighet til å svare. I kontor- og industribedriftene har vi tatt utgangspunkt i hvor mange som erfaringsmessig er til stede en vanlig dag og hadde mulighet til å delta i undersøkelsen. I de fleste tilfellene vil det si hvor mange som brukte kantina hvor undersøkelsen foregikk.

Svarprosenten varierer mye virksomhetene i mellom, fra kun 27% ved ICA Tempe til 107% ved Statens Vegvesen. Den høye svarprosenten i Statens Vegvesen kan skyldes flere forhold. Det kan ha vært flere på jobb den aktuelle dagen enn det vanligvis er og det kan ha vært flere innom kantina enn de som er ansatt i vegvesenet, f.eks. praktikanter eller besøkende.

Tabell B.2 *Undersøkelsesopplegg for undersøkelsen blant ansatte.*

Virksomhet	Undersøkelses-opplegg
Alphatron AS	Delt ut på fellesmøte, samla inn neste arbeidsdag
Bøndernes Salgslag	Lunsjundersøkelse
Lade Metall A/S	Lvert til kontaktperson, sendt tilbake
Nidar AS/Nidar Bergene	Lunsjundersøkelse
Siemens A/S	Lunsjundersøkelse
Bunnpris Jakobsli AS	Lvert til kontaktperson, henta etter ei uke
Bunnpris Munkegaten AS	Lvert til kontaktperson, henta etter ei uke
GH Elektromarked A/S - Fjordgata	Lvert til kontaktperson, henta etter ei uke
GH Elektromarked A/S - Sluppenveien	Lvert til kontaktperson, henta etter ei uke
ICA - KBS	Lvert til kontaktperson, henta etter ei uke
ICA - Tempe	Lvert til kontaktperson, henta etter ei uke
Lefdal elektromarked AS	Lvert til kontaktperson, henta etter ei uke
Rema 1000 Torvet	Lvert til kontaktperson, henta etter ei uke
RIMI Hallset	Lvert til kontaktperson, henta etter ei uke
CorrOcean ASA	Lunsjundersøkelse
DN	Lunsjundersøkelse
OCEANOR	Lvert til kontaktperson, samla inn etter noen dager
Reinertsen Engineering ANS	Lunsjundersøkelse
Statens lånekassee for utdanning	Lvert til kontaktperson, henta etter noen dager
Statens Vegvesen Sør-Trøndelag	Lunsjundersøkelse

Reisevaneundersøkelse

Idnr:

For å få bedre kunnskap om virksomheters transportkaping gjennomføres nå en reisevaneundersøkelse i et utvalg bedrifter i Trondheim. Din bedrift er plukket ut til å være med og vi ber om at du tar deg tid til å fylle ut spørreskjemaet.

Undersøkelsen gjennomføres av Institutt for by- og regionplanlegging ved NTNU i samarbeid med Trondheim kommune. Alle svar vil bli behandlet fortrolig, og resultatene presenteres slik at opplysningene ikke kan spores tilbake til enkeltpersoner. **Spørsmål om bostedsadresse er kun med for å vite hvilke bydel du reiser til og fra.** Kryss av svaralternativene i boksene med et kryss hvis det ikke er oppgitt annet og skriv tekst der det bes om det!

PÅ FORHÅND TAKK FOR HJELPEN!

DATA OM ARBEIDSTAKER

1. Er du ... Mann
 Kvinne
2. Hvor gammel er du?..... år
3. Hva slags yrke har du?
.....
4. Hvor stor stilling har du?
 Heltid
 Deltid, oppgi prosentandel:%

REISER TIL/FRA ARBEID

5. Hvordan kommer du deg vanligvis til/fra arbeid? (Sett ett kryss i hver kolonne)
- | | Sommer | Vinter |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| Går | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sykler | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Buss | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bil som passasjer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bil som fører | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Annet, oppgi hva | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
-
6. Hvordan kommer du deg til og fra arbeid i dag? (Sett ett kryss i hver kolonne)
- | | Til jobb | Fra jobb |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| Går | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sykler | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Buss | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bil som passasjer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bil som fører | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Annet, oppgi hva | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
-
7. Hvilket tidspunkt kom du på jobb i dag?
Kl

8. Gjorde du/skal du gjøre noen stopp underveis til og fra jobb i dag? (sett gjerne flere kryss i hver kolonne)

	Til jobb	Fra jobb
Ingen stopp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, for å hente/bringe barn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, for å hente/bringe andre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, for å utføre ærend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, annet, oppgi hva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

.....

9. Hvis du bruker bil i dag: Hvor har du parkert?
- P-plass som arbeidsgiver disponerer
 - Annen avgiftsfri P-plass
 - Avgiftsbelagt P-plass betalt selv
 - Avgiftsbelagt P-plass som arbeidsgiver betaler
 - Annet, si hva:
.....

REISER UTENFOR ARBEIDSPLASSEN I LØPET AV ARBEIDSDAGEN

10. Hvor ofte har du reiser utenfor arbeidsplassen i forbindelse med arbeidet?
- Daglig
 - Flere ganger i uka
 - Omtrent hver uke
 - Omtrent hver 14.dag
 - Omtrent hver måned eller sjeldnere
 - Aldri
11. Foretok du reiser i forbindelse med arbeidet i løpet av gårdagen?
- Ja, angi antall reiser:
 - Nei Hvis nei gå til spørsmål 16

Spørsmål 12-15 skal kun besvares hvis du hadde reiser i embeds medfør i løpet av gårdagen. Hvis ikke gå til spørsmål 16.

SNU

12. Hvor gikk gårdagens reise(r) i forbindelse med arbeid?

Skriv så nøyaktig adresse som mulig:

I Trondheim: Gateadresse, eventuelt bydel.

Utenfor Trondheim: By/tettsted/kommune:

Reise 1:..... km

Reise 2:..... km

Reise 3:..... km

13. Omtrent hvor langt unna din arbeidsplass ligger reisemålet/ene du nevnte i punkt 12?

Reise 1: km

Reise 2: km

Reise 3: km

14. Hvilket transportmiddel brukte du på gårdagens reise(r) i forbindelse med arbeid? (Sett gjerne flere kryss for hver reise)

	reise1	reise2	reise3
Til fots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sykkel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bil, som passasjer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bil, som fører	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet, si hva:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

.....

15. Ligger reisemålet langs en busslinje som går forbi arbeidsplassen din?

	reise1	reise2	reise3
Ja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Private reiser i arbeidstida. Hvor ofte foretar du private reiser i løpet av arbeidsdagen?

- Daglig
 Flere ganger i uka
 Omtrent hver uke
 Omtrent hver 14.dag
 Omtrent hver måned eller sjeldnere
 Aldri

BESØK PÅ ARBEIDSPLASSEN

17. Fikk du besøk på arbeidsplassen av noen personer i går? (Gjelder kun personer som hadde sitt besøk hos deg som hovedhensikt)

- Ja, oppgi antall personer:.....
 Nei

REISEN MELLOM BOSTED OG ARBEIDSPASS

18. Hvor lang avstand er det omtrent mellom bosted og arbeidsplass?

..... km

19. Hvor lang reisetid har du omtrent fra bosted til arbeidsplass?

- hvis du skulle gå? min

- hvis du skulle sykle? min

- hvis du skulle reise med buss? min

- hvis du skulle reise med bil? min

20. Hva er din bostedsadresse? (gate, husnr og postnr) *Spørsmålet er kun med for å vite hvilken bydel du reiser fra, og alle svar vil bli behandlet konfidensielt.*

.....

.....

DATA OM HUSSTANDEN

21. Husstandsmedlemmenes (utenom deg selv) alder og kjønn

alder kjønn
(fylte år)

Husstandsmedlem 1	.....	.....
Husstandsmedlem 2	.....	.....
Husstandsmedlem 3	.....	.....
Husstandsmedlem 4	.....	.....
Husstandsmedlem 5	.....	.....
Husstandsmedlem 6	.....	.....

22. Hvor mange biler eier eller disponerer din husstand?

..... biler

23. Har du førerkort?

- Ja
 Nei

24. Hva slags utdanning har du? (Sett kryss for den høyeste utdanningen)

- Grunnskole
 Videregående skole
 Høgskole (1-3 år)
 Høgskole (4 år eller mer)/Universitet

TAKK FOR HJELPEN!

Tabell B.3 Svarprosent og tidspunkt for undersøkelse om ansattes reisevaner i hver enkelt virksomhet.

Virksomhet	Antall ansatte	Ansatte som kunne svare	Antall svar (N)	Svarprosent	Tidspunkt
Alphatron AS	46	40	33	83%	uke 8
Bøndernes Salgslag	460	374	137	37%	uke 8
Lade Metall A/S	90	80	51	64%	uke 8
Nidar AS/Nidar Bergene	630	240	114	48%	uke 8
Siemens A/S	800	208	97	47%	uke 10
Bunnpris Jakobsli AS	9	9	8	89%	uke 8
Bunnpris Munkegaten AS	18	18	10	56%	uke 8
GH Elektromarked A/S - Fjordgata	13	13	8	62%	uke 8
GH Elektromarked A/S - Sluppenvn.	41	41	22	54%	uke 8
ICA - KBS	82	82	39	48%	uke 8
ICA - Tempe	30	30	8	27%	uke 8
Lefdal elektromarked AS	23	23	7	30%	uke 8
Rema 1000 Torvet	20	20	16	80%	uke 8
RIMI Hallset	21	21	12	57%	uke 8
CorrOcean ASA	95	79	38	48%	uke 8
DN	150	216	105	49%	uke 8
OCEANOR	44	29	23	79%	uke 8
Reinertsen Engineering ANS	170	120	82	68%	uke 8
Statens lånekasse for utdanning	20	20	20	100%	uke 10
Statens Vegvesen Sør-Trøndelag	130	110	118	107%	uke 8
Totalt	2892	1774	948	53%	

B.3 UNDERSØKELSE BLANT BESØKENDE

B.3.1 Spørreskjema reisevaneundersøkelse besøkende

Spørreskjemaet som ble brukt i reisevaneundersøkelsen blant besøkende er vist på side 374 og side 375.

B.3.2 Undersøkelsesopplegg og svarprosent

Undersøkelsen om besøkendes reisevaner ble gjennomført som en postkortundersøkelse. Kunder og besøkende ble tildelt ett skjema som de ble bedt om å sende tilbake til instituttet. Svarprosenten ble lav, 25%.

Undersøkelsen foregikk i begynnelsen av oktober 1999. Opplegg for undersøkelsen var avhengig av antall besøkende¹ til virksomheten. Ved butikker, hvor det er mange besøkende i løpet av kort tid, delte vi ut skjemaene selv til kunder. Ved industri- og kontorvirksomheter hvor det er langt færre besøkende, fikk vi ansatte i resepsjon eller vaktbu til å dele ut skjema for oss. Ved disse virksomhetene lå skjemaene tilgjengelig i 1-2 uker.

I industrivirksomhetene ble skjemaene delt ut fra vaktbua. Skjemaene lå i vaktbua i en eller to uker, avhengig av hvor mange som hadde fått tildelt skjema etter første uka, og om vakta var villig til å dele ut i ei uke til.

I kontorbedriftene ble det brukt tilsvarende metode som ved industribedriftene. Skjemaene ble lagt i resepsjonen, og besøkende ble spurt om å fylle ut skjema når de kom. Skjemaene lå i resepsjonen ei uke.

I butikkene, hvor det er mange besøkende pr dag, ble skjema delt ut til kunder med anmodning om å fylle ut og sende det tilbake i posten. Utdeling foregikk i noen timer på hvert sted, til alle skjemaene var delt ut. Det ble valgt ulike tidspunkt for utdeling, slik at det ble delt ut skjema fra kl 1200 på formiddagen til kl 1900 på kvelden. Dette for å avdekke mulige variasjoner i kundesammensetning (og reisemiddelbruk) i løpet av dagen.

1. Opplysninger om antall besøkende til virksomheten kom fra spørreskjema til representant for virksomheten.

Svarprosenten for undersøkelsen ble lav. Dette skyldes først og fremst lav svarprosent fra kundene i butikkene, kun 21% sendte tilbake skjemaet de hadde fått. Dette kan skyldes at det ble delt ut skjema til folk som egentlig ikke var interessert i å svare, eller at skjemaene forsvant i søpla sammen med reklame eller lignende når kunden kom hjem. Ved en senere anledning kan man kanskje være litt mer tilbakeholden med å levere skjema til folk som ikke er interessert, og poengtere at det er viktig å få svar. Blant besøkende i kontorbedriftene var svarprosenten mye høyere, 54%. Dette må sies å være tilfredsstillende. En av årsakene til høy svarprosent her kan være at resepsjonsdamene oppmuntra til å fylle ut skjemaet mens den besøkende ventet eller lignende. Også i industrivirksomhetene var svarprosenten langt høyere enn i butikkene, med 42% svar. Men antallet utdelte skjema var liten, så man må være forsiktig med å trekke for sikre konklusjoner for besøkende til industrivirksomheter på grunnlag av disse tallene. Det hadde kanskje vært bedre å hatt skjema liggende i resepsjonen i administrasjonsbygget i stedet for i vaktbua, kanskje det hadde fanget opp flere besøkende.

Tabell B.4 *Undersøkelse om besøkendes reisevaner:
Undersøkelsesopplegg, antall utdelte skjema og svarprosent.*

Virksomhet	Undersøkelsesopplegg	Antall skjema utdelt	Antall skjema i retur	Svarprosent
Alphatron	Skjema i resepsjonen	7	7	100
Bøndernes Salgslag	Skjema i vaktbu	33	11	33
Lade Metall A/S	Skjema i vaktbu	10	6	60
Nidar AS	Skjema i vaktbu	15	4	27
Siemens A/S	Skjema i resepsjonen	19	7	37
Bunnpris Jakobsli	Skjema delt ut	200	40	20
Bunnpris Munkegaten	Skjema delt ut	200	23	12
GH - Fjordgata	Skjema delt ut	70	19	27
GH - Sluppenveien	Skjema delt ut	181	59	33
ICA - KBS	Skjema delt ut	200	60	30
ICA - Tempe	Skjema delt ut	185	43	23
Lefdal elektromarked	Skjema delt ut	72	13	18
Rema 1000 Torvet	Skjema delt ut	200	32	16
RIMI Hallset	Skjema delt ut	200	24	12
CorrOcean ASA	Skjema i resepsjonen	4	3	75
DN	Skjema i resepsjonen	55	34	62
OCEANOR	Skjema i resepsjonen	15	7	47
Reinertsen Engineering	Skjema i resepsjonen	22	19	86
Statens lånekasse	Skjema i resepsjonen	44	12	27
Statens Vegvesen	Skjema i resepsjonen	26	15	58

Reisevaneundersøkelse

Idnr:

For å få bedre kunnskap om virksomheters transportskaping gjennomføres nå en reisevaneundersøkelse i et utvalg virksomheter i Trondheim. Denne virksomheten er plukket ut til å være med, og vi ber om at du tar deg tid til å fylle ut spørreskjemaet og returnere det til Institutt for by- og regionplanlegging. Adressen står på og svarporto er betalt.

Undersøkelsen gjennomføres av Institutt for by- og regionplanlegging ved NTNU i samarbeid med Trondheim kommune. Den er ledd i et dr.gradsarbeid for å utvikle norsk planlegging. Svarene vil bli behandlet fortrolig.

PÅ FORHÅND TAKK FOR HJELPEN!

FORMÅLET MED DETTE BESØKET

1. Hva er formålet med dette besøket?
 - Innkjøp
 - "Bare kikke"/ få informasjon
 - Møte/kurs/seminar
 - Utføre tjeneste (reparasj., rengi.)
 - Vareleveranse
 - Annet, forklar:
.....
2. Hvor ofte er du innom denne virksomheten?
 - Daglig
 - Flere ganger i uka
 - Omtrent hver uke
 - Omtrent hver 14.dag
 - Omtrent hver måned eller sjeldnere
3. Når ankom du denne virksomheten i dag?
(Oppgi ukedag og klokkeslett)
.....dag Kl

REISEN TIL/FRA DENNE VIRKSOMHETEN

4. Hvordan kommer du deg til og fra denne virksomheten?
(Dersom du benytter flere transportmidler (kombinert reise), sett flere kryss i hver kolonne).
- | | Til | Fra |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| Går | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sykler | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Buss/trikk | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bil som passasjer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bil som fører | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Annet, oppgi hva: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
-
5. Hvis kombinert reise, oppgi rekkefølge på reisemidlene:
Til:.....
Fra:.....
 6. Hvis du **bruker bil**: Hvor har du parkert?
 - Avgiftsfri P-plass
 - Avgiftsbelagt P-plass
 - Annet, si hva:
.....

SNU!

7. Hvor reiste du fra når du kom hit?
- Bolig
 - Arbeidsplass
 - Skole/universitet
 - (Annen) forretning/privat ærend
 - Annet, forklar:

.....

8. Hvor lang avstand er det omtrent fra stedet du startet reisen hit og til denne virksomheten?

..... km

9. Hvor lang reisetid har du omtrent fra stedet du startet reisen hit og til denne virksomheten?

Hvis du skulle:

- gå? min

- sykle? min

- reise med buss? min

- reise med bil? min

10. Hvor skal du etter dette besøket?

- Bolig
- Arbeidsplass
- Skole/universitet
- (Annen) forretning/privat ærend
- Annet, forklar:

.....

DATA OM DEG SELV OG HUSSTANDEN

11. Hva er din bostedsadresse?
(Gate, husnr, postnr og poststed)
(Alle svar vil bli behandlet konfidensielt).

.....

.....

12. Har du førerkort?

- Ja
- Nei

13. Hva slags utdanning har du?
(Sett kryss for den høyeste utdanningen)

- Grunnskole
- Videregående skole
- Høgskole/Universitet (1-3 år)
- Høgskole/Univers. (4 år eller mer)

14. Hvor mange biler eier eller disponerer din husstand?

..... bil(er)

15. Er du ...

- Mann
- Kvinne

16. Hvor gammel er du?

..... år

TAKK FOR HJELPEN!

SVARSENDING
Avtalenr: 613143/014
NTNU
Institutt for by- og
regionplanlegging
POSTTERMINALEN
7008 TRONDHEIM

Kan sendes
ufriaktet
i Norge.
Adressaten
vil betale
portoer.

B.4 INTERVJUER MED REPRESENTANTER FOR VIRKSOMHETEN

Skriftlig intervju med representant for virksomheten er vist fra side 377 til side 382.

Muntlig intervju med representant for virksomheten er vist fra side 383 til side 389.

Spørreskjema om virksomheten

For å få bedre kunnskap om næringslivets transportbehov gjennomføres det nå en undersøkelse i et utvalg bedrifter i Trondheim. Din bedrift har sagt seg villig til å delta i undersøkelsen, som består av to deler:

- Del 1 er en undersøkelse blant de ansatte hvor hver ansatt fyller ut et skjema om sine reisevaner i forbindelse med arbeid. Denne undersøkelsen pågår/er ferdig i din bedrift.
- Del 2 er dette spørreskjemaet, som angår hele virksomheten. Det skal fylles ut ett skjema i hver bedrift. **Vi ber om at du tar deg tid til å fylle ut dette skjemaet, og returnerer det til Institutt for by- og regionplanlegging innen ca 1 uke.** (Se siste side for instituttets adresse.) Vi ber deg svare etter beste evne utifra den kunnskapen du har om virksomheten, det er ikke meningen at du skal gjøre nøyaktige beregninger eller omfattende undersøkelser for å fylle ut skjemaet. Hvis du ikke er rette person ber vi om at du videreformidler skjemaet.

Formålet med undersøkelsen er å skaffe bedre kunnskap om virksomheters transportskaping slik at man kan ta hensyn til næringslivets transportbehov i planlegging. Informasjonen formidles til Trondheim kommune, og vil bli brukt til å utvikle bedre metoder for næringslivsplanlegging i hele landet.

Undersøkelsen gjennomføres av Institutt for by- og regionplanlegging ved NTNU i samarbeid med Trondheim kommune. Kontaktperson ved instituttet er Kathrine Strømmen. Ta kontakt på telefon 73 59 71 35 hvis det er noen uklarheter.

På forhånd takk for hjelpen!

BEDRIFTEN

1.Hva heter bedriften?

.....

2.Kan du kort beskrive bedriftens virksomhet?

.....
.....

ANSATTE I BEDRIFTEN

3.Hvor mange ansatte er det i denne bedriften?

..... ansatte

4.Hvor mange personer er det maksimalt til stede i bedriften på samme tid?

