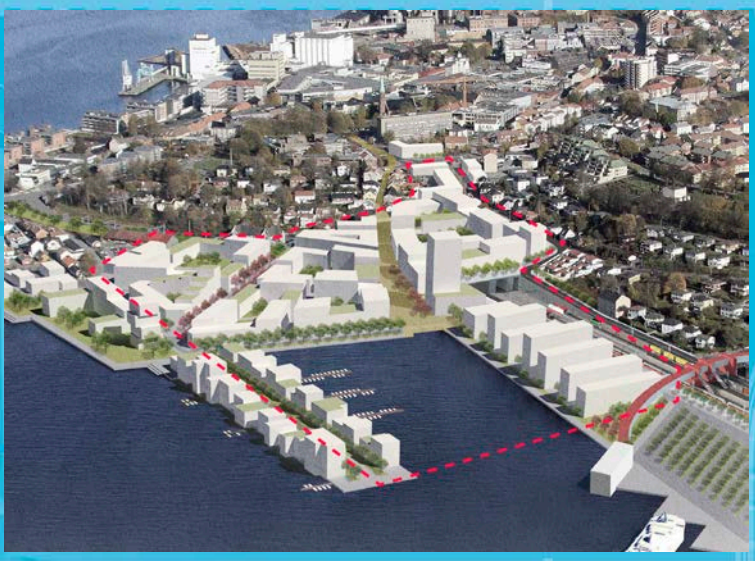
TØI rapport 1550/2017

Kjersti Visnes Øksenholt
Fredrik Alexander Gregersen

Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

Miljøeffekter av stasjonsnær lokalisering av boliger og arbeidsplasser



TØI rapport
1550/2017

Miljøeffekter av stasjonsnær lokalisering av boliger og arbeidsplasser

Kjersti Visnes Øksenholt
Fredrik Alexander Gregersen

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

ISSN 0808-1190
ISBN 978-82-480-1893-3 Papirversjon
ISBN 978-82-480-1867-4 Elektronisk versjon
Oslo, januar 2017

Tittel: Miljøeffekter av stasjonsnær lokalisering av boliger og arbeidsplasser

Forfattere: Kjersti Visnes Øksenholt
Fredrik Alexander Gregersen

Dato: 01.2017

TØI rapport: 1550/2017

Sider 62

ISBN Papir: 978-82-480-1893-3

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1867-4

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: ROM Eiendom

Prosjekt: 4269 - Bolig- og arbeidsplassutvikling på stasjonsnære områder

Prosjektleder: Kjersti Visnes Øksenholt

Kvalitetsansvarlig: Aud Tennøy

Emneord: Miljøeffekter
Reisevaner
Stasjonsnær utvikling

Sammendrag:
ROM Eiendom AS forvalter store, sentrale områder i og ved kollektivknutepunkter i mange norske byer. Som ledd i sitt arbeid med byutvikling i og ved knutepunktene ønsket ROM Eiendom et kunnskapsgrunnlag som belyser hvilken effekt slik byutvikling kan ha for persontransporten. Denne rapporten er rettet mot transportrelaterte effekter av knutepunktutvikling i forsteder og byer utenfor Oslo, men innenfor Intercity-triangelet. Disse er beregnet for tre ulike bytypologier: Forstadsområder til Oslo (data fra Lysaker, Sandvika, Asker, Ski og Lillestrøm), byer relativt nær Oslo (data fra Drammen og Moss) og byer lenger ut (data fra Fredrikstad, Sarpsborg, Tønsberg og Hamar). De konkrete analysene viser at knutepunktutvikling gir en effekt, men at den varierer.

Title: Environmental effects of locating housing and workplaces in proximity to railway stations

Author(s): Kjersti Visnes Øksenholt
Fredrik Alexander Gregersen

Date: 01.2017

TØI report: 1550/2017

Pages 62

ISBN Paper: 978-82-480-1893-3

ISBN Electronic: 978-82-480-1867-4

ISSN 0808-1190

Financed by: ROM Eiendom

Project: 4269 - Bolig- og arbeidsplassutvikling på stasjonsnære områder

Project manager: Kjersti Visnes Øksenholt

Quality manager: Aud Tennøy

Key words: Central nodal point development
Environmental effects
Travel patterns

Summary:
ROM Eiendom AS administrates large, central areas close to public transport nodes in several Norwegian cities. As part of its work with urban development in and near nodal points, ROM Eiendom needed a knowledge basis examining the effects such developments might have on passenger transport. This report is aimed at transport-related effects of nodal point development in suburbs and cities outside Oslo, but within the InterCity-triangle. The effects are calculated for three different city typologies: Oslo suburbs (data from Lysaker, Sandvika, Asker, Ski and Lillestrom), cities relatively near Oslo (data from Drammen and Moss) and cities further out (data from Fredrikstad, Sarpsborg, Tønsberg and Hamar). The analyses show that nodal point development does have effects, but that these vary.

Language of report: Norwegian

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

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

Copyright © Transportøkonomisk Institutt
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961
Ved gjengivelse av materiale fra publikasjonen, må fullstendig kilde oppgis

Forord

ROM Eiendom AS forvalter store, sentrale områder i og ved kollektivknutepunkter i mange norske byer. Som ledd i sitt arbeid med byutvikling i og ved knutepunktene har ROM Eiendom engasjert Transportøkonomisk institutt (TØI) til å utrede hvilken effekt slik byutvikling kan ha for persontransporten. Dette skal synliggjøre hvordan knutepunktutvikling kan bidra til å begrense transportbehovet og legge til rette for klima- og miljøvennlige transportformer. Dette er i tråd med gjeldende statlig politikk for samordning av utbyggingsmønster og transportsystem, blant annet nedfelt i Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging.

Denne rapporten undersøker transportrelaterte effekter av knutepunktutvikling i forsteder og byer utenfor Oslo, men innenfor Intercity-triangelet. TØI har tidligere utarbeidet et tilsvarende kunnskapsgrunnlag for Rom Eiendom AS, med vurderinger av transportrelaterte effekter og konsekvenser av byutvikling i Bjørvika.

I denne rapporten er de transportrelaterte konsekvensene beregnet for tre ulike bytypologier: Forstadsområder til Oslo, byer relativt nær Oslo og byer lenger ut. Her er differansen i antall kollektivturer, antall bilturer og antall kjøretøykilometer med bil i skisserte knutepunktprosjekter med boliger og arbeidsplasser, sammenlignet med om den samme utviklingen hadde funnet sted utenfor sentrum. Disse beregningene er gjort for tre konkrete case (Ski, Moss og Hamar), ett for hver bytypologi.

Rapporten er skrevet av forsker Kjersti Visnes Øksenholt. Datagrunnlaget som ligger som bakgrunn for alle beregninger er utarbeidet av Fredrik Alexander Gregersen, med hjelp fra Frants Gundersen. Øksenholt har vært prosjektleder. Forskningsleder Aud Tennøy har kvalitetssikret arbeidet.

Vi takker ROM Eiendom AS for et interessant prosjekt og for godt samarbeid.

Oslo, januar 2017
Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
direktør

Aud Tennøy
forskningsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1 Innledning 1
1.1 Bakgrunn 1
1.2 Oppdrag og forskningsspørsmål 1

2 Metode 3
2.1 Forskningsdesign 3
2.2 Data 3
2.2.1 Boligtilknyttede reiser og arbeidsreiser 4
2.2.2 Antall respondenter 4
2.3 Valg av case 5
2.3.1 Forstadsområdene til Oslo 7
2.3.2 Byer relativt nær Oslo 9
2.3.3 Byer lenger ut 9
2.4 Beregning av transportmiddelfordeling og reiselengder 11
2.5 Beregning av regneeksempler 12

3 Areal- og transportutvikling for redusert biltrafikk – kort fortalt 14
3.1 Tetthet 15
3.2 Lokalisering 15
3.3 Kvaliteten på transportsystemene 17
3.4 Areal- og transportutvikling som gir redusert biltrafikk 19

4 Reisevaner i tre ulike bytypologier 20
4.1 Boligtilknyttede reiser 20
4.1.1 Forstadsområdene til Oslo 20
4.1.2 Byer relativt nær Oslo 22
4.1.3 Byer lenger ut 24
4.1.4 Oppsummerende tabell 26
4.2 Arbeidsreiser 28
4.2.1 Arbeidsreiser til Oslo kommune 28
4.2.2 Forstadsområdene til Oslo 30
4.2.3 Byer relativt nær Oslo 32
4.2.4 Byer lenger ut 34
4.2.5 Oppsummerende tabell 36

5 Regneeksempler 39
5.1 Case Ski 40
5.1.1 Boligutvikling 41
5.1.2 Arbeidsplassutvikling 41
5.1.3 Effekter av hele utbyggingen 42
5.2 Case: Moss 44
5.2.1 Boligutvikling 45
5.2.2 Arbeidsplassutvikling 46
5.2.3 Effekter av hele utbyggingen 46
5.3 Case: Hamar 48
5.3.1 Boligutvikling 49

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

5.3.2 Arbeidsplassutvikling 50
5.3.3 Effekter av hele utbyggingen 50
5.4 Oppsummering 52
5.5 Hvordan kan den samme utviklingen se ut i fremtiden? 53

6 Diskusjon og konklusjon 57
6.1 Generelle tendenser 57
6.2 Beregninger 58
6.3 Konklusjon 59
6.4 Videre arbeid 59

Referanser 61

Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

Sammendrag:

Miljøeffekter av stasjonsnær lokalisering av boliger og arbeidsplasser

TØI rapport 1550/2017
Forfatter(e): Kjersti Visnes Øksenholt og Fredrik Alexander Gregersen
Oslo 2016, 62 sider

ROM Eiendom AS forvalter store, sentrale områder i og ved kollektivknutepunkter i mange norske byer. Som ledd i sitt arbeid med byutvikling i og ved knutepunktene ønsket ROM Eiendom et kunnskapsgrunnlag som belyser hvilken effekt slik byutvikling kan ha for persontransporten. Denne rapporten er rettet mot transportrelaterte effekter av stasjonsnær utvikling i forsteder og byer utenfor Oslo, men innenfor Intercity-triangelet. For å undersøke effekter av stasjonsnær lokalisering har vi sammenlignet reisevaner til og fra sentrale områder, med reisevaner til og fra ikke-sentrale områder. De transportrelaterte effektene er beregnet for tre ulike bytypologier: Forstadsområder til Oslo (data fra Lysaker, Sandvika, Asker, Ski og Lillestrøm), byer relativt nær Oslo (data fra Drammen og Moss) og byer lenger ut (data fra Fredrikstad, Sarpsborg, Tønsberg og Hamar). De konkrete analysene viser at stasjonsnær lokalisering i sentrale områder gir trafikkreduserende effekt sammenlignet med utvikling utenfor sentrale områder.

Viktige funn

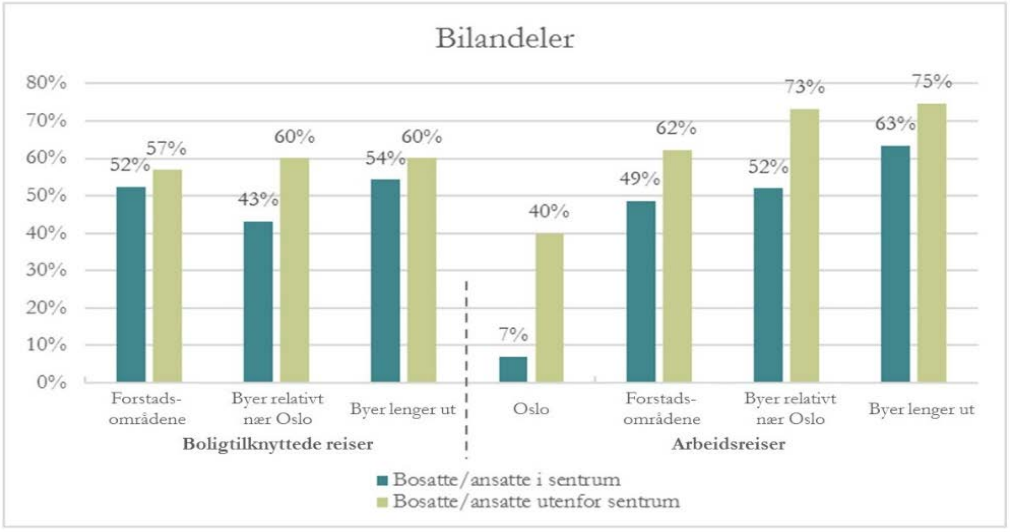
I forstadsområder (eksempel Ski) gir bolig- og arbeidsplassetablering i stasjonsnære og sentrale områder 13 prosentpoeng lavere bilandel på arbeidsreiser og 5 prosentpoeng lavere bilandel på boligreiser, sammenliknet med de som har bosted eller arbeidssted utenfor sentrum. Ved en stasjonsnær, sentral lokalisering reduserer man i gjennomsnitt antall kjøretøykilometer med bil med 0,5 % per bosatt og 17 % per ansatt, sammenlignet med en ikke-sentral lokalisering.

I byer relativt nær Oslo (eksempel Moss) gir bolig- og arbeidsplassetablering i stasjonsnære og sentrale områder 21 prosentpoeng lavere bilandel på arbeidsreiser og 17 prosentpoeng lavere bilandel på boligreiser, sammenliknet med de som har bosted eller arbeidssted utenfor sentrum. Ved en stasjonsnær, sentral lokalisering reduserer man i gjennomsnitt antall kjøretøykilometer med 21 % per bosatt og 35 % per ansatt, sammenlignet med en ikke-sentral lokalisering.

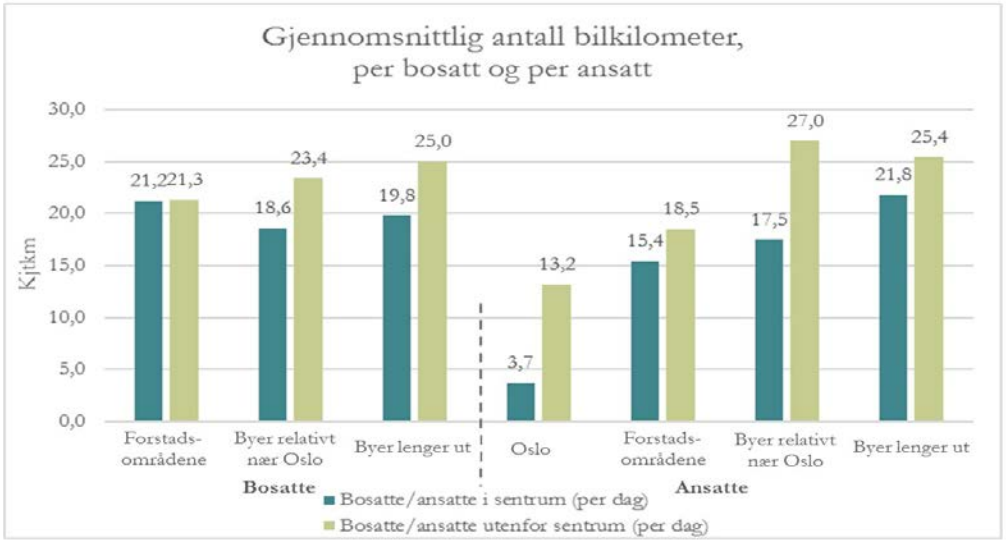
I byer lenger ut (eksempel Hamar) gir bolig- og arbeidsplassetablering i stasjonsnære og sentrale områder 12 prosentpoeng lavere bilandel på arbeidsreiser og 6 prosentpoeng lavere bilandel på boligreiser, sammenliknet med de som har bosted eller arbeidssted utenfor sentrum. Ved en stasjonsnær, sentral lokalisering reduserer man i gjennomsnitt antall kjøretøykilometer med 21 % per bosatt og 14 % per ansatt, sammenlignet med en ikke-sentral lokalisering.