..... personer

6.Hvilke(n) arbeidstid(er) er det i din bedrift? Angi arbeidstid og prosentandel eller antall ansatte som har de ulike arbeidstidene:

- ansatte med fast arbeidstid fra kl til kl
- ansatte med flexitid med kjernetid fra kl til kl
- ansatte med skiftordninger innenfor tidsrommet fra kl til kl
- ansatte med annen arbeidstid, forklar:

7.Kan du anslå hvor stor andel av de ansatte som jobber henholdsvis heltid og deltid?

- % heltidsansatte
- % deltidansatte

8.Kan du angi arbeidstidsordninger for de som jobber deltid:

- % har kortere arbeidsdag og møter på jobb daglig
- % møter på jobb 3-4 arbeidsdager pr uke
- % møter på jobb 1-2 arbeidsdager pr uke
- % er ansatt på timebasis og møter ikke regelmessig på jobb

9.Kan du anslå hvor mange av de ansatte som jobber i henholdsvis produksjon, salg, administrasjon m.m.?

- ansatte i produksjon
- ansatte i salg, detalj
- ansatte i salg, engros
- ansatte i administrasjon
- ansatte i renhold, kantine m.m
- ansatte som jobber med annet, oppgi hva.....

DE ANSATTES REISER

10.Omtrent hvor mange av de ansatte foretar reiser utenfor arbeidsplassen i løpet av en vanlig arbeidsdag?

..... ansatte

11.Omtrent hvor stor andel av de ansatte trenger tilgang til bil i løpet av en vanlig arbeidsdag for å kunne utføre sine arbeidsoppgaver? (Oppgi svaret i prosent eller antall ansatte)

..... ansatte

12.Har bedriften firmabilordning?

- Ja
- Nei

PARKERINGSFORHOLD FOR DE ANSATTE

13. Disponerer virksomheten parkeringsplass for de ansatte?

- Ja, oppgi antall parkeringsplasser
- Nei, gå til spørsmål 17

Spørsmål 14-16 skal kun besvares hvis bedriften disponerer parkeringsplass for de ansatte. Hvis ikke gå til spørsmål 17.

14. Har bedriften kostnader i forbindelse med parkeringsplassene? (F.eks. leie av plasser el.l.)

- Ja, forklar hva slags kostnader og hvor store de er:
.....
- Nei

15. Er det nok parkeringsplasser til alle som trenger det?

- Ja
- Nei, forklar hvem som har tilgang på parkeringsplassene:
.....
.....

16. Betaler de ansatte noe for å bruke parkeringsplassene?

- Ja, oppgi hvor mye: kr pr måned/uke/dag/time (stryk det som ikke passer)
- Nei

BESØKENDE TIL VIRKSOMHETEN

Med besøkende mener vi f.eks. kunder, forretningsforbindelser, kollegaer eller andre som er innom bedriften i løpet av dagen

17. Hvor mange besøkende mottar din virksomhet i løpet av en typisk arbeidsdag?

(Butikker kan oppgi gjennomsnittlig antall betalende kunder i løpet av en dag, andre typer virksomheter bes gjøre et overslag på antall besøkende)

..... besøkende i løpet av en vanlig dag

18. Kan du gi en pekepinn på hvor de besøkende kommer fra?

..... % kommer fra nærmiljøet (avstand mindre enn 1 km)

..... % kommer fra samme bydel som virksomheten ligger i

..... % kommer fra Trondheim

..... % kommer fra Sør-Trøndelag

..... % kommer fra andre deler av landet, oppgi hvilke deler:
.....

19. Har du noen formening om hvilket transportmiddel de besøkende bruker når de kommer til din virksomhet?

..... % går/sykler

..... % bruker buss/trikk

..... % bruker bil

..... % bruker andre transportmidler, forklar:

.....

20. Har virksomheten egen parkeringsplass til besøkende?

Ja, og det er vanligvis plass til alle besøkende

Ja, men det er ikke nok plasser til alle besøkende til enhver tid

Nei, gå til spørsmål 22

21. Hvis virksomheten har egen parkeringsplass til besøkende, koster det noe å parkere der?

Ja, oppgi hvor mye: kr/time

Nei

GODSTRANSPORT TIL OG FRA VIRKSOMHETEN

22. Er hovedaktiviteten ved denne bedriften av en slik art at det er godstransport til og fra virksomheten?

Nei, gå til spørsmål 30

Ja

23. Kan du gi en beskrivelse av hva slags gods som blir levert til bedriften?

.....

.....

24. Kan du gi en beskrivelse av hva slags gods som bedriften eventuelt produserer?

.....

.....

25. Hvilke transportmidler brukes i forbindelse med leveranser til bedriften og hvor mange ganger pr uke ankommer det vanligvis leveranser med de ulike transportmidlene?

Lastebil hele vegen: ankomster hver uke

Lastebil med gods lastet om fra jernbane: ankomster hver uke

Lastebil med gods lastet om fra skip: ankomster hver uke

Andre typer godsleveranser, forklar og angi hvor ofte:

.....

26.Hvilke transportmidler brukes i forbindelse med distribusjon av bedriftens varer og hvor mange ganger pr uke distribueres det vanligvis leveranser med de ulike transportmidlene?

- Lastebil hele vegen:..... leveranser hver uke
- Lastebil med gods lastet om til jernbane:..... leveranser hver uke
- Lastebil med gods lastet om til skip:..... leveranser hver uke
- Andre typer godsleveranser, forklar og angi hvor ofte:
.....

27.Hvor blir produktene distribuert? (Angi prosentandel som blir distribuert til de ulike områdene nevnt under)

..... % i Trondheim
..... % i fylket
..... % til andre landsdeler
..... % utenlands

28.Hvordan foregår distribusjon av produktene?

- Organiserte transportruter
- Ved bestilling
- Annet, forklar:
.....

29.Kan du indikere hvor viktig ulike transportmåter for gods er for bedriftens virksomhet?

	Svært viktig	Viktig	Litt viktig	Uten betydning
Vegtransport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jernbane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Havn/sjø	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet, forklar:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

.....
.....

VIRKSOMHETENS LOKALISERING

30.Hvordan vurderer du dette områdets egnethet for denne type virksomhet? (F.eks fordeler og ulemper ved denne lokaliseringen, årsaker til at virksomheten er lokalisert her m.m)

.....
.....
.....

31. Har bedriften flytteplaner på kort eller lang sikt?

- Ja
 Nei, gå til spørsmål 33

32. Hvis bedriften har flytteplaner: Forklar litt om årsakene til flytteplanene og hvilke lokaliseringsbetingelser som er viktige ved valg av ny lokalisering

.....
.....
.....

FAKTA OM VIRKSOMHETEN

33. Hvor store bygningsarealer disponerer din virksomhet på dette stedet?

..... m²

34. Hvor stort tomteareal disponerer din virksomhet på dette stedet?

..... m²

OPPLYSNINGER OM DEG SOM HAR FYLT UT SKJEMAET

35. Hva er din tittel?

.....

36. Vil du være så snill å notere ditt navn og telefonnummer slik at vi kan kontakte deg hvis det skulle være noen uklarheter eller behov for ytterligere opplysninger?

Navn:

Tlf.nr.:

TAKK FOR HJELPEN!

Skjemaet returneres innen fredag 13.mars til:

Institutt for by- og regionplanlegging
Gløshaugen
7034 Trondheim

INTERVJU MED LEDER AV VIRKSOMHETEN

Bedrift:
Stilling:
Navn:

Tatt kontakt:
Avtale:

INNLEDNING:

Intervjuet er en del av datainnsamlinga i prosjektet, "Rett virksomhet på rett sted". Dr.gradsavhandling ved Institutt for by- og regionplanlegging, NTNU. Hensikten med prosjektet er å få bedre kunnskap om transport ved ulike bedrifter, for å få en bedre byplanlegging.

Vil utdype en del av det som er spurt om på spørreskjemaet som ble besvart tidligere. Spørre om forhold rundt godstrafikken, besøkstrafikken og de ansattes reiser i arbeid.

BEDRIFTEN

1. Fortell litt om virksomheten. (Hva gjør den/selger den?)

..... DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

* Hva slags marked (geografisk) retter den seg mot?

..... DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

* Arbeidstider og typer ansatte

..... DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

2. Arealbehov ved virksomheten

- * Finnes det noen oversikt over hvordan arealet ved bedriften er utnyttet? Gjelder både ute og inne. Hvor mye areal som brukes til produksjon, lager, kontorvirksomhet osv. (F.eks. antall m² lager, antall kontorer, utearealer til lastebiler el.l.).

.....
.....

- * Anses dette arealet som tilfredsstillende eller er det noen utvidelsesplaner?

.....

3. Arbeidstid - sjekk at de oppgitte arbeidstidene stemmer

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

.....

- * Endringer over uka, året?

.....

- * Eventuelle planer om endringer i arbeidstid (fra skiftarbeid til fast arbeidstid)

.....

GODSTRANSPORT

4. Gods til og fra.

- * Hva slags gods kommer til og fra

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

- * Hvor mye? I antall tonn, lastebillass e.l.

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

- * Geografisk nivå (turens lengder, hvor godset skal/kommer fra)

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

5. **Hvilke transportmidler benyttes?**

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

* Hvordan vurderer du viktigheten av ulike transportmidler?

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

6. **Hvilke behov tror du at bedriften har i framtida når det gjelder godstransport?**

.....

BESØKENDE/KUNDER

7. **Sjekk at antall besøkende som er oppgitt høres rimelig ut.**

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

* Er besøkende/kunder en viktig del av virksomhetens drift eller er det av mindre betydning?

.....

.....

8. **Hvordan varierer antall besøkende i løpet av uka, måneden eller året?**

* Er det en jevn strøm eller er det perioder hvor det er mye og hvor det er lite?

.....

.....

* Er det ulike typer besøk til ulike tider (i løpet av dagen, i løpet av uka, i løpet av året?)

.....

.....

9. Hvor kommer de besøkende fra?

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

- * (sjekk at det oppgitte og de innkomne svarene stemmer med lederens oppfatning)

DE ANSATTES REISER OG REISEVANER

10. Sjekk at det oppgitte antallet for hvor mange som utfører reiser i arbeid stemmer

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

11. Hva gjør de ansatte når de har reiser i arbeid? (hvilke arbeidsoppgaver)

- * Hvem av de ansatte utfører reiser i arbeid?

.....
.....

- * Er det viktig for bedriftens virksomhet at de ansatte utfører reiser i arbeid?

.....

12. Hvor går turene når de ansatte har reiser i arbeid? (reisenes lengde)

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

13. Hva slags reisemiddel brukes det?

- * Brukes det egne reisemidler eller bedriften sine?

.....

REISEN TIL/FRA ARBEID FOR DE ANSATTE

14. Er det gjort noen framstøt i forhold til å påvirke de ansatte når det gjelder valg av reisemiddel til/fra arbeid?

.....

- * F.eks. sykle-til-jobben-kampanjer

.....

- * (Gratis) parkeringsplasser

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

- * Utdeling av busskort

- * Firmabil

.....DETTE HAR JEG SPURT OM PÅ SPØRRESKJEMAET TIL BEDRIFTSLEDER

15. Hvilke muligheter har de ansatte til f.eks. å sykle-til-jobben

.....

- * Sykkelparkering (stativ til å låse fast sykkelen?)

.....

- * Dusjmuligheter

.....

- * Krav til klær (fine klær som f.eks. ikke egner seg å sykle med)

.....

HOLDNING TIL TILTAK

16. I Midtbyen i Trondheim innføres det nå maksimumsgrenser for hvor mange parkeringsplasser det er lov til å bygge ved nyetableringer. For din type virksomhet vil det være snakk om maksimum plasser pr

Hvilken betydning ville det hatt for din bedrift hvis det skulle bli restriksjoner på antall parkeringsplasser?

.....
Har de ansatte andre muligheter til å komme seg på jobb enn å bruke bil eller ville det blitt vanskelig?

.....
Anser du det gode (?) parkeringstilbudet som et viktig gode for de ansatte?

.....
Eventuelt: oppleves det som noe problem for de ansatte at det er lite/ikke finnes parkeringsplasser til de ansatte?

.....
17. Ved en eventuell restriksjon på parkering kan bedriften tenke seg å gå i dialog med TT for å etablere bussruter/bedre tilbudet forbi bedriften?

.....
.....
18. Ved Raufoss automotiv er det gjennomført en sykkelkampanje for å få folk til å sykle, som et ledd i å få bedre helse (få ned sykefraværet) på arbeidsplassen. Er dette noe som kan være aktuelt i denne bedriften?

B.5 VERDIER FOR AREALBRUKSRELATERTE FAKTORER

Andel bygningsareal av grunnareal i et område er en annen måte å måle tetthet på. Jeg har undersøkt denne verdien ved virksomhetene i denne undersøkelsen. Dette er vist i tabell B.5.

Tabell B.5 *Tetthet ved virksomhetene i denne undersøkelsen.
Uttrykt som andel bygningsareal av grunnareal et område med
radius=250 m rundt virksomheten.*

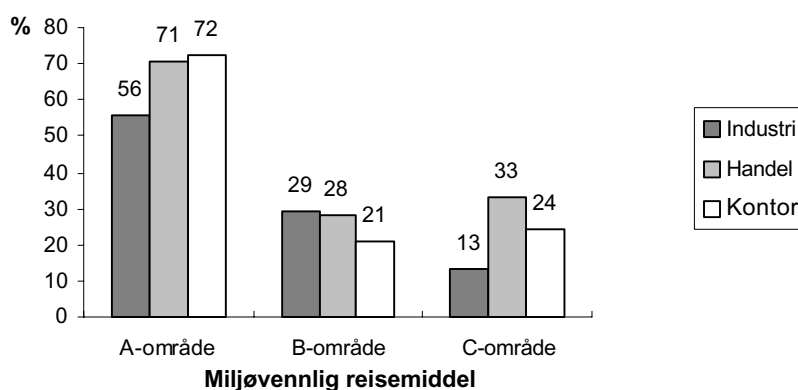
Virksomhet	%-BYA ved virksomheten
Alphatron AS	23,5
Bøndernes Salgslag	20,7
Nidar AS	16,8
Lade Metall A/S	8,6
Siemens	21,1
Bunnpris Jakobsli AS	15,3
Bunnpris Munkegaten AS	42,9
GH elektromarked A/S Avd Fjordgata	39,6
GH elektromarked A/S Avd Sluppenveien	14,8
ICA Leangen KBS	16,5
ICA Tempe	16,1
Lefdal Elektromarked AS	19,1
Rema 1000 Torvet	39,3
RIMI Hallset	13,8
CorrOcean	9,6
Direktoratet for naturforvaltning	22,9
Oceanor	10,1
Reinertsen	34,3
Statens lånekasse for utdanning	40,4
Statens Vegvesen	15,3

VEDLEGG C ANSATTES REISER

C.1 BESKRIVELSE AV ANSATTES REISEVANER

C.1.1 Reisemiddelfordeling i ulike områdetyper, kontrollert for virksomhetstype

Figur C.1 viser hvordan bruk av miljøvennlig reisemidler varierer med områdetype i de ulike virksomhetstypene.



Figur C.1 *Bruk av miljøvennlig reisemiddel blant ansatte i ulike områdetyper, kontrollert for virksomhetstype.^a*

- a Figuren er basert på krysstabellanalyser mellom reisemiddelfordeling og områdetype, kontrollert for virksomhetstype.
 Sammenheng for ansatte i industri: $\lambda = 0,04$, signifikansnivå=0,00, N=415.
 Sammenheng for ansatte i butikker: $\lambda = 0,27$, signifikansnivå=0,00, N=128.
 Sammenheng for ansatte i kontor: $\lambda = 0,33$, signifikansnivå=0,00, N=373.

Tabell C.1 viser at de industriansatte har samme mønster når det gjelder reisemiddelfordeling som totalutvalget. I A-områder er andel gående og kollektivbrukere høy, og i C-områder er andelen lav. Andelen kollektivbrukere er mindre i industrivirksomheter i A-områder enn i butikker og kontorvirksomheter. Det kan tyde på at tilbøyeligheten til å bruke kollektiv er lavere i industrivirksomheter enn i andre virksomheter. Men den relativt høye kollektivandelen i B-områder taler i mot en slik konklusjon. I C-områder utgjør kollektiv og gange en liten del, her er bilbruken stor. 86% av de ansatte i industrivirksomheter bruker bil i C-områder. Det ser ut til å være større forskjell i reisemiddelfordeling mellom B- og C-områder for ansatte i industri

enn hele utvalget. Det er tre ganger så mange kollektivbrukere i B-områder som i C-områder, og færre bilbrukere i B-områder enn i C-områder.

Tabell C.1 *Reisemiddelfordeling for industriansatte i ulike områdetyper. Tall i prosent.^a*

Reisemiddelfordeling	A	B	C	Total
Gang	17,6	10,7	6,1	9,3
Sykkel	5,9	2,4	1,7	2,4
Kollektiv	32,4	16,0	5,5	12,8
Bilpassasjer	8,8	14,6	12,7	13,3
Bilfører	35,3	54,9	72,9	61,0
Annet	-	1,5	1,1	1,2
Total	100,0 (N=34)	100,1 (N=206)	100,0 (N=181)	100,0 (N=421)

a Kilde: Reisevaneundersøkelse blant ansatte.
Krysstabellanalyse viser at det er statistisk sammenheng mellom reisemiddelvalg og områdetype, med styrke $\lambda = 0,00$. Signifikansnivå = 0,00. (Pearsons X^2 -test).

Områdetype har stor betydning for reisemiddelvalg for ansatte i butikker. Tabell C.2 viser at det er statistisk sammenheng med høy forklaringsstyrke mellom reisemiddelfordeling og områdetype for ansatte i butikker. I likhet med de andre virksomhetstypene er kollektivandelen høy i A-områder og lav i B- og C-områder. Bilførerandelen er lavere blant butikkansatte enn i utvalget totalt, uansett områdetype. Men det er flere bilpassasjerer blant butikkansatte enn i utvalget ellers, så bilbruken totalt blir omtrent som i hele utvalget i A- og B-områder. I C-områder er det imidlertid færre bilbrukere, der er det svært mange som går. Lavere bilandel blant butikkansatte kan skyldes overvekt av kvinner. I industri- og kontorvirksomheter er det flest menn. Andre undersøkelser har vist at kvinner ikke bruker bil på arbeidsreisen i så stor grad som menn (Hjorthol 1998). Når det gjelder andel som går i ulike områdetyper viser resultatene et annerledes mønster enn for de andre virksomhetstypene. Både for ansatte i industri og i kontor er det størst andel gående i A-områder og minst i C-områder. For ansatte i butikker er det motsatt. Andelen gående er høyest i C-områder. Det kan skyldes de ansattes bosted. I C-områder er det mange som bor nær arbeidsplassen, gjennomsnittlig reiselengde er 6,2 km for

ansatte i butikker i C-områder. I A-områder er gjennomsnittlig reiselengde 8,5 km og i B-områder er den 10,3 km.

Tabell C.2 *Reisemiddelfordeling for ansatte i butikker i ulike områdetyper. Tall i prosent.^a*

Reisemiddelfordeling	A	B	C	Total
Gang	8,6	9,0	25,0	12,3
Sykkel	2,9	4,5	-	3,1
Kollektiv	60,0	14,9	7,1	25,4
Bilpassasjer	14,3	14,9	17,9	15,4
Bilfører	14,3	56,7	50,0	43,8
Annet	-	-	-	-
Total	100,1 (N=35)	100,0 (N=67)	100,0 (N=28)	100,0 (N=130)

a Kilde: Reisevaneundersøkelse blant ansatte. Krysstabellanalyse viser at det er statistisk sammenheng mellom reisemiddelvalg og områdetype, med styrke $\lambda = 0,22$. Signifikansnivå = 0,00. (Pearsons X^2 -test).

Også når det gjelder ansatte innen kontorvirksomheter er det statistisk sammenheng med høy forklaringsstyrke mellom reisemiddelfordeling og områdetype, se tabell C.3. Som for ansatte innen butikker og industrivirksomheter er kollektivandelen høy i A-områder og langt lavere i B- og C-områder. I likhet med i de andre virksomhetstypene er det færrest bilbrukere i A-områder og flest i B- og C-områder. Det er ingen nevneverdige forskjeller i bilbruk mellom ansatte i B-områder og ansatte i C-områder. Andel som går er større i A-områder enn i B- og C-områder.

Det er imidlertid relativt mange som sykler til jobb i C-område, 8%. Dette kan skyldes at en av bedriftene i C-områdene er Direktoratet for naturforvaltning. Der er sykkelandelen 9%. Det skyldes ikke at de ansatte bor nærmere arbeidsplassen enn gjennomsnittet, gjennomsnittlig reiselengde for de ansatte her er 9,4 km, for alle kontorvirksomheter er den 9,8 km. Sykkelbruken skyldes kanskje at miljøbevisstheten og friluftsjentressen er større ved Direktoratet for naturforvaltning enn ved andre arbeidsplasser. Det blir også oppfordret og lagt til rette for sykkelbruk fra ledelsens side i denne virksomheten.