Beregninger

Analyser av data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen viser at sentral, stasjonsnær lokalisering av nye boliger og arbeidsplasser gir flere kollektivturer, færre bilturer og lavere antall kjøretøykilometer for bil, sammenlignet med mindre sentral utbygging (se figur S1 og S2). Analysen tar utgangspunkt i dagens transportmiddelfordeling, og er kun rettet mot bilreiser og kollektivreiser (grunnet lite data for gående og syklende).



Figur S1: Bilandeler på boligtilknyttede reiser og på arbeidsreiser, i de ulike bytopologiene.



Figur S2: Gjennomsnittlig antall bilkilometer per bosatt og per ansatt, i de tre ulike bytypologiene.

Effektene varierer ut ifra om vi ser på bosatte, ansatte eller totale tall, og fra sted til sted. I to av de tre bytypologiene får man høyere besparelser i kjøretøykilometer ved sentral arbeidsplassutvikling enn ved sentral boligutvikling (se tabell S1).

Tabell S1: Kjøretøykilometer spart per bosatt og ansatt, ved lokalisering i sentrum i stedet for utenfor.

Forstadsområdene		**Byer relativt nær Oslo**		**Byer lenger ut**	
Bosatt	Ansatt	Bosatt	Ansatt	Bosatt	Ansatt
- 0,5 %	- 17 %	- 21 %	- 35 %	- 21 %	- 14 %

Ved å satse på utvikling og fortetting i stasjonsnære og sentrale områder, vil man over tid kunne bygge opp bykvaliteter og et bedre lokalt kollektivtilbud, og man vil kunne se endringer i reisemønstre sammenlignet med dagens situasjon. Da vil de positive effektene av sentrumsnær utvikling kunne bli enda større. Gitt målsettinger om nullvekst i biltrafikken og potensialet for fortetting i sentrale deler av byene, har vi også illustrert hvordan en tenkt reduksjon i bilandeler kan slå ut på antall kjøretøykilometer generert av ny bolig- og arbeidsplassutbygging, dersom dette bidro til å redusere bilførerandelene i sentrum til 30 og 40 % (alt annet likt).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Institute of Transport Economics
Norwegian Centre for Transport Research

Summary:

Environmental effects of locating housing and workplaces in close proximity to train stations

TØI report 1550/2017
Author(s): Kjersti Visnes Øksenholt og Fredrik Alexander Gregersen
Oslo 2017, 62 pages Norwegian language

ROM Eiendom AS administrates large, central areas close to public transport nodes in several Norwegian cities. As part of their work with urban development in and near nodal points, ROM Eiendom wanted a knowledge basis, examining the effects such developments might have on passenger transport. This report is aimed at transport-related effects of central nodal point development in suburbs and cities outside Oslo, but within the InterCity-triangle. To investigate the effects of central nodal point development, we have compared travel patterns to and from central areas with travel patterns to and from non-central areas. The transport-related effects are calculated for three different city typologies: Oslo suburbs (data from Lysaker, Sandvika, Asker, Ski and Lillestrom), cities relatively near Oslo (data from Drammen and Moss) and cities further out (data from Fredrikstad, Sarpsborg, Tønsberg and Hamar). The analyses show that central nodal point development does have effects.

Important findings

In Oslo suburbs (e.g. Ski) residential and workplace development near central nodal points gives 13 percentage points lower car shares on commuter trips and 5 percentage points lower car shares on residential trips, compared to those who live or work outside the city. By developing near central nodal points, the average number of vehicle kilometres (vkm) by car is reduced by 0,5 % per resident and 17 % per employee, compared to development in a non-central location.

In cities relatively near Oslo (e.g. Moss) residential and workplace development near central nodal points gives 21 percentage points lower car shares on commuter trips and 17 percentage points lower car shares on residential trips, compared to those who live or work outside the city. By developing near central nodal points, the average number of vehicle kilometres (vkm) by car is reduced by 21 % per resident and 35 % per employee, compared to a non-central development.

In cities further out (e.g. Hamar) residential and workplace development near central nodal points gives 12 percentage points lower car shares on commuter trips and 6 percentage points lower car shares on residential trips, compared to those who live or work outside the city. By developing near central nodal points, the average number of vehicle kilometres (vkm) by car is reduced by 21 % per resident and 14 % per employee, compared to a non-central development.

Calculations

Analyses of data from the National Travel Survey shows that developing housing and workplaces in central locations leads to an increase in number of trips by public transport, fewer car trips and fewer vehicle kilometres (vkm) by car, compared to a less central development (see Figure E1 and E2).

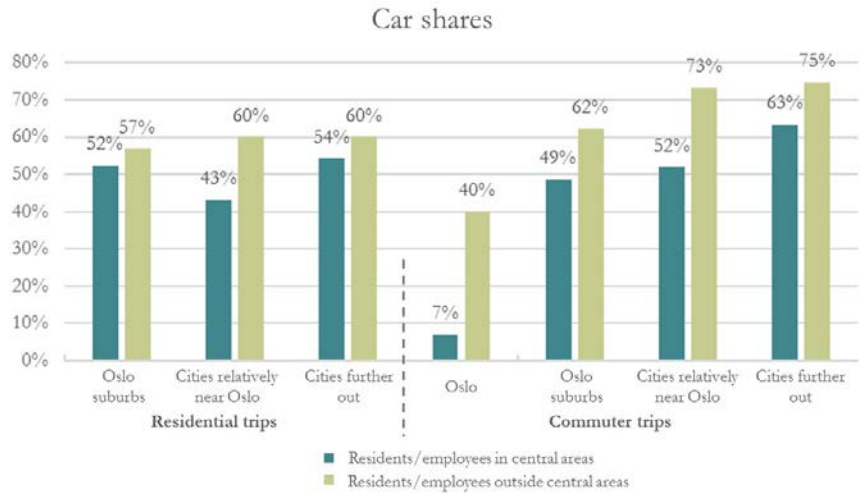


Figure E1: Car shares on residential trips and on commuter trips, for the three city typologies.

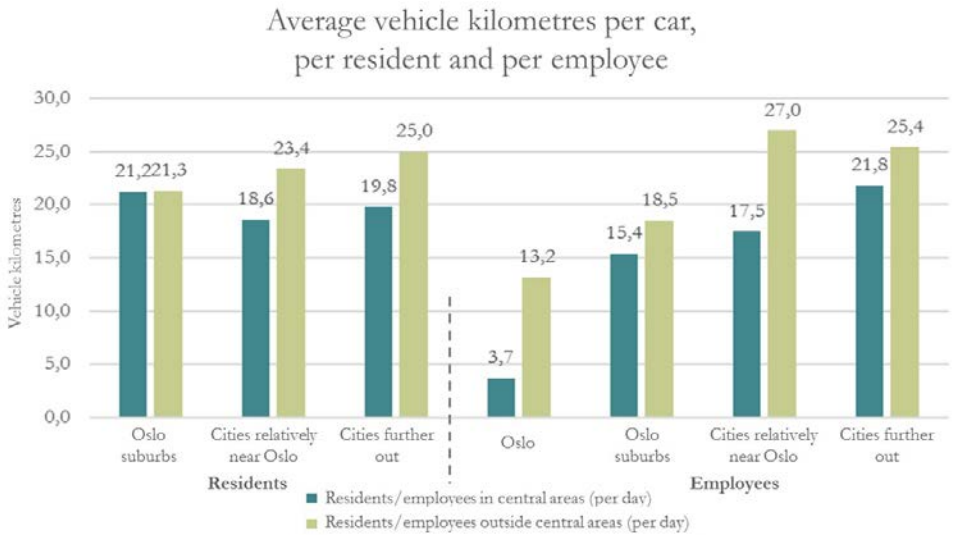


Figure E2: Average number of vehicle kilometres by car per resident and per employee, for the three city typologies.

The effects varies based on whether we look at residents, employees or the grand total, and from place to place. In two of the three city typologies, developing central workplaces leads to higher savings in vehicle kilometres than central residential development (see Table E1).

Table E1: Vehicle kilometres (vkm) saved per resident and employee, by development near central nodal points instead of outside central areas.

Oslo suburbs		**Cities relatively near Oslo**		**Cities further out**	
Resident	Employee	Resident	Employee	Resident	Employee
- 0,5 %	- 17 %	- 21 %	- 35 %	- 21 %	- 14 %

By focusing on development and densification near central nodal points, city qualities and a better local public transport can emerge over time, and there will likely be changes in travel patterns compared with the current situation. The positive effects of development near central nodal points could be even greater. Given the objectives of zero growth in car traffic and the potential for densification in central parts of the cities, we also illustrated how a hypothetical reduction in car shares (to 30 and 40%) can affect the number of vehicle kilometres generated by new residential and workplace development (ceteris paribus).

Copyright © Institute of Transport Economics, 2017

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I ulike nasjonale dokumenter som Nasjonal transportplan (Samferdselsdepartementet 2012-2013), Stortingsmeldingen om norsk klimapolitikk (Miljøverndepartementet 2011-2012) og Stortingsmeldingen om ny utslippsforpliktelse for 2030 (Klima- og miljødepartementet 2014-2015), settes det klare mål knyttet til reduksjon av globale og lokale miljøbelastninger fra transportsektoren. Slike målsettinger finnes også i en rekke fylkes- og kommuneplaner. Det er videre et mål at veksten i persontransporten skal tas med kollektivtrafikk, sykkel og gange i byområdene. Dette skal i hovedsak oppnås ved en mer konsentrert arealutvikling, styrking av kollektivtrafikken, bedre tilrettelegging for sykling og gange og bruk av restriktive virkemidler mot biltrafikken.

Fortetting og utvikling rundt kollektivknutepunkt er et viktig ledd i strategiene for å redusere bilavhengighet, biltrafikkmengder og negative effekter av biltrafikk (kø, lokal forurensing, støy, trafikkulykker, klimagassutslipp, mv.). Knutepunktutvikling skal også bidra til en rekke andre viktige målsettinger, som å sikre god tilgjengelighet og transporteffektivitet for alle, robuste bo- og arbeidsmarkedsregioner, redusere arealforbruket, at byene blir mer attraktive for næringslivet og innbyggerne, og ikke minst å bidra til at byene blir enda bedre områder å reise, bo og leve i.

ROM Eiendom AS besitter viktige areal i et slikt perspektiv, ettersom de eier, forvalter og utvikler stasjonsnære eiendommer over store deler av landet. Riktig utvikling av disse arealene kan derfor være ett bidrag til en mer miljøvennlig utvikling i norske byer og tettsteder.

Denne rapporten gir en oversikt over hvilke miljøeffekter man kan forvente av stasjonsnær lokalisering av boliger og arbeidsplasser i ulike type byer og tettsteder i Oslo-regionen. Stasjonsnære områder ligger oftest sentralt i byer og tettsteder. For å undersøke effekter av stasjonsnær lokalisering har vi derfor sammenlignet reisevaner til og fra sentrale områder med reisevaner til og fra ikke-sentrale områder. Det vil være spesielt interessant å se hvorvidt sentral utvikling gir lavere bilandeler og kjøretøykilometer (kjtkm) med bil, samt flere kollektivturer enn utvikling utenfor sentrum. Videre, hvordan disse varierer med avstand til Oslo.

1.2 Oppdrag og forskningsspørsmål

ROM Eiendom AS ønsket mer kunnskap om og i hvilken grad sentrumsnær utvikling av boliger og arbeidsplasser i ulike bytypologier bidrar til målsettingen om at flere reiser skal gjennomføres med gange, sykkel og kollektivtrafikk, og at biltrafikkmengder og klimagassutslipp generert av ny byutvikling reduseres.

I rapporten svarer vi på følgende forskningsspørsmål:

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

- Hvilke forskjeller finner man i antall kollektivturer og bilturer for boliger og arbeidsplasser lokalisert i sentrale områder, sammenlignet med om de er lokalisert utenfor sentrale områder?
- Hvilke forskjeller finner man i kjøretøykilometer (kjtkm) for bil for boliger og arbeidsplasser lokalisert i sentrale områder, sammenlignet med om de er lokalisert utenfor sentrale områder?

I dette arbeidet har vi beregnet transportmiddelfordeling, gjennomsnittlig reiselengde per transportmiddel og kjøretøykilometer (kjtkm) med bil per bosatt og ansatt i og utenfor sentrum i tre ulike bytypologier. Dette er brukt for å beregne besparelser i biltrafikkmengder ved utbygging i og utenfor sentrum i tre konkrete case, ett for hver bytypologi ut ifra dagens situasjon. Vi har benyttet data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU), som inneholder store mengder data om befolkningens reisevaner.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

2 Metode

2.1 Forskningsdesign

Arbeidet er gjennomført i tre hovedbolker med sikte på å besvare forskningsspørsmålene.

Først har vi helt kort beskrevet kunnskapsgrunnlaget og prinsippene som ligger til grunn for areal- og transportutvikling som bidrar til økte andeler gange, sykkel og kollektivtransport og redusert biltrafikk.

Deretter har vi beregnet transportmiddelfordeling, gjennomsnittlige reiselengder med ulike transportmidler, samt antall reiser per bosatt og per ansatt i sentrale og ikke-sentrale områder i tre ulike bytypologier (mer om disse under 2.3).

Disse tallene har vi brukt når vi har gjennomført regneeksempler for konkrete utviklingsprosjekter i tre områder, ett i hver bytypologi, for bolig- og arbeidsplassutvikling. Vi har beregnet antall kollektivturer, bilturer og antall kjøretøykilometer (kjtkm) generert av lokalisering av et antall nye boliger og arbeidsplasser i og utenfor sentrum, og regnet ut forskjellene. For å illustrere hvordan en tenkt, fremtidig reduksjon i bilandeler kan slå ut på antall kjøretøykilometer generert av ny bolig- og arbeidsplassutbygging, har vi også beregnet hvor mange kjøretøykilometer per dag utbyggingene i sentrum ville generert dersom bilførerandelene i sentrum ble satt til 30 og 40 %.

2.2 Data

Ved gjennomføringen av RVU 2013/14 ble det gjennomført 60.000 intervjuer i hele Norge. Til tross for dette blir likevel antall respondenter innenfor hver grunnkrets[1] ofte for lavt til at robuste analyser kan gjennomføres. Vi valgte derfor å slå sammen tallene fra RVU 2013/14 med tallene fra RVU 2009, for å øke sannsynligheten for et godt datagrunnlag. Sammenslåing av disse datasettene bidro til at vi fikk flere registrerte reiser i hver grunnkrets.

Videre valgte vi å slå sammen tall fra tre type byer: forstadsområdene til Oslo, byer relativt nær Oslo og byer lenger ut. Analysene som er gjort er basert på: i) alle reiser som starter i de helt sentrale områder byene, sammenlignet med alle reiser som starter i kommunen for øvrig, og ii) arbeidsreiser som ender i de helt sentrale områdene i byene, sammenlignet med arbeidsreiser som ender i kommunen for øvrig. En sammenslåing av byer i en typologisering bidrar til at man sikrer et høyere antall respondenter innenfor hver gruppe. Videre vil man med denne

[1] SSB definerer slik: «*Formålet med å dele kommuner inn i grunnkretser er å ha små stabile geografiske enheter som kan gi et fleksibelt grunnlag for å arbeide med og presentere regionalstatistikk. Grunnkretser består av et geografisk sammenhengende område som er mest mulig ensartet når det gjelder natur og næringsgrunnlag, kommunikasjonsforhold og bygningsmessig struktur*».

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

fremgangsmåten kunne vise typiske variasjoner i reisemønster i sentrale og utenfor sentrale områder i ulike type byer. Det er spesielt viktig å understreke at en slik tilnærming gjør at man ikke kan si at det *er slik i hver av disse byene*, men at reisemønsteret og transportmiddelfordelingen man ser kan sies å være *typisk for den type byer*.