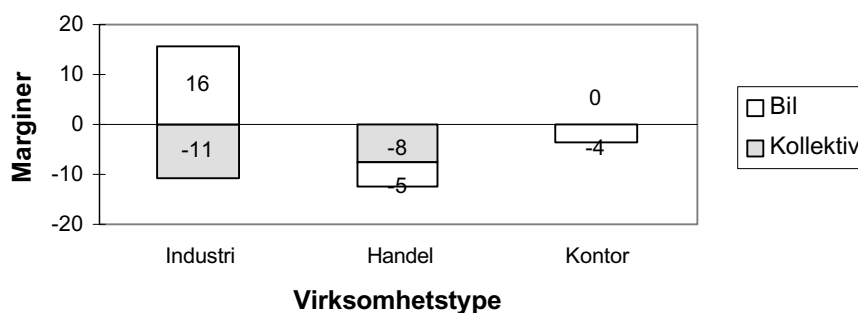
Tabell C.3 Reisemiddelfordeling for ansatte i kontorvirksomheter i ulike områdetyper.
Tall i prosent.^a

Reisemiddelfordeling	A	B	C	Total
Gang	12,9	5,9	4,3	7,1
Sykkel	5,9	2,9	7,8	5,6
Kollektiv	51,5	11,8	12,1	22,5
Bilpassasjer	4,0	8,8	7,1	6,9
Bilfører	22,8	69,9	68,1	56,6
Annet	3,0	0,7	0,7	1,3
Total	100,1 (N=101)	100,0 (N=136)	100,1 (N=141)	100,0 (N=378)

a Kilde: Reisevaneundersøkelse blant ansatte.

Krysstabellanalyse viser at det er statistisk sammenheng mellom reisemiddelvalg og områdetype, med styrke $\lambda = 0,18$. Signifikansnivå = 0,00. (Pearsons X^2 -test).

C.1.2 Marginer i bruk av ulike reisemidler i B- og C-områder



Figur C.2 Marginer i bruk av bil og kollektiv på arbeidsreisen for ansatte i B- og C-områder^a.

a Margin aktuelt reisemiddel=

Andel ansatte som bruker reisemiddelet i C-område minus andel ansatte som bruker reisemiddelet i B-område

C.1.3 Arbeidsintensitet

Arbeidsintensitet ved ulike virksomheter er vist i tabell C.4.

Tabell C.4 *Arbeidsintensitet i ulike virksomheter.*

Virksomhet	Ansatte normalt tilstede / 100m ² golvareal	Totalt antall ansatte / 100 m ² golvareal	Golvareal (m ²) pr ansatt normalt til stede	Golvareal (m ²) pr totalt antall ansatte
Alphatron AS	2,00	2,30	50,0	43,48
Bøndernes Salgslag	1,42	1,75	70,32	57,17
Nidar AS	0,60	1,20	166,67	83,16
Lade Metall A/S	0,90	1,80	111,1	55,56
Siemens	1,16	1,74	86,47	57,50
Bunnpris Jakobsli AS	1,44	4,33	69,33	23,11
Bunnpris Munkegaten AS	1,50	3,00	66,67	33,33
GH elektromarked A/S Avd Fjordg.	2,57	3,71	38,89	26,92
GH elektromarked A/S Avd Sluppen	0,35	0,85	285,71	117,65
ICA Leangen KBS	1,73	4,88	57,93	20,49
ICA Tempe	1,00	1,88	100,00	53,33
Lefdal Elektromarked AS	1,09	2,09	91,67	47,83
Rema 1000 Torvet	1,14	2,86	87,50	35,00
RIMI Hallset	0,58	1,75	171,43	57,14
CorrOcean	3,08	3,65	32,50	27,37
Direktoratet for naturforvaltning	2,26	2,83	44,17	35,33
Oceanor	0,97	1,47	103,45	68,18
Reinertsen	3,23	4,58	30,95	21,85
Statens lånekasse for utdanning	2,00	2,22	50,00	45,00
Statens Vegvesen	1,69	2,00	59,09	50,00

C.1.4 De ansattes ankomsttidspunkt og bosted

De ansattes ankomsttidspunkt er vist i tabell C.5.

Tabell C.5 *Andel av de ansatte som kommer på jobb i rushtiden (mellom kl 7 og kl 9 om morgenen).^a*

Virksomhetstype	Ankomst i rushtiden
Industri	44,5
Butikk	43,0
Kontor	91,0
Total	63,3

a Kilde: Reisevaneundersøkelse blant ansatte. N=924.

Sammenheng mellom de ansattes bosted og hvilken virksomhetstype de er ansatt i er vist i tabell C.6.

Tabell C.6 *Egenskaper ved de ansattes bosted uttrykt som områdetype. Prosentfordeling av de ansatte som bor i ulike områdetyper ved hver virksomhetstype.^a*

Virksomhetstype	Industri	Butikk	Kontor	Totalt
A-område	15,2	22,5	16,0	16,7
B-område	24,9	27,0	32,7	29,0
C-område	59,9	50,6	51,2	54,3
Total	100,0	100,1	99,9	100,0

a Kilde: Reisevaneundersøkelse blant ansatte. N=587.
Det er ikke signifikant sammenheng mellom virksomhetstype og de ansattes bosted. Signifikansnivå=0,143.

C.2 LINEÆR OG LOGISTISK REGRESJONSANALYSE

Bivariate (og trivariate) analyser gir et bilde av hvordan en variabel (den uavhengige variabelen) kan være med å forklare variasjonen i den avhengige variabelen. Med den type avhengige variable som det her er snakk om (reise-middelvalg) er det som regel flere faktorer som virker sammen for å forklare variasjonen. En vanlig analyseform for å forklare variasjon i den avhengige variabelen ved hjelp av uavhengige variable er regresjonsanalyse. Regresjonsanalyser brukes for å finne ut om det er sammenheng mellom variable, og hvilken form sammenhengen eventuelt har og hvor sterk den er. Regresjonsanalysen kan brukes når dataene er på intervall- eller forholdstallsnivå. Dataene behandles asymmetrisk, ved å prøve å forklare (eller predikere) hvordan endring i en variabel (uavhengig variabel) fører til endring på en annen variabel (avhengig variabel). (Hellevik 1991).

Likningen for bivariat regresjon kan skrives slik:

$$Y = a + bx_i + e_i$$

der y er avhengig variabel

a punktet er der regresjonslinjen krysser x-aksen

$$b \text{ er stigningsgraden til regresjonslinjen: } b = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}$$

x er uavhengig variabel

(Lewis-Beck 1980)

Hvor stor andel av variasjonen i y som blir forklart ved regresjonslikningen angis med R^2 , forklart standardavvik. $R^2 = \frac{\text{forklart varians}}{\text{total varians}}$ (Hellevik 1991). Høy

R^2 tyder på at det statistisk sett er en god forklaringsmodell, lav R^2 tyder på at det finnes en sammenheng, men at den kanskje har en annen form. Hvis R^2 er tilnærmet null er det ingen lineær sammenheng. (Lewis-Beck 1980).

Regresjonsanalyser forutsetter en rekke forhold, se s. 26 i Lewis-Beck 1980 for fullstendig beskrivelse av dette. I tillegg forutsettes det at dataene som skal analyseres er på intervall- eller forholdstallsnivå, og ved multippel regresjon at det ikke er multikolaritet mellom de uavhengige variablene.

Ved multikolaritet kan man få ustabile modeller og uventa koeffisienter og fortegn. Lewis-Beck (1980:60) anbefaler å undersøke multikolaritet ved å sjekke om man kan finne noen regresjonsmodell for hver uavhengig variabel ved hjelp av de andre uavhengige variablene. En annen vanlig metode for å undersøke multikolaritet er å undersøke bivariante sammenhenger mellom de uavhengige variablene.

Dataenes målenivå har betydning for hvilken analyseform som kan brukes. Når variablene som skal analyseres er ikke-kontinuerlige kan man bruke dummy-variabler, slik at variablene blir gjort om til dikotomier. (Lewis-Beck 1980). Reisemiddelvalg er ikke-kontinuerlige variabler som kan gjøres om til dummy-variabler. Ved en slik teknikk kan man dele inn reisemiddelvalget i ulike grupper, f.eks. buss - ikke buss, miljøvennlig - ikkemiljøvennlig reisemidler o.s.v., avhengig av hva man undersøker. Hvis det er en uavhengig variabel som er ikke-kontinuerlig kan den brukes i lineær regresjon når den er gjort om til en dikotom. Hvis det er den avhengige variabelen som er ikke-kontinuerlig kan man ikke uten videre bruke lineær regresjon til analysene.

Dikotome variable vil variere mellom to verdier ($Y_i=1$ eller $Y_i=0$), i dette tilfellet avhengig om man har brukt det aktuelle reisemiddelet eller ikke. Det kan vises at forventningsverdien til Y_i blir lik p_i . P_i angir sannsynligheten for at man vil velge det aktuelle reisemiddelet, og den varierer mellom 0 og 1. En rekke forutsetninger for å bruke lineær regresjon blir da brutt.

De brutte forutsetningene på regresjonsanalysen gjør at Tretvik (1989) stiller seg tvilende til å bruke lineære regresjon for å analysere reisevanedata¹. Han konkluderer med at "*...det ikke er passende å spesifisere valghandlingsmodeller med lineær funksjonsform hvis den avhengige variabelen er binær og kan tolkes som en sannsynlighet*" (Tretvik 1989:56). I stedet anbefaler han å bruke ikke-lineære modeller, nærmere bestemt log-lineære modeller (logit-modeller). Også Aldrich og Nelson (1984:12-14) viser at det ikke er riktig å bruke lineær regresjon når den avhengige variabelen er dikotom. I likhet med Tretvik anbefaler de i stedet ikke-lineære sannsynlighetsmodeller.

1. Se Tretvik (1989) kap 3 for diskusjon rundt anvendbarheten av lineære sannsynlighetsmodeller til analyse av reisevanedata.

Aldrich og Nelson (1984) nevne flere alternative modeller til den lineære. Krav til de alternative modellene er blant annet at de må holde seg innenfor tallområdet 0 til 1, og effekten av en endring i den uavhengige variabelen bør være større i midtområdet enn i ytterområdene til variabelen. De mest brukte funksjonene som tilfredsstillende dette er logistiske modeller og normalfordelingsfunksjon, også kalt logit og probit. Logit har den enkleste matematiske formelen og den kan oppsummeres på følgende måte (Aldrich og Nelson (1984)):

1. $Y_i \in \{0, 1\}, i = 1, \dots, N$

2.
$$P(Y_i = 1|X_i) = \frac{e^{\sum(b_k x_{ik})}}{1 + e^{\sum(b_k x_{ik})}}$$

3. Y_1, Y_2, \dots, Y_N er statistisk uavhengig

4. Det er ingen eksakte lineære avhengigheter mellom de uavhengige variablene

For å estimere parameterne i logit-modeller brukes sannsynlighetsmaksimering. Sannsynlighetsmaksimering betyr å finne det settet med parametre ($b_k, k=1, \dots, K$) som gjør sannsynligheten for å ha observert den aktuelle Y 'en så stor som mulig.

Framgangsmåten i forbindelse med dette er beskrevet i Tretvik (1989:59) og i Aldrich og Nelson (1984). Resultatet av sannsynlighetsmaksimering av funksjonen over er et uttrykk som kalles LL, logaritmen til sannsynligheten (log likelihood), for det valgte alternativ. Siden sannsynligheten varierer mellom 0 og 1 vil logaritmen alltid være negativ. Å maksimere LL vil derfor bety å minimalisere tallverdien til LL. Dette skjer ved en iterasjon, som stopper når forbedringen i LL blir mindre enn en bestemt verdi. I SPSS er standardverdien for stopp av iterasjonen satt til en forbedring av LL mindre enn 0,01 prosent.

Binær logit med en forklaringsvariabel kan uttrykkes på følgende måte: (Tretvik 1989):

$$P(Y_i) = \frac{e^{b_0 + b_1 x_i}}{1 + e^{b_0 + b_1 x_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 x_i)}}$$

Beregningen i SPSS gir (1) estimater for koeffisientene og (2) verdier for hvor godt modellen passer til utvalget.

(1) Det blir gitt estimater for alle koeffisientene og standardavviket til de uavhengige variablene ved bruk av logistisk regresjon i SPSS. Har likningen en konstant blir det gitt estimater også for denne. For å teste om koeffisientene er forskjellig fra null brukes Wald-statistikk: Signifikansnivået vises på utskriften. Det er imidlertid en svakhet ved testen, ved store koeffisienter bør man ikke basere vurderingene på Wald-statistikk, men i stedet se på endringer i log-likelihood med og uten den aktuelle variabelen. (SPSS 1999b).

Det er vanskelig å tolke koeffisientene i logit-analysen på samme måte som i lineær regresjon, der koeffisienten til en uavhengig variabel angir hvor stor endring man får i den avhengige variabelen når de andre uavhengige variablene holdes konstant. I logit-analysen angir variablene koeffisientene i logit-funksjonen, og det er ingen rett fram tolkning av disse. En måte å gjøre det er å se på hvilken forandring en variabel har på oddsen. Oddsen er gitt ved:

$$\frac{P(\text{hendelse})}{P(\text{ikkehendelse})} = e^{B_0 + e^{B_1 X_1 + \dots + e^{B_p X_p}} = e^{B_0} e^{B_1 X_1} \dots e^{B_p X_p}$$

$\text{Exp}(B_i)$ forteller hvor mye oddsen endrer seg når X_i økes med 1. Når B er positiv vil faktoren bli større enn 1, og sannsynligheten for at hendelsen vil inntreffe blir større når X_i øker. Når B er negativ vil faktoren bli mindre enn 1, og sannsynligheten for at hendelsen inntreffer blir mindre når X_i øker. Når B er null vil faktoren bli 1, og den vil ikke ha noen innvirkning på oddsen. (SPSS 1999b).

(2) Det er ulike måter å vurdere hvor godt modellen beskriver populasjonen i logistisk regresjon. Har man store datamengder kan det være en mulighet å

dele dataene i to og bruke den ene halvparten til å estimere en modell og den andre halvparten til å sjekke hvor godt den passer. Har man ikke store data-mengder kan man i stedet gjøre vurderingene på ulike måter²:

Man kan bruke en klassifikasjonstabell til å vurdere hvor godt modellen skiller mellom når hendelsen Y inntreffer ($Y=1$) og Y ikke inntreffer ($Y=0$). Vurderingen gir et bilde på hvor godt de predikerte sannsynlighetene for om en hendelse inntreffer eller ikke stemmer overens med når hendelsen faktisk inntreffer. Dette kan gjøres ved en enkel tabell med %-verdier for hvor mange case som er riktig predikert for henholdsvis de tilfellene hendelsen ikke inntreffer, de tilfellene hendelsen inntreffer, og totalen.

En annen måte å vurdere hvor god modellen er å se på endringene i log likelihood (-2LL) som en følge av innføringen av de uavhengige variablene. Dette kan gjøres ved å sammenligne log likelihood for en modell uten variable (LL(0)) med LL for modell med variable (LL(1)). -2LL til modellen med forklaringsvariable bør være mindre enn -2LL uten forklaringsvariable for at variablene skal ha noen positiv effekt i å forklare den avhengige variabelen.

I lineær regresjon brukes R^2 for å angi hvor mye av variasjonen i dataene som kan forklares ved modellen. En analog til R^2 for logistisk regresjon er Cox og Snell R^2 og Nagelkerke R^2 .

Cox og Snell R^2 kan ikke få maksimumsverdien 1, så Nagelkerkes R^2 brukes som en modifikasjon til dette uttrykket.

2. Denne framstillinga er basert på de resultatene man får når man kjører logistisk regresjon ved hjelp av SPSS. Det er mange andre måter å vurdere hvor god en logit-modell er, men ingen av dem har fått en universell anvendelse (Aldrich og Nelson 1984:57).

C.3 REGRESJONSANALYSER PÅ VIRKSOMHETSNIVÅ

C.3.1 Vedleggstabeller til kapittel 5.2.1 - andel og transportarbeid til fots blant ansatte

Bivariate sammenheng mellom andel gående og transportarbeid til fots og mulige forklaringsvariable er vist i tabell C.7.

Tabell C.7 *Sammenheng mellom andel gående og transportarbeid til fots blant ansatte og mulige forklaringsvariable. N=20. ^a*

Forklaringsvariabel	Andel gående		Transportarbeid til fots	
Områdetype	-0,259	0,155	-0,454	0,013
Gang- og sykkeltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,272	0,133	-0,492	0,006
Kollektivtilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,260	0,134	-0,531	0,002
Biltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,220	0,219	-0,150	0,399
Andel bebygd areal rundt virksomheten (r=250m)	-0,079	0,742	0,295	0,206
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	-0,094	0,693	0,315	0,177
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	0,307	0,187	0,336	0,148
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	0,649	0,002	-0,103	0,667
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,612	0,004	0,018	0,940
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	0,035	0,883	-0,361	0,118
Reisetid til Midtbyen som fotgjenger	0,108	0,651	-0,382	0,097
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	0,174	0,464	-0,290	0,214
Reisetid til Midtbyen med bil	0,138	0,562	-0,402	0,079
Gj.sn. reisetid til boligområdene som fotgjenger	-0,021	0,931	-0,415	0,069
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektiv	0,256	0,275	-0,538	0,014
Gj.sn. reisetid boligområdene med bil	0,172	0,468	-0,289	0,216
Avstand til hovedved (langs veg)	0,141	0,552	-0,505	0,023
Reisetid til nærmeste lokalsenter som fotgjenger	-0,390	0,089	-0,364	0,114
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	-0,348	0,133	-0,323	0,166

Tabell C.7 *Sammenheng mellom andel gående og transportarbeid til fots blant ansatte og mulige forklaringsvariable. N=20. ^a*

Forklaringsvariabel	Andel gående		Transportarbeid til fots	
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	-0,431	0,058	-0,298	0,202
Avstand til nærmeste holdeplass med øk tilbud	-0,130	0,586	-0,192	0,418
Antall ruter som passerer holdeplassen	-0,084	0,726	0,205	0,387
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	-0,041	0,865	0,175	0,460
Antall avganger pr time ved holdeplassen	-0,095	0,691	0,209	0,376
Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil	0,070	0,769	-0,476	0,034
Gang- og sykkelforhold rundt virksomheten	0,350	0,061	0,219	0,239
Parkeringsdekning	0,071	0,768	-0,295	0,207
Virksomhetstype	0,299	0,221	0,235	0,297
Arbeidsplassintensitet (ant. ansatte norm. til stede/100m ²)	-0,142	0,550	0,119	0,618
Besøksintensitet (besøkende/100m ²)	0,135	0,569	-0,261	0,266
Godstransport til og fra pr uke	-0,114	0,641	0,070	0,776
Andel ansatte med reiser utenfor arbeidsplassen daglig	0,133	0,576	-0,292	0,211
Andel ansatte som foretar reiser minst en gang i uka	-0,235	0,318	0,164	0,489
Bilavhengighet	0,078	0,745	-0,427	0,061
Gj.sn. reisetid på arbeidsreisen for ansatte	0,452	0,045	0,470	0,037
Gj.sn. reiselengde på arbeidsreisen for ansatte	-0,484	0,030	0,046	0,847
Andel ansatte som har stopp på arbeidsreisen	-0,485	0,030	-0,190	0,422
Gj.sn. antall biler blant de ansatte	0,049	0,839	-0,297	0,204
Andel kvinner ved virksomheten	0,599	0,005	-0,096	0,686
Gj.sn. alder blant de ansatte	-0,066	0,783	0,379	0,099

a Sammenhengene er beregnet med ulike statistiske mål, avhengig av variabelenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η). Signifikansnivå til sammenhengen er vist i parentes.

Regresjonsmodell for andel ansatte som går på arbeidsreisen er vist i tabell C.8.

Tabell C.8 *Regresjonsmodell for andel ansatte som går på arbeidsreisen.*
N=20.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikans- nivå
Konstant	-2,892		0,412
Andel boligareal rundt virksomheten	0,299	0,480	0,017
Andel kvinner ved virksomheten	0,152	0,391	0,046

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,492$. Signifikansnivå for modellen er 0,002

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene. Dette er gjort ved å sjekke regresjonsmodell for den ene uavhengige variabelen basert på den andre, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, R^2 er 0,14.

Regresjonsmodell for transportarbeid til fots på arbeidsreisen er vist i tabell C.9

Tabell C.9 *Regresjonsmodell for transportarbeid til fots pr ansatt.*
N=20.^{a b}

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikans- nivå
Konstant	11,457		0,000
God g/s-tilgjengelighet	12,804	0,687	0,001
Besøksintensitet (besøkende/100 m ² golvareal)	-0,02643	-0,428	0,025

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,454$. Signifikansnivå for modellen er 0,002

- a Residualplott kan tyde på at en eller flere uavhengige variable mangler i modellen. Det har imidlertid ikke vært mulig utifra eksisterende datamateriale å finne disse. Residualplottet kan også tyde på at sammenhengen ikke er lineær, men det har ikke vært mulig å finne ikke-lineære modeller som gir bedre resultat enn modellen vist her.
- b Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodell for den ene uavhengige variabelen basert på den andre, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, R^2 er 0,01.

Gjennomsnittlig reiselengde for ulike transportmidler i ulike virksomhetstyper er vist i tabell C.10.

Tabell C.10 Gjennomsnittlig reiselengde (km) på arbeidsreisen for ulike transportmidler, etter virksomhetstype. N=897.

Reisemiddel	Industri	Butikk	Kontor	Total
Gange	2,0	0,9	2,5	2,0
Sykkel	4,3	2,4	3,9	3,8
Kollektiv	14,1	8,0	10,8	11,4
Bilpassasjer	16,7	9,1	10,1	13,7
Bilfører	15,4	12,2	10,2	13,0
Annet	27,4	-	38,8	32,1
Totalt	14,1	9,0	9,7	11,7

C.3.2 Vedleggstabeller til kapittel 5.2.2 - andel og transportarbeid med sykkel blant ansatte

Bivariat sammenheng mellom andel som sykler og transportarbeid med sykkel og mulige forklaringsvariable er vist i tabell C.11.

Tabell C.11 *Sammenheng mellom andel som sykler og transportarbeid blant ansatte og mulige forklaringsvariable. N=20. ^a*

Forklaringsvariabel	Andel syklende		Transportarbeid sykkel	
Områdetype	-0,171	0,361	-0,039	0,833
Gang- og sykkeltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,053	0,777	0,157	0,396
Kollektivtilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,084	0,636	0,060	0,736
Biltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,151	0,413	-0,150	0,413
Andel bebygd areal rundt virksomheten (r=250m)	0,205	0,386	-0,154	0,518
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,296	0,205	-0,087	0,715
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	-0,108	0,649	-0,141	0,554
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,418	0,067	-0,182	0,442
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	0,436	0,055	0,190	0,422
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,158	0,506	0,290	0,216
Reisetid til Midtbyen som fotgjenger	-0,186	0,432	0,249	0,290
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,183	0,440	0,172	0,470
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,218	0,357	0,160	0,501
Gj.sn. reisetid til boligområdene som fotgjenger	-0,067	0,779	0,086	0,718
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektiv	-0,101	0,671	0,049	0,837
Gj.sn. reisetid boligområdene med bil	0,118	0,621	0,056	0,816
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,208	0,380	0,016	0,945
Reisetid til nærmeste lokalsenter som fotgjenger	0,135	0,571	0,268	0,254
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	0,201	0,395	0,278	0,235
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	0,197	0,404	0,316	0,174
Avstand til nærmeste holdeplass med øk tilbud	0,144	0,546	0,095	0,691

Tabell C.11 *Sammenheng mellom andel som sykler og transportarbeid blant ansatte og mulige forklaringsvariable. N=20. ^a*

Forklaringsvariabel	Andel syklende		Transportarbeid sykkel	
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,037	0,877	-0,170	0,474
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,011	0,962	-0,166	0,484
Antall avganger pr time ved holdeplassen	0,023	0,924	-0,179	0,449
Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil	-0,319	0,170	-0,150	0,528
Gang- og sykkelforhold rundt virksomheten	0,072	0,709	0,057	0,766
Parkeringsdekning	-0,286	0,221	0,004	0,988
Virksomhetstype	0,368	0,093	0,544	0,066
Arbeidsplassintensitet (ant. ansatte norm. til stede/100m ²)	0,591	0,006	0,311	0,182
Besøksintensitet (besøkende/100m ²)	-0,447	0,048	-0,514	0,020
Godstransport til og fra pr uke	-0,224	0,356	-0,136	0,578
Andel ansatte med reiser utenfor arbeidsplassen daglig	-0,121	0,611	0,027	0,910
Andel ansatte som foretar reiser minst en gang i uka	0,158	0,506	0,194	0,412
Bilavhengighet	-0,341	0,141	-0,278	0,234
Gj.sn. reisetid på arbeidsreisen for ansatte	0,329	0,156	0,511	0,021
Gj.sn. reiselengde på arbeidsreisen for ansatte	0,194	0,412	0,419	0,066
Andel ansatte som har stopp på arbeidsreisen	0,550	0,012	0,502	0,024
Gj.sn. antall biler blant de ansatte	-0,610	0,004	-0,080	0,738
Andel kvinner ved virksomheten	-0,225	0,340	-0,398	0,082
Gj.sn. alder blant de ansatte	0,304	0,192	0,455	0,044

a Sammenhengene er beregnet med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η). Signifikansnivå til sammenhengene er vist i parentes.

Valgt regresjonsmodell for andel som sykler er vist i tabell C.12 og alternativ regresjonsmodell for andel som sykler er vist i tabell C.13

Tabell C.12 Regresjonsmodell for andel som sykler. $N=20$.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikansnivå
Konstant	8,731		0,102
Andel næringsareal ved virksomheten	0,102	0,467	0,021
Antall ruter på nærmeste holdeplass	-0,139	-0,429	0,032
Gjennomsnittlig antall biler i husholdningen	-8,242	-0,424	0,022
Arbeidsplassintensitet (ansatte/100m ²)	1,694	0,385	0,041

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,587$. Signifikansnivå for modellen er 0,001

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, høyeste R^2 er 0,21.

Tabell C.13 Alternativ regresjonsmodell for andel som sykler. $N=20$.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikansnivå
Konstant	11,995		0,021
Gjennomsnittlig antall biler i husholdningen	-8,589	-0,442	0,017
Andel næringsareal ved virksomheten	0,0839	0,384	0,031
Besøksintensitet (besøkende/100			
Besøksintensitet (besøkende/100m ²)	-0,00869	-0,384	0,031

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,535$. Signifikansnivå for modellen er 0,001

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, høyeste R^2 er 0,01.

Regresjonsmodell for transportarbeid med sykkel er vist i tabell C.14.

Tabell C.14 Regresjonsmodell for transportarbeid sykkel pr ansatt. $N=20$.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikans- nivå
Konstant	-4,322		0,423
Avstand til Midtbyen (km luftlinje)	3,877	0,724	0,001
Avstand til hovedveg (km langs veg)	-22,119	-0,616	0,005
Virksomhetstype= kontorvirksomhet	15,452	0,577	0,008
Andel ansatte med stopp på arbeidsreisen	,440	0,440	0,022

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,60$. Signifikansnivå for modellen er 0,001

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, høyeste R^2 er 0,29.

C.3.3 Vedleggstabeller til kapittel 5.2.3 - andel og transportarbeid med kollektivtransport blant ansatte

Bivariat sammenheng mellom andel kollektivbrukere og transportarbeid med kollektiv og mulige forklaringsvariable er vist i tabell C.15.

Tabell C.15 *Sammenheng mellom andel som bruker kollektiv og transportarbeid med kollektiv blant ansatte og mulige forklaringsvariable. N=20. ^a*

Forklaringsvariabel	Andel kollektivbrukere		Transportarbeid med kollektiv	
Områdetype	-0,801	0,000	-0,686	0,000
Gang- og sykkeltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,681	0,000	-0,698	0,000
Kollektivtilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,779	0,000	-0,708	0,000
Biltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,100	0,574	-0,044	0,806
Andel bebyggd areal rundt virksomheten (r=250m)	0,898	0,000	0,766	0,000
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,821	0,000	0,775	0,000
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	0,503	0,024	0,381	0,098
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,425	0,062	-0,380	0,099
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	0,513	0,021	0,418	0,067
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,760	0,000	-0,705	0,001
Reisetid til Midtbyen som fotgjenger	-0,789	0,000	-0,734	0,000
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,831	0,000	-0,719	0,000
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,892	0,000	-0,822	0,000
Gj.sn. reisetid til boligområdene som fotgjenger	-0,345	0,136	-0,425	0,062
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektiv	-0,647	0,002	-0,705	0,001
Gj.sn. reisetid boligområdene med bil	0,094	0,693	-0,043	0,856
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,610	0,004	-0,610	0,004
Reisetid til nærmeste lokalsenter som fotgjenger	-0,337	0,146	-0,356	0,123
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	-0,335	0,149	-0,389	0,090
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	-0,308	0,187	-0,337	0,146

Tabell C.15 *Sammenheng mellom andel som bruker kollektiv og transportarbeid med kollektiv blant ansatte og mulige forklaringsvariable. N=20. ^a*

Forklaringsvariabel	Andel kollektivbrukere		Transportarbeid med kollektiv	
Avstand til nærmeste holdeplass med øk tilbud	-0,314	0,178	-0,254	0,280
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,881	0,000	0,745	0,000
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,864	0,000	0,737	0,000
Antall avganger pr time ved holdeplassen	0,889	0,000	0,772	0,000
Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil	-0,629	0,003	-0,608	0,004
Gang- og sykkelforhold rundt virksomheten	0,260	0,162	0,253	0,174
Parkeringsdekning	-0,883	0,000	-0,757	0,000
Virksomhetstype	0,220	0,453	0,160	0,381
Arbeidsplassintensitet (ant. ansatte norm. til stede/100m ²)	0,297	0,203	0,296	0,205
Besøksintensitet (besøkende/100m ²)	0,456	0,043	0,304	0,192
Godstransport til og fra pr uke	-0,283	0,326	-0,184	0,451
Andel ansatte med reiser utenfor arbeidsplassen daglig	-0,369	0,110	-0,282	0,228
Andel ansatte som foretar reiser minst en gang i uka	-0,206	0,384	-0,083	0,729
Bilavhengighet	-0,411	0,071	-0,373	0,106
Gj.sn. reisetid på arbeidsreisen for ansatte	0,474	0,035	0,540	0,014
Gj.sn. reiselengde på arbeidsreisen for ansatte	-0,176	0,459	-0,066	0,782
Andel ansatte som har stopp på arbeidsreisen	-0,091	0,703	-0,209	0,376
Gj.sn. antall biler blant de ansatte	-0,452	0,046	-0,403	0,078
Andel kvinner ved virksomheten	0,233	0,323	0,076	0,751
Gj.sn. alder blant de ansatte	0,023	0,923	0,108	0,651

a Sammenhengene er beregnet med ulike statistiske mål, avhengig av variabelenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η). Signifikansnivå til sammenhengene er vist i parentes.

Regresjonsmodell for andel som kollektivbrukere er vist i tabell C.16.

Tabell C.16 *Regresjonsmodell for andel kollektivbrukere blant ansatte.*
N=20.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikans- nivå
Konstant	62,961		0,000
Parkeringsdekning (ant p-plasser pr ansatt)	-34,502	-0,591	0,000
Reisetid til Midtbyen med kollektiv (min)	-1,128	-0,422	0,003

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,858$. Signifikansnivå for modellen er 0,000.

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodell for den ene uavhengige variabelen basert på den andre, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, R^2 er 0,45.

Regresjonsmodell for transportarbeid med kollektivtransport er vist i tabell C.17.

Tabell C.17 *Regresjonsmodell for transportarbeid med kollektivtransport pr ansatt. N=19.*^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikans- nivå
Konstant	1209,605		0,000
Parkeringsdekning	-320,464	-0,535	0,002
Gj.sn. reisetid med kollektiv til boligomr. ^b	-27,720	-0,491	0,003

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,701$. Signifikansnivå for modellen er 0,000.

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodell for den ene uavhengige variabelen basert på den andre, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, høyeste $R^2=0,14$.
- b Hvis man bruker reisetid med bil i stedet for kollektiv i modellen over blir forklaringsstyrken mindre, $R^2=0,516$. Bruker man reisetidsforholdet mellom kollektiv og bil i stedet for reisetiden med kollektiv blir forklaringsstyrken også mindre, $R^2=0,611$. Begge variablene har negativ virkning på transportarbeidet med kollektiv i virksomhetene.

C.3.4 Vedleggstabeller til kapittel 5.2.4 - andel og transportarbeid med bil blant ansatte

Bivariat sammenheng mellom andel bilbrukere og transportarbeid med bil og mulige forklaringsvariable er vist i tabell C.18.

Tabell C.18 *Sammenheng mellom andel som bruker bil og transportarbeid med bil blant ansatte og mulige forklaringsvariable. N=20. ^a*

Forklaringsvariabel	Andel bilbrukere		Transportarbeid med bil	
Områdetype	0,661	0,000	0,409	0,024
Gang- og sykkeltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	0,421	0,019	0,270	0,133
Kollektivtilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	0,685	0,000	0,455	0,009
Biltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,131	0,461	-0,144	0,419
Andel bebyggd areal rundt virksomheten (r=250m)	-0,821	0,000	-0,558	0,011
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	-0,768	0,000	-0,466	0,039
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	-0,566	0,009	-0,592	0,006
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	0,221	0,349	-0,068	0,776
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,288	0,219	0,033	0,890
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	0,739	0,000	0,727	0,000
Reisetid til Midtbyen som fotgjenger	0,738	0,000	0,688	0,001
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	0,749	0,000	0,548	0,012
Reisetid til Midtbyen med bil	0,823	0,000	0,663	0,001
Gj.sn. reisetid til boligområdene som fotgjenger	0,334	0,151	0,374	0,104
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektiv	0,514	0,021	0,316	0,174
Gj.sn. reisetid boligområdene med bil	-0,211	0,372	-0,009	0,970
Avstand til hovedved (langs veg)	0,522	0,018	0,190	0,422
Reisetid til nærmeste lokalsenter som fotgjenger	0,431	0,058	0,361	0,118
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	0,416	0,068	0,279	0,247
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	0,420	0,065	0,452	0,045
Avstand til nærmeste holdeplass med øk tilbud	0,318	0,171	0,347	0,134

Tabell C.18 *Sammenheng mellom andel som bruker bil og transportarbeid med bil blant ansatte og mulige forklaringsvariable. N=20. ^a*

Forklaringsvariabel	Andel bilbrukere		Transportarbeid med bil	
Antall ruter som passerer holdeplassen	-0,787	0,000	-0,575	0,008
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	-0,782	0,000	-0,570	0,009
Antall avganger pr time ved holdeplassen	-0,788	0,000	-0,598	0,005
Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil	0,625	0,003	0,301	0,197
Gang- og sykkelforhold rundt virksomheten	-0,362	0,051	-0,266	0,152
Parkeringsdekning	0,828	0,000	0,549	0,012
Virksomhetstype	0,239	0,381	0,574	0,381
Arbeidsplassintensitet (ant. ansatte norm. til stede/100m ²)	-0,291	0,212	-0,346	0,136
Besøksintensitet (besøkende/100m ²)	-0,400	0,080	-0,531	0,016
Godstransport til og fra pr uke	0,312	0,194	0,491	0,033
Andel ansatte med reiser utenfor arbeidsplassen daglig	0,292	0,212	-0,132	0,579
Andel ansatte som foretar reiser minst en gang i uka	0,277	0,237	0,191	0,420
Bilavhengighet	0,393	0,087	-0,110	0,644
Gj.sn. reisetid på arbeidsreisen for ansatte	-0,318	0,172	0,124	0,603
Gj.sn. reiselengde på arbeidsreisen for ansatte	0,315	0,176	0,819	0,000
Andel ansatte som har stopp på arbeidsreisen	0,163	0,493	0,233	0,323
Gj.sn. antall biler blant de ansatte	0,509	0,022	0,300	0,199
Andel kvinner ved virksomheten	-0,433	0,057	-0,566	0,009
Gj.sn. alder blant de ansatte	-0,067	0,780	0,233	0,323

a Sammenhengene er beregnet med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variabler på nominalnivå er det brukt eta (η). Signifikansnivå til sammenhengen er vist i parentes.

Regresjonsmodell for andel bilbrukere er vist i tabell C.19.

Tabell C.19 Regresjonsmodell for andel bilbrukere på arbeidsreisen.
 $N=20^a$.

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikans- nivå
Konstant	16,100		0,004
Parkeringsdekning	46,379	0,738	0,000
Gangavstand til nærmeste lokalsenter	13,512	0,381	0,001
Gods (antall ankomster/leveranser pr uke)	0,07346	0,242	0,017

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,858$. Signifikansnivå for modellen er 0,000.

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, ingen R^2 er større enn 0.

Regresjonsmodell for transportarbeidet med bil er vist i tabell C.20.

Tabell C.20 Regresjonsmodell for transportarbeid med bil pr ansatt. $N=20$.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikans- nivå
Konstant	-1036,48		0,012
Gangtid til boligområdene (minutter)	17,716	0,529	0,000
Besøksintensitet (antall besøkende/100m ²)	-1,304	-0,511	0,000
Andel ansatte som foretar reiser daglig	-24,043	-0,476	0,000
Befolkningstetthet i grunnkretsen (pers/da)	-76,050	-0,442	0,001
Bilhold blant de ansatte	717,045	0,327	0,004

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,851$. Signifikansnivå for modellen er 0,000.

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, høyeste R^2 er 0,024.

C.4 REGRESJONSANALYSER PÅ INDIVIDNIVÅ

C.4.1 Vedleggstabeller til kapittel 5.3.2 - ansatte som går

Bivariate sammenhenger mellom om den ansatte har gått til arbeid og mulige forklaringsvariable er vist i tabell C.21

Tabell C.21 *Sammenheng^a mellom om den ansatte har gått til arbeid og mulige forklaringsvariable.*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Områdetype	-0,054	0,088	919
Gang- og sykkeltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,067	0,034	"
Kollektivtilgjengelighet (1=svært høy... 5=svært lav))	-0,033	0,264	"
Biltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	0,110	0,000	"
Andel bebygd areal ved virksomheten (r=250m)	0,033	0,324	920
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,048	0,149	"
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	0,107	0,001	"
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	0,113	0,001	"
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,086	0,009	"
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,052	0,118	"
Gangtid til Midtbyen	-0,049	0,136	"
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,055	0,095	"
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,058	0,079	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene til fots	-0,018	0,589	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektivtransport	-0,029	0,380	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med bil	0,023	0,484	"
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,069	0,036	"
Gangtid til nærmeste lokalsenter	-0,085	0,010	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	-0,096	0,003	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	-0,101	0,002	"
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	-0,053	0,105	"
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,061	0,066	"
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,064	0,051	"
Antall avganger pr time i rush ved holdeplass	0,052	0,115	"

Tabell C.21 *Sammenheng^a mellom om den ansatte har gått til arbeid og mulige forklaringsvariabler.*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Gang- og sykkelforhold ved virksomheten	0,048	0,139	"
Parkeringsdekning	-0,062	0,063	"
Virksomhetstype	0,062	0,166	922
Arbeidsplassintensitet	-0,014	0,671	920
Besøksintensitet	0,030	0,368	"
Godstransport	-0,017	0,633	827
Avstand mellom bolig og arbeidsplass	-0,230	0,000	897
Reisetid mellom bolig og arbeidsplass	-0,040	0,236	873
Reisetidsforholdet mellom buss og bil på arbeidsreisen	0,047	0,221	683
Områdetype ved bolig	-0,177	0,004	571
G/S-tilgjengelighet ved bolig	-0,102	0,005	613
Kollektivtilgjengelighet ved bolig	-0,114	0,003	598
Biltilgjengelighet ved bolig	-0,149	0,000	598
Befolkningstetthet ved bolig	0,107	0,018	492
Ofte reiser i arbeid (1=daglig, 2=flere reiser i uka ... 6=aldri)	0,040	0,196	870
Tidspunkt for ankomst	-0,033	0,269	886
Ingen stopp på reisen til/fra arbeid	0,112	0,001	920
Stopp på reisen for hente/bringe andre	-0,067	0,043	"
Stopp på reisen for å gjøre ærend	-0,051	0,120	"
Stopp på reisen for å hente/levere barn	-0,057	0,082	"
Fører kort	-0,129	0,000	911
Antall biler i husstanden	-0,077	0,022	889
Kjønn	-0,016	0,618	919
Alder	-0,037	0,265	916
Antall barn i husstanden	-0,067	0,043	920
Utdanningsnivå	0,036	0,235	912

a Sammenhengene er målt med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

Modell for sannsynlighet for å gå på arbeidsreisen er vist i tabell C.22

Tabell C.22 *Modell for gange på arbeidsreisen.*
Logistisk regresjon. N=1787^a

Forklaringsvariabel	B	exp(B)	Sign.-nivå
Avstand bolig-arbeidsplass	-0,9924	0,3707	0,000
Ingen stopp på arbeidsreisen	0,8867	2,4270	0,009
Alder	0,0219	1,0221	0,021
Modellens forklaringsstyrke			
Signifikansnivå		0,000	
Nagelkerkes R ²		0,880	
Andel korrekte prediksjoner for gående		50,00%	
Andel korrekte prediksjoner for ikke gående		98,22%	

- a Det er registrert reisemiddelbruk for tur til og tur fra arbeid.
Analysene er basert på antall turer, så N i disse analysene er dobbelt så stor som antall personer.