Det å slå sammen tall fra reisevaneundersøkelser fra to ulike perioder kan føre til noe skjevhet i dataene som blir presentert. Det kan ha skjedd en utvikling i perioden mellom 2009 og 2013/14 som har påvirket reisevanene blant befolkning. Sammenslåing av RVU'ene kan bidra til at man får resultater som ligger 'midt på treet', selv om reisevanene i de to RVU'ene er totalt forskjellig. Vi mener likevel at den sammenslåingen som er gjort er forsvarlig. For det første er det, så vidt vi vet, ikke skjedd noen type utvikling i de aktuelle byene som dramatisk burde påvirket reisevanene til byens befolkning. For det andre er hensikten med rapporten å beskrive hvor mye og hvilken type transport som genereres av utbygging helt sentralt i bytypologiene, sammenlignet med om den samme type byutvikling skjer utenfor sentrum. En sammenslåing av dataen kan være en styrke, ved at man får middelverdier for flere reisende. Selv om tallene vi har benyttet er vektet, vil svært få datapunkter likevel være en metodisk utfordring. Finnes det en unaturlig skjevhet i datamaterialet kan flere datapunkt bidra til at disse reduseres.

2.2.1 Boligtilknyttede reiser og arbeidsreiser

Vi har gjort beregninger for *boligtilknyttede reiser* og *arbeidsreiser*. *Boligtilknyttede reiser* er tenkt å representere reisene til bosatte i et område. Vi har derfor valgt å analysere reisene ut ifra startpunkt, ettersom en reise ofte har startpunkt i boligen. *Arbeidsreiser* er derimot valgt ut på bakgrunn av endepunkt, fordi vi er interessert i reiser til arbeidsplasser i definerte områder. RVU regner en reise *til* butikk, fritidssyssel, o.l. som én reise.

I 2013/14 foretok befolkningen i gjennomsnitt 3,26 reiser per person per dag, mens tallet i 2009 var 3,30 reiser per person per dag (Hjorthold mfl. 2014). Ettersom vårt datasett består av sammenslåtte tall fra reisevaneundersøkelsene fra både 2009 og 2013/14, velger vi her å beregne antall daglige turer ut ifra et gjennomsnitt på 3,28 reiser per person per dag. Disse reisene inkluderer også arbeidsreiser. For arbeidsreiser beregner vi 2 turer per dag, altså én tur/retur-reise. Noen turer kan dermed telles dobbelt, for eksempel arbeidsreiser til sentrum foretatt av bosatte i sentrum, fordi arbeidsreisen inngår i de 3,28 turene som bosatte gjennomfører *og* i de to turene per ansatt som inngår i tallene for arbeidsreiser.

2.2.2 Antall respondenter

Til tross for forsøket med å få et høyt antall respondenter ved å slå sammen tall fra to RVU'er og sammenslåing av 'type byer', er det noen grupper som har et ganske lavt antall respondenter (se tabell 1 og 2).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Tabell 1: Tabell som viser antall respondenter (N) for hver kategori for boligtilknyttede reiser. N lavere enn 100 er markert med fet. Dess lavere N, dess høyere usikkerhet er det knyttet til resultatene av beregningene. Transportmiddelfordelingen er basert på en høyere N, og vil således sannsynligvis være representativ.

		Gange	Sykkel	Bilfører	Kollektiv
Forstadsområdene til Oslo	Sentrum	304	**61**	962	257
	Utenfor	1 371	303	4 626	789
Byer relativt nær Oslo	Sentrum	539	**71**	861	221
	Utenfor	1 079	191	3 154	308
Byer lenger ut	Sentrum	854	252	1 608	213
	Utenfor	2 768	1 114	10 301	661

For boligtilknyttede reiser er antall respondenter høyt nok i de aller fleste kategoriene. Antall respondenter som sykler til sentrum i forstadsområdene og i byer relativt nært er forholdsvis lavt, så resultater knyttet til disse bør tolkes med noe forsiktighet. Vi benytter heller ikke disse kategoriene i regneøvelsene knyttet til casene.

Tabell 2: Tabell som viser N for hver kategori for arbeidsreiser. N lavere enn 100 er markert med fet. Dess lavere N, dess høyere usikkerhet er det knyttet til resultatene av beregningene. Transportmiddelfordelingen er basert på en høyere N, og vil således sannsynligvis være representativ.

		Gange	Sykkel	Bil	Kollektiv
Oslo kommune	Sentrum	**64**	**22**	**20**	190
	Utenfor	375	149	867	794
Forstadsområdene til Oslo	Sentrum	**25**	**15**	208	110
	Utenfor	**86**	**79**	1 025	347
Byer relativt nær Oslo	Sentrum	**66**	**25**	215	**82**
	Utenfor	**95**	**38**	633	111
Byer lenger ut	Sentrum	125	**89**	405	**77**
	Utenfor	200	239	1 943	150

Når det gjelder antall respondenter som har benyttet sykkel til arbeid, har fem av seks grupper under 100 respondenter (N varierer fra 15 til 79). Gjennomsnittlige reiselengder innenfor denne gruppen må derfor tolkes med forsiktighet. For kollektivtransport er det de fleste steder nok respondenter, men antall respondenter som reiser kollektivt til arbeid i sentrum i byer relativt nær Oslo (82 respondenter) og i byer lenger ut (77 respondenter) er såpass lavt at man også her må tolke resultatene med noe forsiktighet. Antall bilførere er så høyt at funnene sannsynligvis er representative i alle tilfeller, unntatt Oslo sentrum.

2.3 Valg av case

Vi har som nevnt valgt å analysere på 'type byer/sentre' - forstadsområdene til Oslo (Lysaker, Sandvika, Asker, Ski og Lillestrøm), byer relativt nær Oslo (Drammen og

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Moss) og byer lenger ut (Fredrikstad, Sarpsborg, Tønsberg og Hamar). Tilknytningen kommunen har til arbeidsmarkedet i Oslo sees i tabell 3.

Tabell 3: Andelen av den sysselsatte befolkningen i kommunen som pendler til Oslo. Beregnet ut ifra SSB's tabell 10326 (Sysselsatte per 4.kvartal, etter bosted, yrke og kjønn) og tabell 03321 (Sysselsatte per 4. kvartal, etter arbeidssteds- og bostedskommune. Pendlingsstrømmer). Tall fra 2014.

	Sted	Prosent som pendler til Oslo
Forstadsområdene til Oslo	Bærum (Lysaker/Sandvika)	40 %
	Asker	30 %
	Skedsmo (Lillestrøm)	39 %
	Ski	39 %
Byer relativt nær Oslo	Drammen	13 %
	Moss	16 %
Byer lenger ut	Tønsberg	6 %
	Fredrikstad	6 %
	Sarpsborg	5 %
	Hamar	5 %

Det er tydelig at *forstadsområdene til Oslo* har sterkest tilknytning til arbeidsmarkedet i Oslo, hvor 30-40 % av kommunens sysselsatte er registrert med arbeidssted i Oslo. I *byer relativt nær Oslo* arbeider om lag 15 % av den sysselsatte befolkning i Oslo, mens i *byer lenger ut* arbeider rundt 5 % av befolkningen i Oslo.

For å definere sentrale områder, har vi tatt utgangspunkt i helt sentrale grunnkretser. Disse grunnkretsene er valgt ut på bakgrunn av avstand til togstasjon og hvordan sentrum er lokalisert i byen/tettstedet. Vi har som hovedregel inkludert grunnkretser hvor hele grunnkretsen er innenfor omlag 1 km fra togstasjonen. Ettersom grunnkretser er sterkt varierende i størrelser og form, har vi i de tilfeller vi mener dette er naturlig valgt å øke denne grensen (mer om dette under). Dette gjør at de fleste som bor i grunnkretsene som er definert som sentrum, kan sies å ha gangavstand til togstasjonen.

Grunnkretsavgrensningene gjør at noen av sentrumsdefinisjonene blir litt unaturlig. I Lillestrøm strekker eksempelvis grunnkretsen hvor togstasjon ligger seg 2 km sørøst fra sentrum. I tillegg inkluderer denne grunnkretsen en del plasskrevende handel og industri. Vi har likevel valgt å inkludere denne da det virker mer unaturlig å ha en sentrumsavgrensing som ikke inkluderer et stort knutepunkt, enn å ha en ikke-optimal grunnkrets inkludert.

Vi har videre valgt å kun inkludere grunnkretser som hører til samme kommune som knutepunktet ligger i, selv om omkringliggende grunnkretser sogner til samme knutepunkt. Dette er gjort for at vi ikke skal sammenligne grunnkretser som ligger i én kommune med transportmiddelfordelingen i grunnkretser i en annen kommune. Dette er eksempelvis tilfellet for Lysaker (som ligger helt inntil kommunegrensen til Oslo) og Lillestrøm (tett opptil Rælingen).

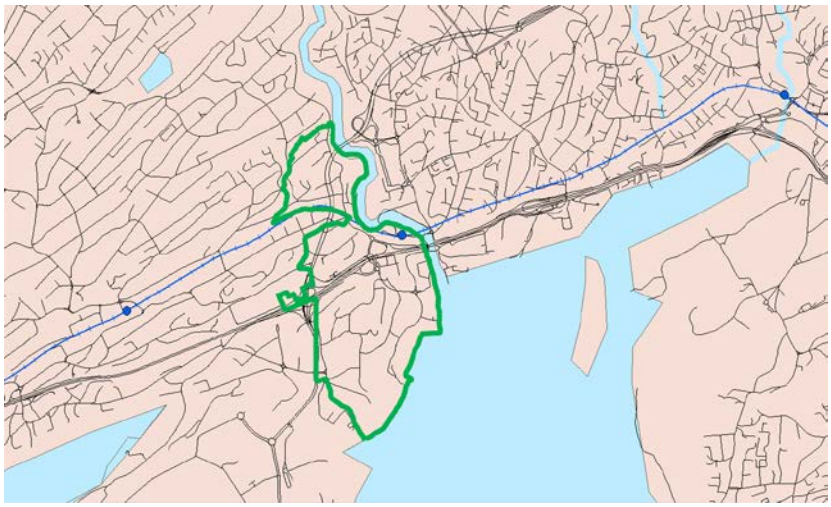
Under følger kart som viser sentrumsavgrensingen.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

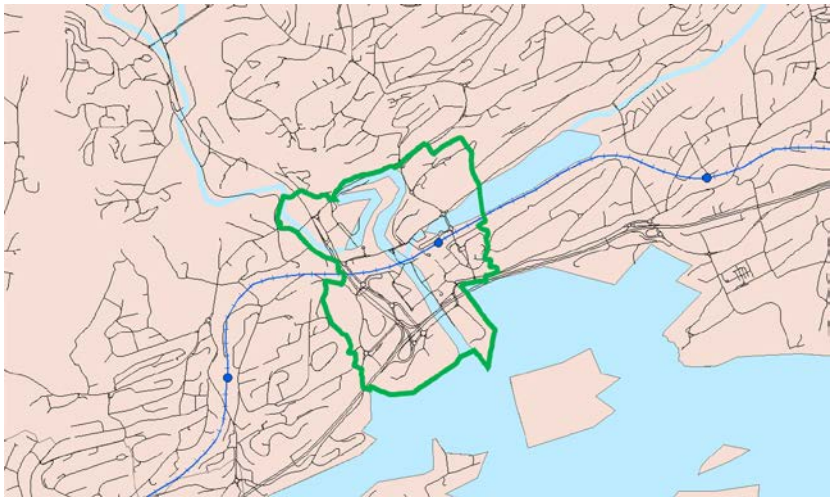
2.3.1 Forstadsområdene til Oslo

Forstadsområdene til Oslo er byer som har sterk tilknytning til Oslo, både geografisk, med kollektivtilbud og spesielt mtp. pendlingsstrømmer. I disse kommunene er 30-40 % av kommunens sysselsatte registrert med arbeidssted i Oslo. Lengste geografiske avstand til Oslo er på ca. 25 km. Togturen til Oslo S tar på det meste ca. 25 min og toget går 5 ganger i timen eller oftere.