C.4.2 Vedleggstabeller til kapittel 5.3.3 - ansatte som sykler

Bivariat sammenheng mellom om den ansatte har syklet til arbeid og mulige forklaringsvariable er vist i tabell C.23

Tabell C.23 *Sammenheng^a mellom om den ansatte har syklet til arbeid og mulige forklaringsvariable.*

Forklaringsvariabel	Korrelasjons koeffisient	Signifikans nivå	N
Områdetype	0,021	0,501	936
Gang- og sykkeltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	0,033	0,294	"
Kollektivtilgjengelighet (1=svært høy... 5=svært lav))	0,004	0,885	"
Biltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,024	0,427	"
Andel bebygd areal ved virksomheten (r=250m)	0,036	0,278	920
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,035	0,291	"
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	-0,007	0,833	"
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,029	0,385	"
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	0,058	0,081	"
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,016	0,629	"
Gangtid til Midtbyen	-0,014	0,662	"
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,004	0,903	"
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,018	0,594	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene til fots	-0,013	0,687	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektivtransport	-0,006	0,855	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med bil	0,006	0,846	"
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,024	0,459	"
Gangtid til nærmeste lokalsenter	0,036	0,278	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	0,022	0,503	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	0,027	0,420	"
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	-0,031	0,353	"
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,013	0,704	"
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,012	0,710	"
Antall avganger pr time i rush ved holdeplass	0,017	0,602	"

Tabell C.23 *Sammenheng^a mellom om den ansatte har syklet til arbeid og mulige forklaringsvariable.*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Gang- og sykkelforhold ved virksomheten	0,058	0,066	908
Parkeringsdekning	0,014	0,669	886
Virksomhetstype	0,085	0,035	921
Arbeidsplassintensitet	0,094	0,004	920
Besøksintensitet	-0,032	0,334	"
Godstransport	-0,097	0,005	827
Avstand mellom bolig og arbeidsplass	-0,117	0,000	897
Reisetid mellom bolig og arbeidsplass	-0,057	0,095	873
Reisetidsforholdet mellom buss og bil på arbeidsreisen	0,005	0,890	683
Områdetype ved bolig	-0,152	0,000	557
G/S-tilgjengelighet ved bolig	-0,135	0,000	592
Kollektivtilgjengelighet ved bolig	-0,150	0,000	585
Biltilgjengelighet ved bolig	-0,102	0,006	579
Befolkningstetthet ved bolig	0,105	0,020	492
Ofte reiser i arbeid (1=daglig, 2=flere reiser i uka ... 6=aldri)	-0,014	0,657	912
Tidspunkt for ankomst	0,060	0,044	915
Ingen stopp på reisen til/fra arbeid	0,033	0,322	920
Stopp på reisen for hente/bringe andre	-0,042	0,200	"
Stopp på reisen for å gjøre ærend	0,009	0,794	"
Stopp på reisen for å hente/levere barn	-0,027	0,420	"
Førerkort	0,023	0,492	911
Antall biler i husstanden	-0,098	0,004	889
Kjønn	-0,073	0,026	919
Alder	-0,015	0,648	916
Antall barn i husstanden	0,000	0,995	920
Utdanningsnivå	0,101	0,001	913

a Sammenhengene er målt med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

Modell for sannsynlighet for bruk av sykkel på arbeidsreisen er vist i tabell C.24.

Tabell C.24 *Modell for bruk av sykkel på arbeidsreisen.*
Logistisk regresjon. N=1741^a

Forklaringsvariabel	B	exp(B)	Sign.-nivå
Avstand bolig-arbeidsplass	-0,3886	0,6780	0,000
Antall biler i husholdningen	-1,0371	0,3545	0,001
Virksomhetstype = industri	-1,0163	0,3619	0,013
Virksomhetstype = butikk	-1,4182	0,2421	0,015
Antall husholdningsmedlemmer	0,2154	1,2403	0,110
Modellens forklaringsstyrke			
Signifikansnivå		0,000	
Nagelkerkes R ²		0,897	
Andel korrekte prediksjoner for syklende		6,25%	
Andel korrekte prediksjoner for ikke syklende		100,0%	

- a Det er registrert reisemiddelbruk for tur til og tur fra arbeid. Analysene er basert på antall turer, så N i disse analysene er dobbelt så stor som antall personer.

Bivariat sammenheng mellom om den ansatte har syklet til arbeid om sommeren og mulige forklaringsvariable er vist i tabell C.25

Tabell C.25 *Sammenheng^a mellom om den ansatte sykler til arbeid om sommeren og mulige forklaringsvariable.*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Områdetype	-0,025	0,421	918
Gang- og sykkeltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,006	0,841	"
Kollektivtilgjengelighet (1=svært høy... 5=svært lav))	-0,059	0,047	"
Biltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,070	0,022	"
Andel bebygd areal ved virksomheten (r=250m)	0,056	0,084	940
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,081	0,013	"
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	-0,039	0,236	"
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,078	0,017	"
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	0,109	0,001	"
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,061	0,062	"
Gangtid til Midtbyen	-0,061	0,061	"
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,048	0,141	"
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,062	0,057	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene til fots	-0,057	0,082	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektivtransport	-0,043	0,185	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med bil	-0,017	0,597	"
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,005	0,885	"
Gangtid til nærmeste lokalsenter	0,025	0,445	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	0,016	0,626	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	0,012	0,724	"
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	-0,024	0,417	"
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,047	0,152	"
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,052	0,114	"
Antall avganger pr time i rush ved holdeplass	0,055	0,093	"
Gang- og sykkelforhold ved virksomheten	0,053	0,086	947
Parkeringsdekning	0,017	0,607	906

Tabell C.25 Sammenheng^a mellom om den ansatte sykler til arbeid om sommeren og mulige forklaringsvariable.

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Virksomhetstype	0,138	0,000	940
Arbeidsplassintensitet	0,143	0,000	"
Besøksintensitet	-0,028	0,391	"
Godstransport	-0,140	0,000	844
Avstand mellom bolig og arbeidsplass	-0,246	0,000	916
Reisetid mellom bolig og arbeidsplass	-0,088	0,010	868
Reisetidsforholdet mellom buss og bil på arbeidsreisen	0,003	0,942	697
Områdetype ved bolig	-0,150	0,000	591
G/S-tilgjengelighet ved bolig	-0,151	0,000	640
Kollektivtilgjengelighet ved bolig	-0,113	0,003	620
Biltilgjengelighet ved bolig	-0,127	0,000	622
Befolknings tetthet ved bolig	0,054	0,226	504
Ofte reiser i arbeid (1=daglig, 2=flere reiser i uka ... 6=aldri)	-0,028	0,359	901
Tidspunkt for ankomst	0,042	0,158	913
Ingen stopp på reisen til/fra arbeid	0,057	0,082	940
Stopp på reisen for hente/bringe andre	-0,049	0,136	"
Stopp på reisen for å gjøre ærend	-0,014	0,669	"
Stopp på reisen for å hente/levere barn	-0,030	0,364	"
Førerkort	0,050	0,131	930
Antall biler i husstanden	0,168	0,000	908
Kjønn	-0,065	0,046	939
Alder	-0,107	0,001	936
Antall barn i husstanden	-0,032	0,334	940
Utdanningsnivå	0,248	0,000	912

- a Sammenhengene er målt med ulike statistiske mål, avhengig av variabelenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

Modell for sannsynlighet for å sykle på arbeidsreisen om sommeren er vist i tabell C.26.

Tabell C.26 *Modell for bruk av sykkel på arbeidsreisen vanligvis om sommeren.*
Logistisk regresjon. N=1760^a

Forklaringsvariabel	B	exp(B)	Sign.-nivå
Avstand bolig-arbeidsplass	-0,1551	0,8563	0,000
Arbeidsintensitet	0,1958	1,2163	0,074
Antall biler	-0,3753	0,6871	0,008
Høy utdanning (høgskole/universitet)	0,8263	0,2848	0,000
Alder	-0,0140	0,9861	0,021
Modellens forklaringsstyrke			
Signifikansnivå		0,000	
Nagelkerkes R ²		0,574	
Andel korrekte prediksjoner for syklende		19,8%	
Andel korrekte prediksjoner for ikke syklende		96,4%	

- a Det er registrert reisemiddelbruk for tur til og tur fra arbeid. Analysene er basert på antall turer, så N i disse analysene er dobbelt så stor som antall personer.

C.4.3 Vedleggstabeller til kapittel 5.3.4 - ansatte som kollektivtransportbrukere

Bivariate sammenhenger mellom om den ansatte har brukt kollektivtransport til arbeid og mulige forklaringsvariable er vist i tabell C.27

Tabell C.27 *Sammenheng^a mellom om den ansatte har brukt kollektivtransport til arbeid og mulige forklaringsvariable.*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Områdetype	-0,344	0,000	939
Gang- og sykkeltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,283	0,000	"
Kollektivtilgjengelighet (1=svært høy... 5=svært lav))	-0,318	0,000	"
Biltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,063	0,039	"
Andel bebygd areal ved virksomheten (r=250m)	0,359	0,000	920
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,361	0,000	"
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	0,214	0,000	"
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,076	0,000	"
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	0,163	0,000	"
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,302	0,000	"
Gangtid til Midtbyen	-0,317	0,000	"
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,335	0,000	"
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,368	0,000	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene til fots	-0,151	0,000	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektivtransport	-0,252	0,000	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med bil	0,016	0,000	"
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,257	0,000	"
Gangtid til nærmeste lokalsenter	-0,132	0,000	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	-0,171	0,000	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	-0,158	0,000	"
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	-0,130	0,000	"
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,375	0,000	"
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,369	0,000	"
Antall avganger pr time i rush ved holdeplass	0,378	0,000	"

Tabell C.27 *Sammenheng^a mellom om den ansatte har brukt kollektivtransport til arbeid og mulige forklaringsvariable.*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Gang- og sykkelforhold ved virksomheten	0,142	0,000	894
Parkeringsdekning	-0,300	0,000	886
Virksomhetstype	0,116	0,000	922
Arbeidsplassintensitet	0,174	0,000	920
Besøksintensitet	0,161	0,000	"
Godstransport	-0,175	0,000	827
Avstand mellom bolig og arbeidsplass	-0,017	0,614	897
Reisetid mellom bolig og arbeidsplass	0,364	0,000	873
Reisetidsforholdet mellom buss og bil på arbeidsreisen	-0,319	0,000	683
Områdetype ved bolig	0,022	0,588	566
G/S-tilgjengelighet ved bolig	0,047	0,196	609
Kollektivtilgjengelighet ved bolig	-0,018	0,644	598
Biltilgjengelighet ved bolig	0,062	0,089	595
Befolkningstetthet ved bolig	-0,062	0,169	492
Ofte reiser i arbeid (1=daglig, 2=flere reiser i uka ... 6=aldri)	0,089	0,005	853
Tidspunkt for ankomst	0,042	0,178	861
Ingen stopp på reisen til/fra arbeid	0,125	0,000	920
Stopp på reisen for hente/bringe andre	-0,103	0,002	"
Stopp på reisen for å gjøre ærend	-0,054	0,103	"
Stopp på reisen for å hente/levere barn	-0,074	0,026	"
Førerkort	-0,191	0,000	911
Antall biler i husstanden	-0,245	0,000	889
Kjønn	0,087	0,008	919
Alder	-0,054	0,105	916
Antall barn i husstanden	-0,024	0,474	920
Utdanningsnivå	0,017	0,573	917

a Sammenhengene er målt med ulike statistiske mål, avhengig av variabelenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

Modell for sannsynlighet for å bruke kollektivtransport på arbeidsreisen er vist i tabell C.28.

Tabell C.28 *Modell for bruk av kollektivtransport på arbeidsreisen. Logistisk regresjon. N=767^a*

Forklaringsvariabel	B	exp(B)	Sign.-nivå
Områdetype A ved virksomhet	1,5011	4,4867	0,000
Reisetidsforholdet mellom buss og bil	-0,4278	0,6520	0,000
Befolkningstetthet ved bolig (pers/da)	-0,1340	0,8746	0,025
Ingen stopp på arbeidsreisen	0,9402	2,5605	0,002
Antall biler i husholdningen	-1,0766	0,3408	0,000
Kjønn (kvinne=1)	0,7806	2,1828	0,005
Modellens forklaringsstyrke			
Signifikansnivå		0,000	
Nagelkerkes R ²		0,598	
Andel korrekte prediksjoner for kollektivtransportbrukere		44,57%	
Andel korrekte prediksjoner for ikke kollektivtransportbrukere		92,62%	

- a Det er registrert reisemiddelbruk for tur til og tur fra arbeid. Analysene er basert på antall turer, så N i disse analysene er dobbelt så stor som antall personer.

C.4.4 Vedleggstabeller til kapittel 5.3.5 - ansatte som bilbrukere

Bivariate sammenhenger mellom om den ansatte har bruket bil til arbeid og mulige forklaringsvariable er vist i tabell C.29

Tabell C.29 *Sammenheng^a mellom om den ansatte har brukt bil til arbeid og mulige forklaringsvariable.*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Områdetype	0,327	0,000	901
Gang- og sykkeltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	0,258	0,000	"
Kollektivtilgjengelighet (1=svært høy... 5=svært lav)	0,308	0,000	"
Biltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	0,066	0,000	"
Andel bebygd areal ved virksomheten (r=250m)	-0,343	0,000	920
Arbeidsplassetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	-0,337	0,000	"
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	-0,249	0,000	"
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	0,009	0,794	"
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,109	0,001	"
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	0,299	0,000	"
Gangtid til Midtbyen	0,308	0,000	"
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	0,322	0,000	"
Reisetid til Midtbyen med bil	0,357	0,000	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene til fots	0,138	0,000	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektivtransport	0,228	0,000	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med bil	-0,038	0,247	"
Avstand til hovedved (langs veg)	0,267	0,000	"
Gangtid til nærmeste lokalsenter	0,142	0,000	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	0,189	0,000	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	0,179	0,000	"
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	0,147	0,000	"
Antall ruter som passerer holdeplassen	-0,361	0,000	"
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	-0,358	0,000	"
Antall avganger pr time i rush ved holdeplass	-0,361	0,000	"

Tabell C.29 *Sammenheng^a mellom om den ansatte har brukt bil til arbeid og mulige forklaringsvariable.*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Gang- og sykkelforhold ved virksomheten	-0,176	0,000	931
Parkeringsdekning	0,295	0,000	920
Virksomhetstype	0,111	0,000	922
Arbeidsplassintensitet	-0,168	0,000	920
Besøksintensitet	-0,133	0,000	"
Godstransport	0,189	0,000	827
Avstand mellom bolig og arbeidsplass	0,168	0,000	897
Reisetid mellom bolig og arbeidsplass	-0,259	0,000	873
Reisetidsforholdet mellom buss og bil på arbeidsreisen	0,273	0,000	683
Områdetype ved bolig	0,160	0,000	589
G/S-tilgjengelighet ved bolig	0,122	0,001	636
Kollektivtilgjengelighet ved bolig	0,132	0,001	618
Biltilgjengelighet ved bolig	0,089	0,013	619
Befolkningstetthet ved bolig	-0,061	0,174	492
Ofte reiser i arbeid (1=daglig, 2=flere reiser i uka ... 6=aldri)	-0,062	0,045	876
Tidspunkt for ankomst	-0,046	0,132	890
Ingen stopp på reisen til/fra arbeid	0,186	0,000	920
Stopp på reisen for hente/bringe andre	0,148	0,000	"
Stopp på reisen for å gjøre ærend	0,075	0,023	"
Stopp på reisen for å hente/levere barn	0,106	0,001	"
Førerkort	0,222	0,000	"
Antall biler i husstanden	0,286	0,000	889
Kjønn	-0,034	0,298	919
Alder	0,074	0,026	916
Antall barn i husstanden	0,046	0,166	920
Utdanningsnivå	-0,097	0,002	895

a Sammenhengene er målt med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

Modell for sannsynlighet for bruk av bil på arbeidsreisen er vist i tabell C.30.

Tabell C.30 *Modell for bruk av bil på arbeidsreisen.*
Logistisk regresjon. N=1334^a

Forklaringsvariabel	B	exp(B)	Sign.-nivå
Antall kollektivruter ved nærmeste holdeplass	-0,0842	0,9191	0,000
Reisetidsforholdet mellom buss og bil	0,2430	1,2751	0,000
Ingen stopp på arbeidsreisen	-0,8109	0,4445	0,000
Antall biler i husholdningen	1,1850	3,2706	0,000
Modellens forklaringsstyrke			
Signifikansnivå		0,000	
Nagelkerkes R ²		0,476	
Andel korrekte prediksjoner for bilbrukere		92,75%	
Andel korrekte prediksjoner for ikke bilbrukere		46,46%	

a Det er registrert reisemiddelbruk for tur til og tur fra arbeid. Analysene er basert på antall turer, så N i disse analysene er dobbelt så stor som antall personer.

Tabell C.31 *Gjennomsnittsverdier som er brukt til å beregne sannsynlighet for bruk av bil i forskjellige områdetyper.*

	Antall kollektivruter på nærmeste holdeplass	Reisetidsforholdet mellom buss og bil	Ingen stopp på reisen	Antall biler i husholdningen
A-område	21,6	1,85	0,75	1,18
B-område	5,28	3,15	0,69	1,34
C-område	1,96	3,78	0,70	1,34

VEDLEGG D BESØKENDES REISER

D.1 BESKRIVELSE AV BESØKENDES REISEVANER

D.1.1 Reisemiddelfordeling for besøkende

Reisemiddelfordeling for besøkende når lange reiser er holdt utenfor er vist i tabell D.1.

Tabell D.1 *Reisemiddelfordeling for besøkende når reiser med fly og reiser lengre enn 400 km^a er holdt utenfor. I prosent for innkjøpsrelaterte reiser, arbeidsrelaterte reiser og hele utvalget.*

Reisemiddelfordeling	Innkjøp	Arbeid	Hele utvalget ^b
Gang	22,6	11,9	19,1
Sykkel	9,2	5,5	8,2
Kollektiv	13,4	11,9	13,2
Bilpassasjer	9,9	13,8	10,8
Bilfører	44,9	55,0	48,2
Taxi	-	1,8	0,5
Total	100,0 N=283	99,9 N=109	100,0 N = 403

a Når reiser over 400 km ble tatt ut viste det seg at det kun var en reise som hadde avstand mellom 200 og 400 km. Denne lå langt utenfor de andre reisene med tanke på avstand, en såkalt outlier. Også denne er holdt utenfor de videre analysene.

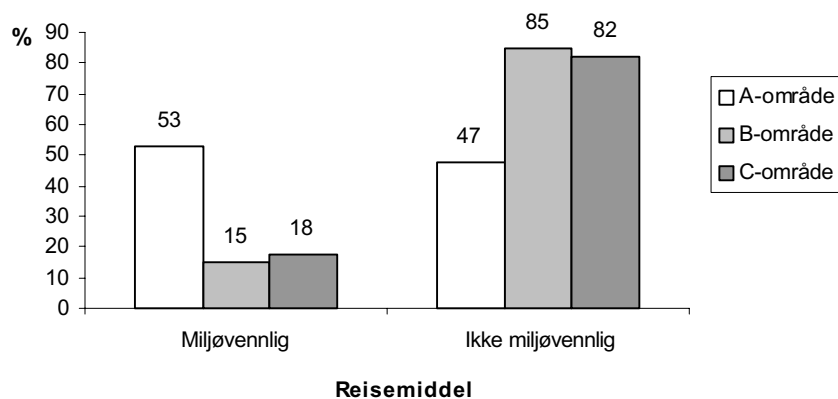
b I totalen inngår også noen besøkende som er hverken innkjøps- eller arbeidsrelaterte, som f.eks. besøk av ansatte eller henting av familiemedlem el.l.

Reisemiddelfordeling for innkjøpsreiser i henholdsvis dagligvareforretninger og forretninger med elektriske artikler er vist i tabell D.2.

Tabell D.2 Reisemiddelfordeling prosent for besøkende i dagligvarebutikker og forretninger med elektriske artikler.

Reisemiddelfordeling	Dagligvare	Elektriske artikler
Gange	27,9	6,9
Sykkel	8,4	10,3
Kollektiv	18,1	1,1
Bilpassasjer	7,9	13,8
Bilfører	37,7	67,8
Annet	-	-
Totalt	100,0	99,9
N=	215	87

Figur D.1 viser reisemiddelfordeling for arbeidsrelaterte reiser etter område-type, miljøvennlig og ikke-miljøvennlig reisemiddelfordeling.

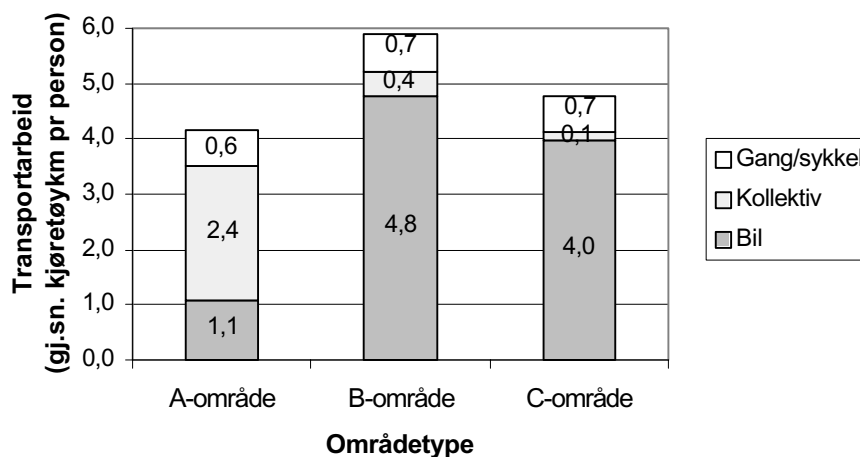


Figur D.1 Reisemiddelfordeling for arbeidsrelaterte reiser i ulike områdetyper.^a

- a Krysstabellanalyse viser at det er signifikant sammenheng mellom reisemiddelfordeling (uttrykt som miljøvennlig/ikke miljøvennlig) og områdetype, med styrke (λ) = 0,06. Signifikansnivå=0,00. N=110.

D.1.2 Transportarbeid på innkjøpsreisen

Figur D.2 viser transportarbeid på innkjøpsreisen.



Figur D.2 *Transportarbeid^a på innkjøpsreisen.*
Transportarbeidet er uttrykt som gj.sn. kjøretøykilometer per person, fordelt på reisemiddel i ulike områdetyper.

- a Transportarbeid pr besøkende =
- + gj.sn. reiselengde gang/sykkel * andel gående/syklende
 - + gj.sn. reiselengde med kollektiv * andel kollektivbrukere
 - + gj.sn. reiselengde med bil * andel bilbrukere. N=274.

D.1.3 De besøkendes reiselengder

Reisemiddelfordeling etter reiselengde for besøkende som gjør innkjøpsrelaterte og besøkende som gjør arbeidsrelaterte reiser er vist i tabell D.3 og tabell D.4.

Tabell D.3 Reisemiddelfordeling (i prosent) etter reiselengde for innkjøpsrelaterte besøksreiser.^a

Reisemiddel	Reiselengde i kilometer				Total
	0-2,9	3-5,9	6-9,9	>10	
Gang/sykkel	54,9	23,5	13,2	-	31,2
Kollektivtransport	5,3	18,5	26,3	13,6	13,4
Bil	39,8	58,0	60,5	86,4	55,4
Sum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

a Basert på krysstabell mellom reisemiddelfordeling og reiselengde fra forrige sted til virksomheten for innkjøpsreiser. Signifikansnivå= 0,00, $\lambda=0,14$. N=276

Tabell D.4 Reisemiddelfordeling (i prosent) etter reiselengde for arbeidsrelaterte besøksreiser.^a

Reisemiddel	Reiselengde i kilometer				Total
	0-2,9	3-5,9	6-9,9	>10	
Gang/sykkel	65,2	10,3	-	-	17,6
Kollektivtransport	8,7	10,3	18,8	16,7	13,0
Bil	26,1	79,5	81,3	83,3	69,4
Sum	100,0	100,1	100,1	100,0	100,0

a Basert på krysstabell mellom reisemiddelfordeling og reiselengde fra forrige sted til virksomheten for arbeidsrelaterte besøksreiser. Signifikansnivå= 0,00, $\lambda=0,27$. N=108.

D.2 REGRESJONSANALYSER PÅ VIRKSOMHETSNIVÅ

D.2.1 Vedleggstabeller til kapittel 6.2.2 - andel og transportarbeid til fots blant besøkende

Bivariate sammenhenger mellom andel som går og transportarbeid til fots blant besøkende og mulige forklaringsvariable er vist i tabell D.5.

Tabell D.5 *Sammenheng mellom andel gående og transportarbeid til fots blant besøkende og mulige forklaringsvariable. N=14. ^a. (Signifikansnivået til sammenhengene er vist med mindre skrift.)*

Forklaringsvariabel	Andel gående		Transportarbeid til fots	
Områdetype	-0,251	0,264	-0,198	0,378
Gang- og sykkeltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,357	0,110	-0,304	0,173
Kollektivtilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,271	0,209	-0,222	0,304
Biltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	0,289	0,195	0,399	0,073
Andel bebygd areal rundt virksomheten (r=250m)	0,156	0,594	-0,039	0,895
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,258	0,373	0,066	0,822
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	0,339	0,235	0,330	0,249
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	0,386	0,173	0,472	0,088
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,276	0,339	-0,392	0,165
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,279	0,335	-0,117	0,690
Reisetid til Midtbyen som fotgjenger	-0,232	0,424	-0,062	0,833
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,107	0,715	0,145	0,621
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,276	0,340	-0,059	0,841
Gj.sn. reisetid til boligområdene som fotgjenger	-0,042	0,886	-0,251	0,387
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektiv	-0,159	0,586	-0,122	0,704
Gj.sn. reisetid boligområdene med bil	0,244	0,402	0,045	0,878
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,155	0,597	0,013	0,966
Reisetid til nærmeste lokalsenter som fotgjenger	-0,459	0,099	-0,487	0,077

Tabell D.5 *Sammenheng mellom andel gående og transportarbeid til fots blant besøkende og mulige forklaringsvariable. N=14. ^a. (Signifikansnivået til sammenhengene er vist med mindre skrift.)*

Forklaringsvariabel	Andel gående		Transportarbeid til fots	
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	-0,434	0,121	-0,533	0,040
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	-0,535	0,049	-0,582	0,029
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	0,090	0,760	-0,136	0,644
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,196	0,503	0,050	0,865
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,226	0,437	0,096	0,745
Antall avganger pr time ved holdeplassen	0,235	0,419	0,097	0,742
Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil	-0,205	0,482	-0,262	0,366
Gang- og sykkelforhold rundt virksomheten	0,328	0,151	0,418	0,068
Parkeringsdekning	-0,211	0,469	-0,016	0,956
Egen parkeringsplass til besøkende	-0,116	0,693	0,045	0,879
Virksomhetstype	-0,168	0,469	-0,198	0,392
Arbeidsplassintensitet (ant. ansatte norm. til stede/100m ²)	0,057	0,846	-0,207	0,478
Besøksintensitet (besøkende/100m ²)	0,354	0,214	0,295	0,307
Godstransport til og fra pr uke	-0,043	0,883	-0,036	0,903
Andel besøkende fra nærmiljø	0,607	0,036	0,636	0,026
Andel besøkende fra samme bydel	0,057	0,859	0,053	0,870
Andel besøkende fra Trondheim	-0,477	0,117	-0,431	0,161
Andel besøkende fra Sør-Trøndelag	-0,107	0,742	-0,257	0,421
Andel besøkende fra resten av Norge/utlandet	-0,311	0,352	-0,295	0,379
Gj.sn. reisetid på reisen for besøkende	-0,521	0,056	-0,492	0,074
Gj.sn. reiselengde på reisen for besøkende	-0,534	0,049	-0,508	0,064

- a Sammenhengene er beregnet med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

Regresjonsmodeller for andel som går og transportarbeid til fots er vist i tabell D.6 og tabell D.7.

Tabell D.6 Regresjonsmodell for andel besøkende som går. $N=12$.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikansnivå
Konstant	20,429		0,002
Avstand til Midtbyen (km)	-4,104	-0,553	0,052
Andel besøkende fra nærmiljøet	0,342	0,889	0,006

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,504$. Signifikansnivå for modellen er 0,017

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene. Dette er gjort ved å sjekke regresjonsmodell for den ene uavhengige variabelen basert på den andre, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, R^2 er 0,0.

Tabell D.7 Regresjonsmodell for transportarbeid til fots på besøksreisen. $N=14$.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikansnivå
Konstant	130,187		0,000
Andel næringsareal rundt virksomheten	-2,076	-1,338	0,000
Luftlinjeavstand til Midtbyen (km)	-14,255	-0,973	0,000
Gode g/s-forhold	29,250	0,547	0,001

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,825$. Signifikansnivå for modellen er 0,000

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, høyeste R^2 er 0,05.

D.2.2 Vedleggstabeller til kapittel 6.2.3 - andel og transportarbeid med sykkel blant besøkende

Bivariate sammenhenger mellom andel som sykler og transportarbeid med sykkel blant besøkende og mulige forklaringsvariable er vist i tabell D.8.

Tabell D.8 *Sammenheng mellom andel som sykler og transportarbeid med sykkel blant besøkende og mulige forklaringsvariable. N=14. ^a (Signifikansnivået til sammenhengene er vist med mindre skrift.)*

Forklaringsvariabel	Andel som sykler		Transportarbeid med sykkel	
Områdetype	-0,562	0,012	-0,458	0,040
Gang- og sykkeltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,431	0,051	-0,144	0,516
Kollektivtilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,560	0,009	-0,463	0,031
Biltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,150	0,498	-0,150	0,498
Andel bebyggd areal rundt virksomheten (r=250m)	0,437	0,118	0,240	0,408
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,269	0,353	0,171	0,558
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	0,518	0,058	0,428	0,127
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,175	0,552	-0,087	0,766
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	0,274	0,344	0,262	0,366
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,534	0,049	-0,322	0,262
Reisetid til Midtbyen som fotgjenger	-0,559	0,038	-0,380	0,180
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,483	0,080	-0,478	0,083
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,579	0,030	-0,437	0,118
Gj.sn. reisetid til boligområdene som fotgjenger	-0,395	0,162	-0,450	0,107
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektiv	-0,558	0,038	-0,589	0,027
Gj.sn. reisetid boligområdene med bil	-0,107	0,715	-0,322	0,262
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,379	0,181	-0,216	0,458
Reisetid til nærmeste lokalsenter som fotgjenger	-0,499	0,069	-0,656	0,011
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	-0,367	0,197	-0,467	0,093
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	-0,422	0,133	-0,556	0,039

Tabell D.8 *Sammenheng mellom andel som sykler og transportarbeid med sykkel blant besøkende og mulige forklaringsvariable. N=14. ^a (Signifikansnivået til sammenhengene er vist med mindre skrift.)*

Forklaringsvariabel	Andel som sykler		Transportarbeid med sykkel	
Avstand til nærmeste holdeplass med øk tilbud	-0,009	0,975	-0,283	0,327
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,328	0,252	0,346	0,225
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,353	0,216	0,404	0,152
Antall avganger pr time ved holdeplassen	0,352	0,217	0,341	0,232
Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil	-0,212	0,468	-0,082	0,779
Gang- og sykkelforhold rundt virksomheten	0,295	0,193	0,266	0,242
Parkeringsdekning	-0,498	0,070	-0,211	0,469
Egen parkeringsplass til besøkende	-0,491	0,075	-0,449	0,107
Virksomhetstype	0,120	0,600	0,271	0,238
Arbeidsplassintensitet (ant. ansatte norm. til stede/100m ²)	0,169	0,563	0,025	0,932
Besøksintensitet (besøkende/100m ²)	-0,111	0,706	-0,003	0,993
Godstransport til og fra pr uke	-0,009	0,975	-0,057	0,845
Andel besøkende fra nærmiljø	-0,102	0,752	-0,110	0,733
Andel besøkende fra samme bydel	0,754	0,005	0,584	0,046
Andel besøkende fra Trondheim	-0,082	0,800	0,016	0,960
Andel besøkende fra Sør-Trøndelag	-0,115	0,721	-0,067	0,837
Andel besøkende fra resten av Norge/utlandet	-0,394	0,231	-0,352	0,289
Gj.sn. reisetid på reisen for besøkende	-0,171	0,558	0,062	0,833
Gj.sn. reiselengde på reisen for besøkende	-0,219	0,452	-0,061	0,835

a Sammenhengene er beregnet med ulike statistiske mål, avhengig av variabelenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

Regresjonsmodeller for andel som sykler og transportarbeid med sykkel på besøksreisen er vist i tabell D.9 og tabell D.10.

Tabell D.9 *Regresjonsmodell for andel besøkende som sykler på besøksreisen. $N=12$.^a*

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikansnivå
Konstant	9,162		0,005
Parkeringdekning for ansatte ved virksomheten	-8,471	-0,454	0,019
Andel besøkende fra samme bydel	0,260	0,723	0,001

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,724$. Signifikansnivå for modellen er 0,001.

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, R^2 er 0,0.

Tabell D.10 *Regresjonsmodell for transportarbeid med sykkel på besøksreisen. $N=12$.^a*

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikansnivå
Konstant	-24,281		0,153
Antall pendelruter ved virksomheten	4,491	1,187	0,009
Avstand til Midtbyen (km luftlinje)	6,762	0,695	0,085
Andel besøkende fra samme bydel	0,727	0,814	0,003

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,707$. Signifikansnivå for modellen er 0,005

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, høyeste R^2 er 0,36.

D.2.3 Vedleggstabeller til kapittel 6.2.4 - andel og transportarbeid med kollektivtransport blant besøkende

Bivariate sammenhenger mellom andel kollektivtransportbrukere og transportarbeid med kollektivtransport og mulige forklaringsvariable er vist i tabell D.11.

Tabell D.11 *Sammenheng mellom andel kollektivtransportbrukere og transportarbeid med kollektivtransport blant besøkende og mulige forklaringsvariable. N=11-14.^a*
(Signifikansnivået til sammenhengene er vist med mindre skrift.)

Forklaringsvariabel	Andel kollektivtransportbrukere		Transportarbeid med kollektivt	
Områdetype	-0,314	0,159	-0,314	0,159
Gang- og sykkeltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,222	0,316	-0,275	0,215
Kollektivtilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,316	0,139	-0,292	0,173
Biltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	0,068	0,758	0,150	0,498
Andel bebygd areal rundt virksomheten (r=250m)	0,693	0,006	0,079	0,789
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,481	0,081	-0,055	0,851
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	0,589	0,027	-0,108	0,713
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,417	0,138	-0,235	0,419
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	0,537	0,048	0,015	0,959
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,603	0,022	0,007	0,982
Reisetid til Midtbyen som fotgjenger	-0,582	0,029	0,028	0,925
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,591	0,026	0,072	0,807
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,591	0,026	0,061	0,835
Gj.sn. reisetid til boligområdene som fotgjenger	-0,104	0,724	0,272	0,346
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektiv	-0,345	0,228	0,245	0,399
Gj.sn. reisetid boligområdene med bil	0,261	0,368	0,257	0,374
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,309	0,282	0,204	0,484
Reisetid til nærmeste lokalsenter som fotgjenger	-0,153	0,603	0,384	0,176

Tabell D.11 *Sammenheng mellom andel kollektivtransportbrukere og transportarbeid med kollektivtransport blant besøkende og mulige forklaringsvariable. N=11-14.^a*
(Signifikansnivået til sammenhengene er vist med mindre skrift.)

Forklaringsvariabel	Andel kollektivtransportbrukere		Transportarbeid med kollektivt	
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	-0,132	0,652	0,430	0,125
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	-0,112	0,703	0,439	0,117
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	-0,190	0,516	0,773	0,001
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,822	0,000	0,028	0,925
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,796	0,000	-0,021	0,943
Antall avganger pr time ved holdeplassen	0,814	0,000	0,020	0,947
Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil	-0,555	0,039	-0,352	0,217
Gang- og sykkelforhold rundt virksomheten	0,030	0,897	-0,030	0,897
Parkeringsdekning	-0,633	0,015	-0,182	0,533
Egen parkeringsplass til besøkende	-0,456	0,101	0,016	0,956
Virksomhetstype	0,166	0,471	0,075	0,743
Arbeidsplassintensitet (ant. ansatte norm. til stede/100m ²)	0,048	0,871	-0,005	0,986
Besøksintensitet (besøkende/100m ²)	0,653	0,011	-0,051	0,862
Godstransport til og fra pr uke	-0,050	0,864	0,682	0,007
Andel besøkende fra nærmiljø	-0,385	0,217	-0,329	0,297
Andel besøkende fra samme bydel	-0,198	0,537	-0,319	0,312
Andel besøkende fra Trondheim	0,755	0,005	0,599	0,040
Andel besøkende fra Sør-Trøndelag	-0,262	0,411	0,140	0,665
Andel besøkende fra resten av Norge/utlandet	0,001	0,998	-0,167	0,624
Gj.sn. reisetid på reisen for besøkende	0,121	0,680	0,207	0,477
Gj.sn. reiselengde på reisen for besøkende	-0,078	0,792	0,433	0,122

- a Sammenhengene er beregnet med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

Regresjonsmodeller for bruk av kollektivtransport på besøksreisen er vist i tabell D.12 og tabell D.13.

Tabell D.12 Regresjonsmodell for andel ansatte som bruker kollektiv på arbeidsreisen. $N=12$.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikansnivå
Konstant	-7,968		0,084
Antall pendelruter ved nærmeste holdeplass	2,678	0,577	0,002
Andel besøkende fra Trondheim	0,364	0,541	0,003

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,825$. Signifikansnivå for modellen er 0,000

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, R^2 er 0,02.

Tabell D.13 Regresjonsmodell for transportarbeid med kollektiv på besøksreisen. $N=12$.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikansnivå
Konstant	-451,429		0,134
Andel besøkende fra Trondheim	11,518	0,680	0,019
Avstand til hovedveg langs veg (km) ^b	666,475	0,399	0,128

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,402$. Signifikansnivå for modellen er 0,040

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, R^2 er 0,0.
- b Signifikansnivået til denne variabelen er noe høyt. Men uten variabelen blir R^2 mye lavere (0,29), så den er tatt med i likningen.

D.2.4 Vedleggstabeller til kapittel 6.2.5 - andel og transportarbeid med bil blant besøkende

Bivariate sammenhenger mellom andel som bruker bil og transportarbeid med bil blant besøkende og mulige forklaringsvariable er vist i tabell D.14.

Tabell D.14 *Sammenheng mellom andel som bruker bil og transportarbeid med bil blant besøkende og mulige forklaringsvariable.*

N=11-14. ^a (Signifikansnivået til sammenhengene er vist med mindre skrift.)

Forklaringsvariabel	Andel som bruker bil		Transportarbeid med bil	
Områdetype	0,559	0,012	0,325	0,143
Gang- og sykkeltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	0,429	0,052	0,247	0,263
Kollektivtilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	0,593	0,005	0,327	0,125
Biltilgjengelighet (lav verdi er god tilgjeng.)	-0,189	0,389	-0,352	0,110
Andel bebyggd areal rundt virksomheten (r=250m)	-0,716	0,004	-0,336	0,240
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	-0,570	0,033	-0,187	0,522
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	-0,748	0,002	-0,564	0,036
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	0,164	0,575	-0,357	0,210
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,337	0,238	0,020	0,946
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	0,736	0,003	0,359	0,207
Reisetid til Midtbyen som fotgjenger	0,702	0,005	0,306	0,288
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	0,625	0,017	0,212	0,467
Reisetid til Midtbyen med bil	0,736	0,003	0,309	0,283
Gj.sn. reisetid til boligområdene som fotgjenger	0,200	0,493	-0,145	0,621
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektiv	0,485	0,079	0,087	0,768
Gj.sn. reisetid boligområdene med bil	-0,296	0,304	-0,420	0,135
Avstand til hovedved (langs veg)	0,414	0,141	0,376	0,185
Reisetid til nærmeste lokalsenter som fotgjenger	0,478	0,084	0,140	0,634
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	0,417	0,138	0,355	0,213
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	0,466	0,093	0,334	0,243

Tabell D.14 *Sammenheng mellom andel som bruker bil og transportarbeid med bil blant besøkende og mulige forklaringsvariable.*

N=11-14. ^a (Signifikansnivået til sammenhengene er vist med mindre skrift.)