Lysaker

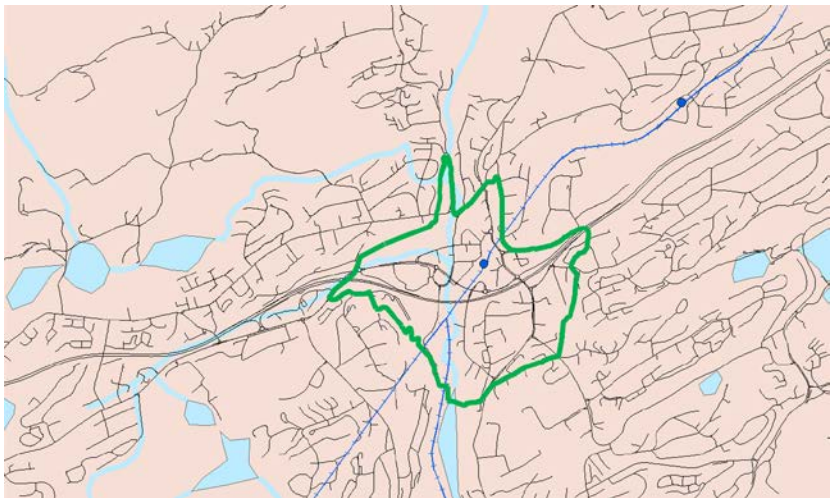


Sandvika

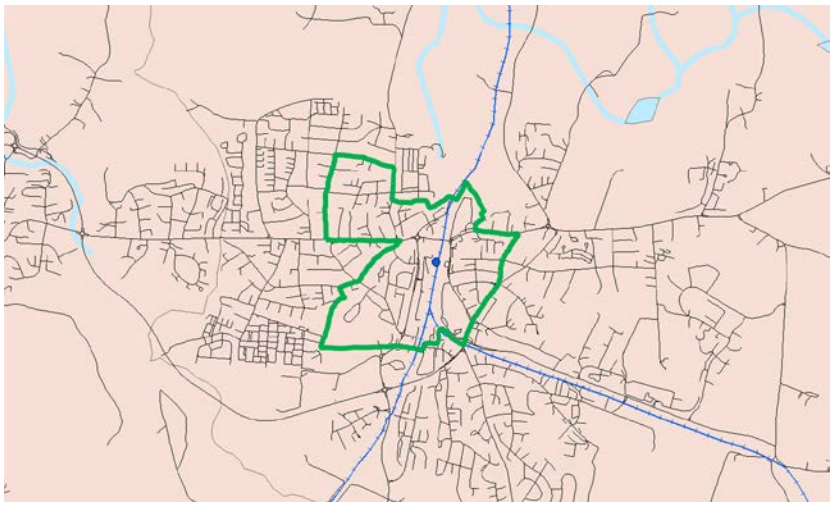


Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

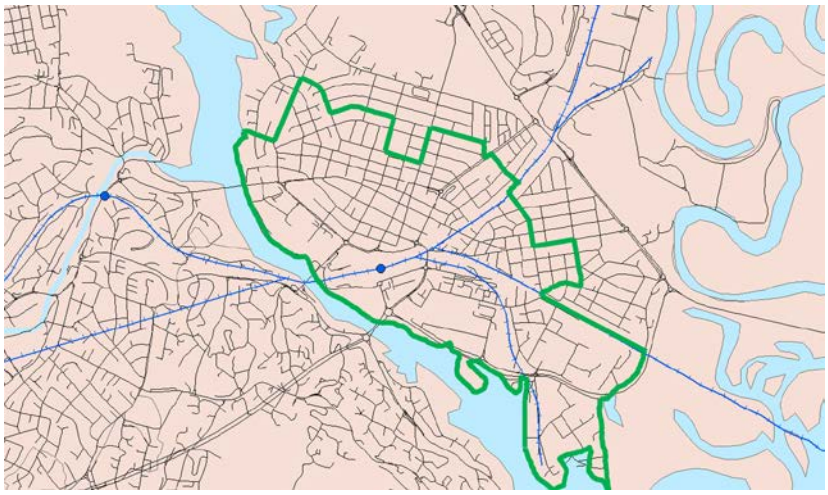
Asker



Ski



Lillestrøm

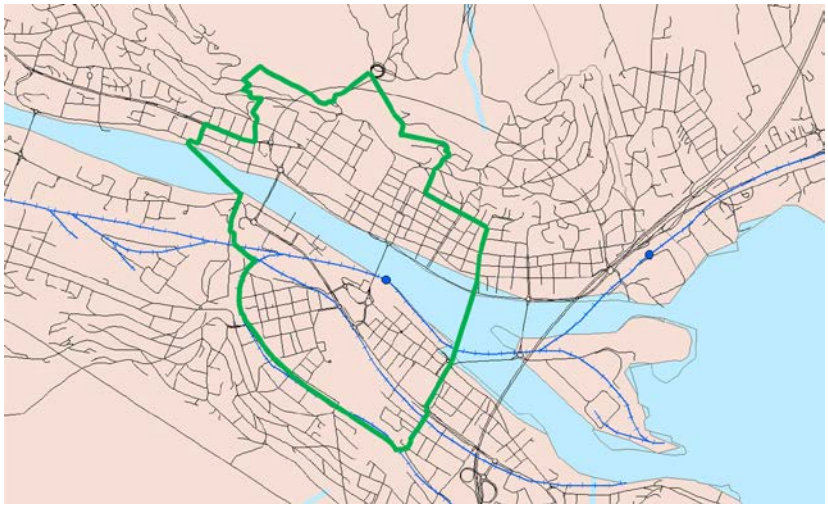


Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

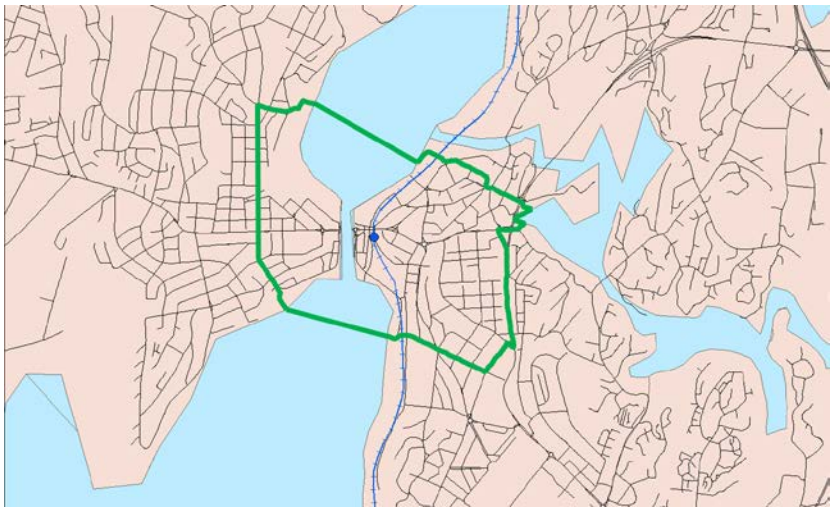
2.3.2 Byer relativt nær Oslo

Byer relativt nær Oslo står i større grad på egne ben, men har fortsatt en tilknytning mot Oslo. I disse kommunene er ca. 15 % av kommunens sysselsatte registrert med arbeidssted i Oslo. Avstanden fra Drammen er om lag 40 km, togturen til Oslo S tar 35 min og toget går 5 ganger i timen. Fra Moss er avstanden ca. 60 km, togturen til Oslo S tar 40-50 min , og toget går 2 ganger i timen. Likevel har Drammen en noe lavere pendlingsandel til Oslo (13% mot Moss sine 16 %).

Drammen



Moss

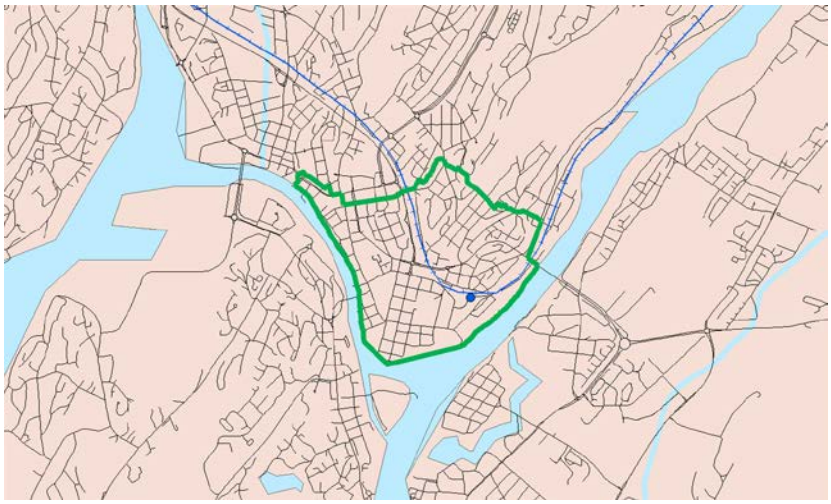


2.3.3 Byer lenger ut

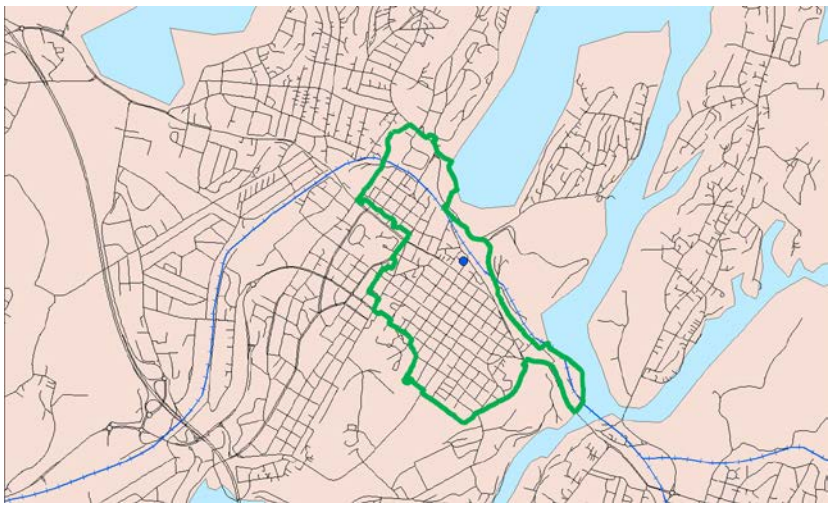
Byer lenger ut består av bolig- og arbeidsmarked som er mer selvstendig og mindre knyttet til Oslo. I disse kommunene er ca. 5 % av kommunens sysselsatte registrert med arbeidssted i Oslo. Avstanden til Oslo varierer mellom 90-125 km, og togturen til Oslo S tar omlag 1t 25min. i alle byene, bortsett fra i Fredrikstad hvor den tar 1t 10min. Toget går én gang i timen, bortsett fra i rushtid hvor NSB kjører noen ekstraavganger.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Fredrikstad



Sarpsborg



Tønsberg

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Hamar

2.4 Beregning av transportmiddelfordeling og reiselengder

For hver av de tre bytypologiene har vi analysert data fra RVU, både for bosatte og for ansatte, for å finne:

- Transportmiddelfordeling (på alle reiser og på arbeidsreiser) i og utenfor sentrum
- Gjennomsnittlig reiselengde[2] per transportmiddel (alle transportmidler) i og utenfor sentrum

Basert på dette beregnet vi, for sone 'i sentrum' og sone 'utenfor sentrum', gjennomsnittlig antall turer per bosatt og per ansatt per dag med bil og med kollektivtrafikk. For bosatte beregnet vi gjennomsnittlig antall turer per dag til å være 3,28[3], mens vi for ansatte beregnet gjennomsnittlig antall turer per dag til å utgjøre 2 turer (én tur hver vei, altså tur/retur). Ved å gange gjennomsnittlig antall reiser per person per dag med prosentandelen i transportmiddelfordelingen for det aktuelle transportmiddelet i den aktuelle sonen, får vi gjennomsnittlig antall turer per person per dag med bil (fører) og kollektivtransport.