Forklaringsvariabel	Andel som bruker bil		Transportarbeid med bil	
Avstand til nærmeste holdeplass med øk tilbud	0,102	0,728	-0,061	0,836
Antall ruter som passerer holdeplassen	-0,807	0,000	-0,385	0,174
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	-0,808	0,000	-0,417	0,138
Antall avganger pr time ved holdeplassen	-0,827	0,000	-0,414	0,142
Reisetidsforholdet mellom kollektivtransport og bil	0,582	0,029	0,014	0,962
Gang- og sykkelforhold rundt virksomheten	-0,338	0,135	-0,191	0,398
Parkeringsdekning	0,714	0,004	0,273	0,345
Egen parkeringsplass til besøkende	0,529	0,052	0,257	0,376
Virksomhetstype	0,015	0,948	0,135	0,555
Arbeidsplassintensitet (ant. ansatte norm. til stede/100m ²)	-0,109	0,711	0,158	0,591
Besøksintensitet (besøkende/100m ²)	0,652	0,011	-0,437	0,118
Godstransport til og fra pr uke	0,061	0,837	-0,137	0,641
Andel besøkende fra nærmiljø	0,036	0,911	-0,306	0,333
Andel besøkende fra samme bydel	-0,079	0,808	-0,211	0,509
Andel besøkende fra Trondheim	-0,359	0,252	-0,045	0,889
Andel besøkende fra Sør-Trøndelag	0,305	0,334	0,280	0,378
Andel besøkende fra resten av Norge/utlandet	0,336	0,313	0,606	0,048
Gj.sn. reisetid på reisen for besøkende	0,219	0,451	0,900	0,000
Gj.sn. reiselengde på reisen for besøkende	0,389	0,169	0,875	0,000

- a Sammenhengene er beregnet med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

Regresjonsmodeller for andel ansatte og transportarbeid med bil på arbeidsreisen er vist i tabell D.15 og tabell D.16.

Tabell D.15 Regresjonsmodell for andel ansatte som bruker bil på arbeidsreisen. $N=14$.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikansnivå
Konstant	54,993		0,000
Parkeringsdekning for ansatte	31,292	0,442	0,013
Befolkningstetthet ved virksomheten (pers/da)	-5,384	-0,347	0,052
Besøksintensitet	-0,0640	-0,411	0,014

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,796$. Signifikansnivå for modellen er 0,000

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, høyeste R^2 er 0,25.

Tabell D.16 Regresjonsmodell for transportarbeid med bil på arbeidsreisen. $N=14$.^a

Uavhengig variabel	B	Beta (β)	Signifikansnivå
Konstant	1096,207		0,000
Luftlinjeavstand til Midtbyen (km)	635,789	1,343	0,000
Andel boligareal rundt virksomheten	-65,288	-1,259	0,000
Gangtid til nærmeste lokalsenter	-37,431	-0,389	0,005
Godstrafikk til og fra	-3,705	-0,351	0,005

$R^2_{\text{adjusted}} = 0,892$. Signifikansnivå for modellen er 0,000

- a Det er testet for multikolaritet (lineære sammenhenger) mellom de uavhengige variablene ved å sjekke regresjonsmodeller for hver uavhengig variabel basert på de andre uavhengige variablene, jfr Lewis-Beck (1980:60). Det er ikke multikolaritet mellom de uavhengige variablene, høyeste R^2 er 0,17.

D.3 REGRESJONSANALYSER PÅ INDIVIDNIVÅ

D.3.1 Vedleggstabeller til kapittel 6.3.2 - besøkende som har gått

Bivariate sammenheng mellom om den besøkende har gått og mulige forklaringsvariable er vist i tabell D.17.

Tabell D.17 *Sammenheng mellom om den besøkende har gått og mulige forklaringsvariable.^a*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Områdetype	-0,063	0,198	381
Gang- og sykkeltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,113	0,018	"
Kollektivtilgjengelighet (1=svært høy... 5=svært lav))	-0,113	0,015	"
Biltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	0,097	0,042	"
Andel bebygd areal ved virksomheten (r=250m)	0,055	0,274	403
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,062	0,211	"
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	0,132	0,008	"
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	0,114	0,023	"
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,133	0,008	"
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,099	0,046	"
Gangtid til Midtbyen	-0,081	0,103	"
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,014	0,773	"
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,093	0,062	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene til fots	0,011	0,832	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektivtransport	-0,033	0,514	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med bil	0,072	0,152	"
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,017	0,735	"
Gangtid til nærmeste lokalsenter	-0,123	0,014	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	-0,089	0,076	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	-0,138	0,006	"
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	0,033	0,515	"
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,057	0,255	"
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,053	0,289	"

Tabell D.17 *Sammenheng mellom om den besøkende har gått og mulige forklaringsvariable.^a*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Antall avganger pr time i rush ved holdeplass	0,079	0,113	"
Gang- og sykkelforhold ved virksomheten	0,076	0,110	421
Parkeringsdekning	-0,077	0,125	403
Egen parkeringsplass til besøkende	-0,018	0,712	"
Virksomhetstype	0,129	0,036	"
Arbeidsplassintensitet	0,035	0,478	"
Besøksintensitet	0,154	0,002	"
Godstransport	-0,088	0,081	397
Formål med reisen er handel	0,132	0,008	403
Hvor ofte innom virksomheten	-0,287	0,000	395
Reiselengde ^b	-0,187	0,008	402
Reisetid ^b	-0,147	0,044	380
Reisetidsforholdet mellom buss og bil ^b	0,205	0,063	166
Områdetype ved bolig ^c	-0,331	0,000	143
G/S-tilgjengelighet ved bolig ^c	-0,205	0,004	164
Kollektivtilgjengelighet ved bolig ^c	-0,347	0,000	163
Biltilgjengelighet ved bolig ^c	-0,113	0,108	162
Befolkningstetthet ved bolig ^c	0,133	0,131	131
Førerkort	-0,126	0,012	401
Antall biler i husstanden	-0,179	0,000	398
Kjønn	-0,058	0,248	402
Alder	-0,061	0,223	398
Utdanningsnivå	-0,009	0,846	407

- a Sammenhengene er målt med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).
- b Analysen er gjort for turer til virksomheten
- c Analysen er gjort for turer med start- eller endepunkt i bolig

Regresjonsmodell for sannsynlighet for å gå på besøksreisen er vist i tabell D.18.

Tabell D.18 *Modell for gange på besøksreisen.*
Logistisk regresjon, N=831. ^a

Forklaringsvariabel	B	exp(B)	Sign.
Reiselengde (km)	-0,6272	0,5341	0,000
Boligareal rundt virksomheten (prosentandel)	0,0736	1,0764	0,000
Avstand til Midtbyen (km)	-0,6980	0,4976	0,000

Modellens forklaringsstyrke	
Signifikansnivå	0,000
Nagelkerkes R ²	0,695
Andel korrekte prediksjoner for fotgjengere	51,0%
Andel korrekte prediksjoner for ikke fotgjengere	91,8%

- a Det er registrert reisemiddelbruk for tur til og tur fra virksomheten. Analysene er basert på antall turer, så N i disse analysene er dobbelt så stor som antall personer.

Tabell D.19 *Gjennomsnittsverdier for variablene i modellen for gange på besøksreisen.*

Variabel	A-område	B-område	C-område	Totalt
Reiselengde	5,64	8,55	8,96	7,92
Boligareal rundt virksomheten	11,96	28,64	38,97	27,20
Avstand til Midtbyen	0,25	3,16	4,58	2,80

D.3.2 Vedleggstabeller til kapittel 6.3.3 - besøkende som har syklet

Bivariate sammenheng mellom om den besøkende har syklet og mulige forklaringsvariable er vist i tabell D.20.

Tabell D.20 *Sammenheng mellom om den besøkende har syklet og mulige forklaringsvariable.^a*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Områdetype	-0,087	0,071	383
Gang- og sykkeltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,046	0,331	"
Kollektivtilgjengelighet (1=svært høy... 5=svært lav))	-0,086	0,062	"
Biltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,006	0,893	"
Andel bebygd areal ved virksomheten (r=250m)	0,057	0,253	403
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,051	0,303	"
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	0,048	0,338	"
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,023	0,644	"
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	0,033	0,505	"
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,081	0,103	"
Gangtid til Midtbyen	-0,088	0,077	"
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,065	0,191	"
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,090	0,071	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene til fots	-0,083	0,097	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektivtransport	-0,108	0,031	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med bil	-0,059	0,235	"
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,074	0,138	"
Gangtid til nærmeste lokalsenter	-0,103	0,040	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	-0,079	0,114	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	-0,089	0,076	"
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	-0,019	0,704	"
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,035	0,483	"
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,042	0,404	"
Antall avganger pr time i rush ved holdeplass	0,044	0,374	"

Tabell D.20 *Sammenheng mellom om den besøkende har syklet og mulige forklaringsvariable.^a*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Gang- og sykkelforhold ved virksomheten	0,127	0,010	391
Parkeringsdekning	-0,066	0,184	403
Egen parkeringsplass til besøkende	-0,066	0,187	"
Virksomhetstype	0,056	0,526	405
Arbeidsplassintensitet	-0,006	0,912	403
Besøksintensitet	-0,007	0,882	"
Godstransport	0,040	0,424	397
Formål med reisen er handel	0,057	0,254	403
Hvor ofte innom virksomheten	0,032	0,495	379
Reiselengde ^b	-0,091	0,068	401
Reisetid ^b	-0,083	0,105	379
Reisetidsforholdet mellom buss og bil ^b	-0,044	0,578	165
Områdetype ved bolig ^c	-0,082	0,287	152
G/S-tilgjengelighet ved bolig ^c	-0,001	0,989	162
Kollektivtilgjengelighet ved bolig ^c	-0,112	0,125	"
Biltilgjengelighet ved bolig ^c	-0,018	0,801	163
Befolknings tetthet ved bolig ^c	0,132	0,134	131
Førerkort	-0,027	0,591	401
Antall biler i husstanden	-0,157	0,002	398
Kjønn	0,029	0,565	402
Alder	-0,121	0,016	398
Utdanningsnivå	0,072	0,120	395

a Sammenhengene er målt med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

b Analysen er gjort for turer til virksomheten.

c Analysen er gjort for turer med start- eller endepunkt i bolig.

D.3.3 Vedleggstabeller til kapittel 6.3.4 - besøkende som har brukt kollektivtransport

Bivariate sammenheng mellom om den besøkende har brukt kollektivtransport og mulige forklaringsvariable er vist i tabell D.21.

Tabell D.21 *Sammenheng mellom om den besøkende har brukt kollektivtransport og mulige forklaringsvariable.^a*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Områdetype	-0,273	0,000	419
Gang- og sykkeltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,145	0,001	"
Kollektivtilgjengelighet (1=svært høy... 5=svært lav))	-0,257	0,000	"
Biltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	0,124	0,006	"
Andel bebyggd areal ved virksomheten (r=250m)	0,420	0,000	403
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	0,322	0,000	"
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	0,268	0,000	"
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,261	0,000	"
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	0,279	0,000	"
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	-0,336	0,000	"
Gangtid til Midtbyen	-0,327	0,000	"
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	-0,336	0,000	"
Reisetid til Midtbyen med bil	-0,352	0,000	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene til fots	-0,042	0,395	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektivtransport	-0,151	0,002	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med bil	0,155	0,002	"
Avstand til hovedved (langs veg)	-0,180	0,000	"
Gangtid til nærmeste lokalsenter	-0,051	0,038	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	-0,037	0,460	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	-0,019	0,701	"
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	-0,138	0,006	"
Antall ruter som passerer holdeplassen	0,482	0,000	"
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	0,467	0,000	"
Antall avganger pr time i rush ved holdeplass	0,481	0,000	"

Tabell D.21 *Sammenheng mellom om den besøkende har brukt kollektivtransport og mulige forklaringsvariable.^a*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Gang- og sykkelforhold ved virksomheten	0,094	0,051	"
Parkeringsdekning	-0,378	0,000	"
Egen parkeringsplass til besøkende	-0,277	0,000	"
Virksomhetstype	0,031	0,824	"
Arbeidsplassintensitet	0,067	0,178	"
Besøksintensitet	0,364	0,000	"
Godstransport	-0,091	0,071	397
Formål med reisen er handel	0,006	0,906	403
Hvor ofte innom virksomheten	-0,065	0,145	423
Reiselengde ^b	0,041	0,417	401
Reisetid ^b	0,144	0,005	379
Reisetidsforholdet mellom buss og bil ^b	-0,172	0,027	165
Områdetype ved bolig ^c	0,185	0,017	149
G/S-tilgjengelighet ved bolig ^c	-0,002	0,978	165
Kollektivtilgjengelighet ved bolig ^c	0,146	0,043	164
Biltilgjengelighet ved bolig ^c	0,134	0,056	162
Befolknings tetthet ved bolig ^c	0,054	0,545	131
Førerkort	-0,226	0,000	401
Antall biler i husstanden	-0,233	0,000	398
Kjønn	0,210	0,000	402
Alder	-0,106	0,035	398
Utdanningsnivå	-0,062	0,177	405

a Sammenhengene er målt med ulike statistiske mål, avhengig av variabelenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

b Analysen er gjort for turer til virksomheten.

c Analysen er gjort for turer med start- eller endepunkt i bolig.

Modell for logistisk regresjon for bruk av kollektivtransport på besøksreisen er vist i tabell D.22.

Tabell D.22 *Modell for bruk av kollektivtransport på besøksreisen.*
Logistisk regresjon, N=831. ^a

Forklaringsvariabel	B	exp(B)	Sign.
Antall pendelruter ved virksomheten	0,2586	1,2951	0,000
Gode gang- og sykkelforhold rundt virksomheten	-1,6690	0,1884	0,005
Reisetidsforholdet mellom buss og bil	-0,5313	0,5879	0,005
Antall biler i husholdningen	-1,0700	0,3430	0,005
Kjønn	1,2090	3,3501	0,018

Modellens forklaringsstyrke	
Signifikansnivå	0,000
Nagelkerkes R ²	0,719
Andel korrekte prediksjoner for kollektivtransportbrukere	66,7%
Andel korrekte prediksjoner for ikke kollektivtransportbrukere	93,0%

- a Det er registrert reisemiddelbruk for tur til og tur fra virksomheten. Analysene er basert på antall turer, så N i disse analysene er dobbelt så stor som antall personer.

Tabell D.23 *Gjennomsnittsverdier for variablene i modellen for bruk av kollektivtransport på besøksreisen.*

Variabel	A-område	B-område	C-område	Totalt
Antall pendelruter på holdeplass	9,0	1,8	0,8	3,4
Gode g/s-forhold ved virksomh.	0,89	0,94	0,24	0,73
Reisetidsforholdet mellom buss og bil på besøksreisen	1,87	3,27	4,40	3,18
Avstand til Midtbyen	0,25	3,16	4,58	2,80

D.3.4 Vedleggstabeller til kapittel 6.3.5 - besøkende som har brukt bil

Bivariate sammenheng mellom om den besøkende har brukt bil og mulige forklaringsvariable er vist i tabell D.24.

Tabell D.24 *Sammenheng mellom om den besøkende har brukt bil og mulige forklaringsvariable.^a*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Områdetype	0,279	0,000	402
Gang- og sykkeltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	0,189	0,000	"
Kollektivtilgjengelighet (1=svært høy... 5=svært lav))	0,288	0,000	"
Biltilgjengelighet (1=svært høy... 6=svært lav)	-0,140	0,002	"
Andel bebygd areal ved virksomheten (r=250m)	-0,365	0,000	403
Arbeidsplass tetthet i grunnkretsen (ansatte/da)	-0,300	0,000	"
Befolkningstetthet i grunnkretsen (personer/da)	-0,317	0,000	"
Andel boligareal rundt virksomheten (r=500m)	0,102	0,042	"
Andel næringsareal rundt virksomheten (r=500m)	-0,104	0,036	"
Avstand til Midtbyen (luftlinje)	0,357	0,000	"
Gangtid til Midtbyen	0,340	0,000	"
Reisetid til Midtbyen med kollektiv	0,279	0,000	"
Reisetid til Midtbyen med bil	0,368	0,000	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene til fots	0,067	0,179	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med kollektivtransport	0,190	0,000	"
Gj.sn. reisetid til boligområdene med bil	-0,131	0,009	"
Avstand til hovedved (langs veg)	0,179	0,000	"
Gangtid til nærmeste lokalsenter	0,191	0,000	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med kollektiv	0,141	0,005	"
Reisetid til nærmeste lokalsenter med bil	0,173	0,000	"
Avstand til nærmeste holdeplass med ok tilbud	0,079	0,112	"
Antall ruter som passerer holdeplassen	-0,397	0,000	"
Antall pendelruter som passerer holdeplassen	-0,388	0,000	"
Antall avganger pr time i rush ved holdeplass	-0,420	0,000	"

Tabell D.24 *Sammenheng mellom om den besøkende har brukt bil og mulige forklaringsvariable.^a*

Forklaringsvariabel	Korrelasjonskoeffisient	Signifikansnivå	N
Gang- og sykkelforhold ved virksomheten	-0,118	0,015	414
Parkeringsdekning	0,359	0,000	403
Egen parkeringsplass til besøkende	0,242	0,000	"
Parkert på avgiftsbelagt parkeringsplass	0,191	0,000	"
Virksomhetstype	0,149	0,011	405
Arbeidsplassintensitet	-0,072	0,151	403
Besøksintensitet	-0,370	0,000	"
Godstransport	0,111	0,028	397
Formål med reisen er handel	-0,141	0,004	403
Hvor ofte innom virksomheten	0,230	0,000	384
Reiselengde ^b	0,175	0,000	401
Reisetid ^b	0,070	0,171	379
Reisetidsforholdet mellom buss og bil ^b	0,057	0,470	165
Områdetype ved bolig ^c	0,410	0,000	152
G/S-tilgjengelighet ved bolig ^c	0,267	0,000	166
Kollektivtilgjengelighet ved bolig ^c	0,412	0,000	"
Biltilgjengelighet ved bolig ^c	0,249	0,000	167
Befolkningstetthet ved bolig ^c	-0,232	0,008	131
Fører kort	0,271	0,000	401
Antall biler i husstanden	0,392	0,000	398
Kjønn	-0,115	0,021	402
Alder	0,189	0,000	398
Utdanningsnivå	-0,074	0,108	404

a Sammenhengene er målt med ulike statistiske mål, avhengig av variablenes målenivå. For kontinuerlige uavhengige variable er det brukt Pearsons korrelasjonskoeffisient (r). For uavhengige variable på ordinalnivå er det brukt Kendall's tau-b (τ_b). For uavhengige variable på nominalnivå er det brukt eta (η).

b Analysen er gjort for turer til virksomheten.

c Analysen er gjort for turer med start- eller endepunkt i bolig.

Modell for logistisk regresjon for bruk av bil på besøksreisen er vist i tabell D.25.

Tabell D.25 *Modell for bruk av bil på besøksreisen.*
Logistisk regresjon, N=788. ^a

Forklaringsvariabel	B	exp(B)	Sign.
Antall kollektivavganger ved virksomheten	-0,0328	0,9677	0,000
Formål med reisen er handel	-1,0976	0,3337	0,000
Antall biler i husholdningen	1,1973	3,3111	0,000
Alder	0,0165	1,0167	0,012

Modellens forklaringsstyrke	
Signifikansnivå	0,000
Nagelkerkes R ²	0,447
Andel korrekte prediksjoner for kollektivtransportbrukere	91,7%
Andel korrekte prediksjoner for ikke kollektivtransportbrukere	60,4%

- a Det er registrert reisemiddelbruk for tur til og tur fra virksomheten. Analysene er basert på antall turer, så N i disse analysene er dobbelt så stor som antall personer.

Tabell D.26 *Gjennomsnittsverdier for variablene i modellen for bruk av bil på besøksreisen.*

Variabel	A-område	B-område	C-område	Totalt
Antall avganger pr time i rush	74,3	9,33	4,24	24,99
Formål med reisen er handel.	0,57	0,82	0,64	0,70
Antall biler i husholdningen	1,0	1,3	1,3	1,2
Alder	40,2	41,7	40,5	41,0

Tabell D.27 *Modell for bruk av bil på besøksreisen til virksomheter i B- og C-områder.**Logistisk regresjon, N=578. ^a*

Forklaringsvariabel	B	exp(B)	Sign.
Antall kollektivavganger ved virksomheten	-0,0632	0,9387	0,014
Antall biler i husholdningen	1,3118	3,7130	0,000
Alder	0,0168	1,0169	0,031
Befolkningstetthet ved virksomheten	-0,5810	0,5593	0,000

Modellens forklaringsstyrke	
Signifikansnivå	0,000
Nagelkerkes R ²	0,463
Andel korrekte prediksjoner for kollektivtransportbrukere	91,9%
Andel korrekte prediksjoner for ikke kollektivtransportbrukere	46,2%

- a Det er registrert reisemiddelbruk for tur til og tur fra virksomheten. Analysene er basert på antall turer, så N i disse analysene er dobbelt så stor som antall personer.

VEDLEGG E TILGJENGELIGHET OG UTBYGGINGSPOTENSIALE

E.1 TILGJENGELIGHET OG REISEOMFANG

E.1.1 Definisjoner av tilgjengelighet

Jones (1981), Hilbers og Verroen (udatert) og Handy og Niemeier (1997) slår fast at det er mange måter å definere tilgjengelighet på. Handy og Niemeier (1997) har kommet fram til at det er en del fellestrekk, de fleste tilgjengelighetsmålene består av to deler:

- i. egenskaper ved transportsystemet som beskriver motstanden mot å reise
- ii. egenskaper ved målpunktene som beskriver attraktiviteten av å reise.

Det er flere måter å beskrive tilgjengelighet på. Handy og Niemeier (1997) nevner 3 ulike hovedtyper:

1. Kumulative mål for aktuelle reisemål.

Dette er den enkleste metoden. Antall reisemål summeres innen en gitt avstand eller reisetid, og det tas ikke hensyn til avstand eller kostnader ved å nå målene. Ved bruk av denne typen mål er det målpunktene som vektlegges.

2. Gravitasjonsbaserte mål.

Gravitasjonsbaserte mål tar hensyn til motstanden mot å nå bestemte aktiviteter, som regel en funksjon av reisetid eller kostnad. Aktuelle reisemål som ligger lengre unna får da mindre vekt. Tilgjengelighet for bosatte i en sone (A_i) kan uttrykkes som:

$$A_i = \sum_j a_j f(t_{ij})$$

a_j er aktiviteten i sone j

t_{ij} er reisetid, avstand eller kostnad fra sone i til j

$f(t_{ij})$ er en motstandsfunksjon, ofte negativ eksponensiell funksjon

3. Nyttebaserte mål.

Dette målet viser sannsynligheten for at et individ velger et spesielt reisemål, basert på nytten av å velge dette målet i forhold til nytten av alle mulige mål. Dette målet tar hensyn både til attraktiviteten til aktuelle målpunkt, forhold ved infrastrukturen (motstanden/kostnadene ved å reise) og sosioøkonomiske forhold ved den/de som skal reise:

$$A_n = \ln \left[\sum_{V \in C_n} \exp(V_{n(c)}) \right]$$

A_n er tilgjengeligheten for individet n

$V_{n(c)}$ er transportkomponentene for nytten ved valg c for person n

Hilbers og Verroen har også gjort en oppsummering av tilgjengelighetsbegrepet og nevner en rekke ulike tilgjengelighetsmål, blant andre følgende:

1. Avstand fra et bestemt sted til en node i nettverket.

Denne metoden måler avstand eller reisetid mellom en lokalisering og en node i transportnettverket. Dette er en enkel metode som krever minimum av informasjon, og egner seg derfor når det er viktig med raske resultater eller når tilgjengelighet til transportsystemet er en viktig faktor.

2. Posisjon i nettverket.

Denne metoden fokuserer på forbindelsene mellom punkt i et transportnettverk, definert som noder og lenker i mellom nodene. Eksempler er antall lenker forbundet til en node, eller gjennomsnittlig reisetid til alle andre noder via nettverket. Metoden er følsom overfor antakelser som blir gjort. Den egner seg f.eks. når forskjeller i mulige forbindelser er en viktig faktor.

3. Potensiell tilgjengelighet.

Potensiell tilgjengelighet tar hensyn til at nodene som kan bli nådd er av ulik viktighet. Ulike indikatorer kan brukes (Etter Breheny 1978 i Hilbers og Verroen (udatert)):

- Et tidskonturkart som viser områder som kan bli nådd innen ulike maksimumstider.
- Antall arbeidsplasser eller antall innbyggere som kan nås innen en viss reisetid med bestemte transportmidler.

- En kurve med antall muligheter som kan nåes som en funksjon av maksimum reisetid.
- Størrelsen på arealet i denne kurven
- Reisetiden som trengs for å nå et visst antall muligheter.
- Gjennomsnittlig reisetid pr reisemiddel til alle muligheter i et bestemt studieområde.

Disse metodene er følsomme overfor den valgte maksimaltida. Metoden egner seg best når det er store ulikheter i reisetid.

4. Faktisk tilgjengelighet.

Denne metoden inkluderer sannsynligheten for handling, basert på avstandsfunksjoner. Et tidlig eksempel er:

$$A_{(jm)} = \sum_i O_i / C_{ijm}^2$$

$A_{(jm)}$ er tilgjengeligheten til lokalisering j med reisemiddel m

i er startsonen i studieområdet

O_i er etterspørsel etter reiser fra sone i

C_{ij} reisetid/kostnader mellom i og j med reisemiddel m

(Hansen 1959 i Hilbers og Verroen (ukjent))

Denne metoden passer best når hensikten er å få en forandring i reisevaner, f.eks. å få en reduksjon i bilbruk.

Både Handy og Niemeier (1997) og Hilbers og Verroen (ukjent) poengterer at mangfoldet av måter å måle tilgjengelighet på gjør det viktig å velge et tilgjengelighetsmål som er hensiktsmessig i forhold til formålet for undersøkelsen.

E.1.2 Definisjon av tilgjengelighet i ABC-modellen i Trondheim

Ved bruk av ABC-metoden i Trondheim (Lervåg 1999) har man tatt utgangspunkt i en definisjon av tilgjengelighet tilsvarende den til Handy og Niemeier (se over):

Accessibility is nothing more complicated than an index that reflects the ease with which people can achieve the various activities they wish.

(Button (1993) i Lervåg 1999)

Denne avhandlinga bygger på Lervåg sin ATP-modell, og de målene for tilgjengelighet som brukes her er basert på definisjoner og operasjonalisering som er gjort i det prosjektet¹. ATP-modellen er en GIS-basert nettverksmodell. Det er utviklet fire nettverkstyper; bil, kollektiv, gang, og sykkel. Disse fire nettverkstypene er brukt til å beregne tilgjengelighet med ulike transportmidler. (Lervåg 1999).

Gang- og sykkeltilgjengeligheten er beregna utifra hvor mange som bor innenfor gangavstand i ulike deler av byen. Grense for gangavstand er satt til 3 km, og tilgjengeligheten er bedre jo flere som bor innen gangavstand. Det er brukt 6 klasser for å definere gang- og sykkeltilgjengelighet. Kollektivtilgjengeligheten er beregna utifra at Midtbyen er det punktet i Trondheim med lavest gjennomsnittlig reisetid med kollektiv. Deretter har man funnet økt reisetid fra Midtbyen i ulike områder. I Midtbyen er tilgjengeligheten med kollektiv svært høy, og tilgjengeligheten avtar jo lengre unna Midtbyen man kommer. Det er brukt 5 klasser for å definere kollektivtilgjengelighet. Biltilgjengeligheten er basert på befolkningens gjennomsnittlige reisetid til ulike områder i Trondheim. Områder hvor befolkningen har lavest reisetid med bil har høyest biltilgjengelighet. Det er brukt 6 klasser for å bestemme biltilgjengeligheten. (Asplan Viak Trondheim 1998). Både befolkningsgrunnlag og egenskaper ved infrastrukturen er brukt for å beregne tilgjengelighet i dette prosjektet.

1. Se Lervåg (1999): *ATP-modellen. Bruk av tilgjengelighetsanalyser i areal- og transportplanlegging*. LOKTRA-programmet, Norges forskningsråds prosjektnr: 11659/510, Asplan Viak Trondheims prosjektnr: 96086. Trondheim: Asplan Viak Trondheim as.

I tilgjengelighetsberegningene i ATP-modellen er det brukt det Hilbers og Verroen kaller **potensiell tilgjengelighet**. Ved beregning av gang- og sykkeltilgjengelighet er det brukt et uttrykk som tilsvarer "antall innbyggere som kan nås innen en viss reisetid med bestemte transportmidler". I stedet for "reisetid med bestemte transportmidler" er det brukt akseptabel gangavstand som grense. Ved beregning av kollektiv- og biltilgjengelighet er det brukt en tilgjengelighetsklassifisering basert på tidskonturkart som viser områder som kan nås innen ulike reisetider.

Gang/sykkeltilgjengelighet, kollektivtilgjengelighet og biltilgjengelighet er brukt til å bestemme om et område er et A, B eller C-område. Først er gang- og sykkeltilgjengeligheten slått sammen til tilgjengelighet for alternative transportmidler til bil. Deretter er områdene klassifisert utifra en vurdering av tilgjengelighet med bil og med tilgjengelighet med alternative transportmidler til bil.

Egenskaper ved infrastrukturen utgjør, som vist over, en del av et tilgjengelighetsmål. I de fleste tilgjengelighetsbegrepene er det også med egenskaper ved målpunktene. Men ikke alle begrepene har med dette. I to av tilgjengelighetsbegrepene Hilbers og Verroen viser er ikke målpunkt med. Et eksempel på bruk av slike enkle tilgjengelighetsbegrep er ABC-metoden slik den brukes i Nederland (Verroen 1991a:16,94-95). Der brukes det begrepet som måler avstand fra startstedet til en bestemt node i nettverket. Det er en enkel metode, og at den er enkel er også den største fordelen med metoden. Men den har også en rekke svakheter. Den tar for eksempel ikke hensyn til reiselengder, noe som er svært viktig med tanke på å gå eller sykle.

E.1.3 Tilgjengelighet har betydning for reiseomfang

Tilgjengeligheten har betydning for innbyggernes reiseomfang og reisemåter, viser en undersøkelse fra USA (Handy 1992). Tilgjengelighet er i denne undersøkelsen definert som attraktiviteten til potensielle reisemål og kostnaden ved å nå dem. Undersøkelsen viser at områder med god lokal tilgjengelighet til funksjoner har en langt høyere andel gang- og sykkelturner enn områder med dårlig lokal tilgjengelighet. Men det er usikkert i hvor stor grad disse turene erstatter eller kommer i tillegg til andre turer. I områder med god regional tilgjengelighet fant Handy at det var mye trafikk mellom bydelene selv om den lokale tilgjengeligheten var god. Den regionale tilgjengeligheten har også betydning for hvor stor andel av reisene som går til sentrumsområdene, andel av trafikk til sentrum var noe større i bydeler med dårlig regional tilgjengelighet enn i bydeler med god regional tilgjengelighet.

At tilgjengelighet til servicefunksjoner i boligområder har betydning for transportomfang viser også en norsk undersøkelse der man fant at tilgang til servicefunksjoner i boligområder virker reduserende på husholdningens reise- lengder og energi brukt til transport (Næss 1995).

E.2 TETTHET

E.2.1 Miljøverndepartementets standard for tetthet

I følge forskrifter til plan - og bygningsloven skal følgende begrep brukes for å angi tetthet i forbindelse med planlegging etter plan- og bygningsloven.

- %-BYA: Bebygd areal: Bygningens grunnflate i prosent av tomteareal.
- %-BRA: Bruksareal: Største tillatte bruksareal i m² uavhengig av tomteareal
- %-TU: Bruksareal: Største tillatte bruksareal i prosent av tomteareal.

I tillegg til disse tetthetsbegrepene finnes u-grad, som er forholdet mellom brutto golvareal i bebyggelse og brutto grunnareal inkl halvparten av tilstøtende veg, bane, plass, park, m.m., maksimalt 10 m. Det er et gammelt begrep, og kan finnes i eldre planer. (Miljøverndepartementet 1997a).

Tabell E.1 *Eksempel på utnyttelsesgrader^a.**Kilde: Miljøverndepartementet (1997a:18-19)*

Boligtype	Bolig pr dekar	Vanlig %-BYA	Vanlig %-TU	Eksempel på u-grad ^b
Åpen blandet bebyggelse, småbruk og boliger 1 til 1 1/2 etasje	0,2-0,4	2-10%	3-15%	
Spredd småhusbeb. 1 1/2 til 2 etasjer	0,8-1,0	9-12%	17-30%	
Eneboligbebyggelse, tett, 1+K	1,2-2,0	15-20%	20-45%	
Kjedehus 2 etasjer og 2 + kjeller	1,9-2,0	20-25%	35-50%	
Rekkehus 2 etasjer	2,3-2,9	9-20%	20-40%	0,17-0,48
Terrassehus 3-4 etasjer	3,8-5,0	35%		0,67
Frittliggende lavblokk 2-3 etasjer	4,0-10	20-45%	40-48%	
Blokker 3 til 5 etasjer	5,0-10	20-45%	40-80%	1,5-1,87
Sammenbygde bygårder 4-5 etasjer	10-30	30-65%	160-300%	1,10-2,9

a I beregningen av tetthet i denne tabellen er dekar tomt det arealet som er vurdert benyttet til boligformål. Dette omfatter "alle byggeområder med tillegg av friområder og fellesarealer og i tillegg halvparten av tilstøtende veger og 25 m ut i tilstøtende friareal". Sterkt trafikkerte veger er ikke medregnet. (Miljøverndepartementet 1997a:18)

b Eksemplene på u-grad er hentet fra tabell 2 i Miljøverndepartementet 1997a)

E.2.2 Tetthet ved de undersøkte virksomhetene

Andel bygningsareal av grunnareal i et område er en annen måte å måle tetthet på. Jeg har undersøkt denne verdien ved virksomhetene i denne undersøkelsen. Dette er vist i tabell E.2.

Tabell E.2 *Tetthet ved virksomhetene i denne undersøkelsen. Uttrykt som andel bygningsareal av grunnareal et område med radius=250 m rundt virksomheten.*

Virksomhet	%-BYA ved virksomheten
Alphatron AS	23,5
Bøndernes Salgslag	20,7
Nidar AS	16,8
Lade Metall A/S	8,6
Siemens	21,1
Bunnpris Jakobsli AS	15,3
Bunnpris Munkegaten AS	42,9
GH elektromarked A/S Avd Fjordg.	39,6
GH elektromarked A/S Avd Sluppen	14,8
ICA Leangen KBS	16,5
ICA Tempe	16,1
Lefdal Elektromarked AS	19,1
Rema 1000 Torvet	39,3
RIMI Hallset	13,8
CorrOcean	9,6
Direktoratet for naturforvaltning	22,9
Oceanor	10,1
Reinertsen	34,3
Statens lånekasse for utdanning	40,4
Statens Vegvesen	15,3

E.3 BEREGNING AV UTBYGGINGSPOTENSIALE

Eksempler på beregning av utbyggingspotensiale er vist i tabell E.3 til tabell E.6 de neste sidene.

Tabell E.3 Eksempel på beregning av utbyggingspotensial i et regionsenter.
Utbygging med middels høy tetthet.

Område nr (se figur 9.10 side 297)	Områdets totale areal (dekar)	Forutsetninger/antakelser				Potensiale			
		Andel bebygd areal (%)	Antall etasjer	U-grad	Arealbruk	Boligtype	Ansatte	Besøkende	Bosatte
1	126	30	4	1,20	80% virk. ^a , 20% bolig	Blokk/bygård (80 m ²)	1.508	9.148	565
2	377	25	4	1,00	50% virk. ^a , 50% bolig	Blokk/bygård (80 m ²)	2.827	9.739	3.534
3	640	25	4	1,00	50% virk. ^a , 50% bolig	Blokk/bygård (90 m ²)	6.400	1.067	5.689
4	680	20	3	0,60	100% bolig	Blokk/bygård (100 m ²)			7.344
5	188	20	3	0,60	100% bolig	Blokk/bygård (120 m ²)			2.350
Totalt	2.011	23		0,84	-	-	10.735 ^b	19.954	19.482 ^c

a Jeg har antatt at i område 1 er 75% av virksomhetene besøksintensive og 25% er arbeidsintensive. I område 2 har jeg antatt at 50% er arbeidsintensive og 50% er besøksintensive. I område 3 har jeg antatt at alle virksomhetene er arbeidsintensive.

b Med disse forutsetningene vil det bli en arbeidsplass tetthet på 5,3 personer i regionsenteret med omland.

c Med disse forutsetningene vil det bli en befolkningstetthet på 9,7 personer i regionsenteret med omland.

Tabell E.4 Eksempel på beregning av utbyggingspotensiale i et regionsenter.
Utbygging med lav tetthet.

Område nr (se figur 9.10 side 297)	Områdets totale areal (dekar)	Forutsetninger/antakelser				Potensiale			
		Andel bebygd areal (%)	Antall etasjer	U-grad	Arealbruk	Boligtype	Ansatte	Besøkende	Bosatte
1	126	30	4	1,20	80% virk. ^a , 20% bolig	Blokk/bygård (80 m ²)	1.508	9.148	565
2	377	25	3	0,75	50% virk. ^a , 50% bolig	Blokk/bygård (80 m ²)	2.121	7.304	2.651
3	640	25	2	0,50	50% virk. ^a , 50% bolig	Blokk/bygård (90 m ²)	3.200	533	2.844
4	680	20	2	0,40	100% bolig	Blokk/bygård (100 m ²)			4.896
5	188	20	2	0,40	100% bolig	Blokk/bygård (120 m ²)			1.566
Totalt	2.011	23		0,55	-	-	6.829 ^b	16.986	12.523 ^c

a Jeg har antatt at i område 1 er 75% av virksomhetene besøksintensive og 25% er arbeidsintensive. I område 2 har jeg antatt at 50% er arbeidsintensive og 50% er besøksintensive. I område 3 har jeg antatt at alle virksomhetene er arbeidsintensive.

b Med disse forutsetningene vil det bli en arbeidsplass tetthet på 3,4 personer i regionsenteret med omland.

c Med disse forutsetningene vil det bli en befolkningstetthet på 6,2 personer i regionsenteret med omland.

Tabell E.5 Eksempel på beregning av utbyggingspotensial i et lokalsenter med omland.
Utbygging med middels høy tetthet.

Område nr (se figur 9.11 side 302)	Områdets totale areal (dekar)	Forutsetninger/antakelser				Potensiale			
		Andel bebygd areal (%)	Antall etasjer	U-grad	Arealbruk	Boligtype	Ansatte	Besøkende	Bosatte
1	126	30	4	1,20	80% virksomhet ^a 20% bolig	Blokk (80 m ²)	1.810	6.233	565
2	157	25	4	1,00	60% virksomhet ^a 40% bolig	Blokk/små- hus (90 m ²)	1.414	4869	1.117
3	240	25	3	0,75	40% virksomhet ^a 60% bolig	Blokk/små- hus (90 m ²)	1.440	240	1.920
4	220	20	3	0,60	100% bolig	Blokk/små- hus (100 m ²)			2.375
5	388	20	2	0,40	100% bolig	Rekkehus (120 m ²)			3.236
Totalt	1.131	23	-	0,69	-	-	4.663^b	11.342	9.214^c

a Jeg har antatt at i område 1 og 2 er 50% av virksomhetene besøksintensive og 50% er arbeidsintensive. I område 3 har jeg antatt at alle virksomhetene er arbeidsintensive.

b Med disse forutsetningene vil det bli en arbeidsplass tetthet på 4,1 personer i lokalsenteret med omland.

c Med disse forutsetningene vil det bli en befolkningstetthet på 8,1 personer i lokalsenteret med omland.

Tabell E.6 Eksempel på beregning av utbyggingspotensiale i et lokalsenter med omland. Utbygging med lavere tetthet.

Område nr (se figur 9.11 side 302)	Områdets totale areal (dekar)	Forutsetninger/antakelser				Potensiale			
		Andel bebygd areal (%)	Antall etasjer	U-grad	Arealbruk	Boligtype	Ansatte	Besøkende	Bosatte
1	126	30	2	0,60	80% virksomhet ^a 20% bolig	Blokk (80 m ²)	905	3.116	283
2	157	25	2	0,50	60% virksomhet 40% bolig	Blokk/små- hus (90 m ²)	707	2.435	559
3	240	25	2	0,50	40% virksomhet 60% bolig	Blokk/små- hus (90 m ²)	960	160	1.280
4	220	20	2	0,40	100% bolig	Blokk/små- hus (100 m ²)			1.583
5	388	20	2	0,40	100% bolig	Rekkehus (120 m ²)			3.236
Totalt	1.131	23	-	0,46	-	-	2.572 ^b	5.711	6.941 ^c

a Jeg har antatt at i område 1 og 2 er 50% av virksomhetene besøksintensive og 50% er arbeidsintensive. I område 3 har jeg antatt at alle virksomhetene er arbeidsintensive.

b Med disse forutsetningene vil det bli en arbeidsplass tetthet på 2,3 personer i lokalsenteret med omland.

c Med disse forutsetningene vil det bli en befolkningstetthet på 6,1 personer i lokalsenteret med omland.