- Antall turer per bosatt eller ansatt per dag $_{transportmiddel}$ =
  Antall turer per bosatt eller ansatt per dag $_{totalt}$ * Transportmiddelfordeling $_{transportmiddel}$

Deretter beregnet vi gjennomsnittlig reiselengde (kjtkm) per bosatt og per ansatt per dag med bil og kollektivtrafikk. Ved å gange gjennomsnittlig antall turer per bosatt

[2] Reiser lenger enn 230 km én vei er fjernet fra utvalget for å sikre at det ikke oppstår skjevheter i reiselengder grunnet én ekstrem verdi.

[3] I 2013/14 foretok befolkningen i gjennomsnitt 3,26 reiser per person per dag, mens tallet i 2009 var 3,30 reiser per person per dag (Hjorthold mfl. 2014). Ettersom vårt datasett består av sammenslåtte tall fra reisevaneundersøkelsene fra både 2009 og 2013/14, velger vi her å beregne antall daglige turer ut ifra et gjennomsnitt på 3,28 reiser per person per dag. Dette inkluderer, som nevnt tidligere, også arbeidsreiser.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

eller per ansatt per dag med det aktuelle transportmiddelet (som vi kom frem til i ligningen over) med gjennomsnittlig reiselengde per reise med det aktuelle transportmiddelet, får vi gjennomsnittlig reiselengde pr. bosatt og ansatt pr. dag med det aktuelle transportmiddelet (kjtkm med bil og personkilometer med kollektivtransport). Dette gjorde vi for sone 'i sentrum' og sone 'utenfor sentrum' i hver av bytypologiene.

- Reiselengde per bosatt eller ansatt per dag $_{\text{transportmiddel}}$ =
  Antall turer per bosatt eller ansatt per dag $_{\text{transportmiddel}}$ * Reiselengde per reise $_{\text{transportmiddel}}$

For arbeidsreiser har vi også tatt med resultater for arbeidsreiser som ender i Oslo kommune. Disse tallene er inkludert for å illustrere forskjellen mellom de ulike bytypologiene og Oslo sentrum, som kan sies å være et ekstremcase. Disse beregningen er basert på data fra et tidligere prosjekt (Tennøy, Øksenholt og Aarhaug, 2013), og er kun basert på tall fra RVU 2009. Grundigere metodebeskrivelser knyttet til disse tallene kan finnes i den rapporten.

Basert på dette beregnet vi forskjellen i antall bilturer og kollektivturer per dag og per år ved å lokalisere arbeidsplasser og boliger i sentrale områder, i stedet for i andre deler av kommunene, for de tre bytypologiene.

2.5 Beregning av regneeksempler for utbyggingscenarier

Avslutningsvis gjennomførte vi beregninger for tenkte utbyggingscenarier i utvalgte, konkrete byer. Vi ble enige med oppdragsgiver om case og utbyggingsscenario det skulle gjennomføres regneeksempler for.

I regneeksemplene brukte vi tall vi hadde kommet frem til (beskrevet i 2.4) for antall kollektivturer, antall bilturer og antall kjtkm per ansatt og per bosatt i og utenfor sentrum for den bytypologien det enkelte caset var en del av. Vi multipliserte disse tallene med antall bosatte og antall ansatte i hvert av casene, for å komme frem til absolutte tall. Ligningen under viser beregningen for kjtkm.

- Kjtkm pr. dag $_{\text{Sone i}}$ = Kjtkm per bosatt eller ansatt $_{\text{Sone i}}$ * antall bosatte eller ansatte

Vi kunne nå summere hvor mange kollektivturer, kollektivturer og kjtkm[4] boligene og arbeidsplassene i casene vil generere om de blir lokalisert i eller utenfor sentrum, og forskjellen mellom disse.

For å illustrere effektene av potensielt mindre bilbruk i fremtiden, gjennomførte vi de samme beregningene med bilandeler på 30 og 40 % for de tre casene.

Utbygging av boliger og arbeidsplasser på ROMs arealer vil i mange tilfeller medføre endringer i tilgjengelighet til innfartsparkering – reduksjon i antall innfartsparkeringsplasser, at innfartsparkeringsplassene legges i parkeringskjellere

[4] Vi ønsket opprinnelig også å gjennomføre lignende beregninger for å undersøke effektene på antall gang- og sykkelturer. Det viste seg at antall respondenter innenfor disse kategoriene på arbeidsreiser var så lavt at beregningene ville hatt en høy grad av usikkerhet. Vi valgte derfor å ikke beregne antall gang- og sykkelturer man kunne forvente i de ulike lokaliseringsalternativene.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

eller -hus og/eller at det innføres avgift. I våre regneeksempler har vi ikke tatt med effekter av endringer i tilgjengelighet til eller prising av innfartsparkering. Dette skyldes både at det er usikkert hvilke endringer som vil skje med innfartsparkeringen, og at det er usikkert hvordan innfartsparkering totalt sett påvirker biltrafikkmengdene i den typer områder vi gjennomfører regneeksempler for. I et større forskningsprosjekt om innfartsparkering fant Hanssen mfl. (2014) at innfartsparkeringer i byregioner med vesentlig potensial for byspredning, regionforstørring og indusert trafikk ikke vil gi redusert biltrafikk eller klimagass-utslipp. I byregioner uten slikt potensial, er det innfartsparkeringer som ligger langt fra destinasjonen, som ikke stimulerer til unødig kjøring, og som ikke gir trafikkskapende fortrengning av utbygging og aktiviteter, som i størst grad gir trafikkreduksjon.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

3 Areal- og transportutvikling for redusert biltrafikk – kort fortalt

Det er flere grunner til at en økning i bruk av gange, sykkel og kollektivtransport og en reduksjon i bilbruk er et mål. En overgang fra bilbruk mot mer miljøvennlige transportformer på en høyere andel av reisene som gjennomføres vil bidra positivt til å redusere CO2-utslipp og global oppvarming. Samtidig vil reduksjon av bilbruk også bidra til å redusere lokal luftforurensning. Lokal luftforurensning er i dag er stort problem i de største byene, spesielt på kalde dager. Ifølge Norges Astma- og allergiforbund (2010) hadde Bergen brukt opp årskvoten for antall tillatte overskridelser av NO2 allerede i løpet av den første uken av 2010, mens Oslo brukte opp kvoten før utgangen av januar. Miljødirektoratet (2016) skriver på sine sider at *«Norge har satt nasjonale mål om å redusere lokale luftforurensning slik at helsa vår ikke skades. I dag overskrides de nasjonale målene i de fleste større byer og tettsteder i Norge […] Langsiktige tiltak er eksempelvis areal- og transportplanlegging som gir folk i byene bedre tilgang til kollektivtransport og sykkel- og gangstier».* Et virkemiddel for å redusere både CO2-utslipp og lokal luftforurensning er derfor å få flere over på andre transportmidler enn bil, og redusere den gjennomsnittlige reiselengden med bil per innbygger [5].

Dersom den gjennomsnittlige reiselengden med bil per innbygger skal reduseres, må innbyggerne reise sjeldnere, kortere og/eller velge andre transportmidler enn bil (som sjåfør) på en større andel av reisene. Grad av tetthet, riktig lokalisering av ulike aktiviteter (boliger, arbeidsplasser, servicetilbud, mv.) og kvaliteten på transportsystemene (bil, kollektivtrafikk, sykkel og gange) vil påvirke hvordan og hvor langt befolkningen reiser.

Utvikling av transportsystemene, arealstrukturen (tetthet, lokalisering), reiseatferden og biltrafikkmengdene blir sett på som gjensidig avhengige (Owens 1995, Banister 2005, 2012, Næss 1997, 2006, 2012, Litman 2012, Tennøy 2012). Endringer i én variabel vil medføre endringer i de øvrige variablene. Dette systemet er komplekst og dynamisk, og må sees både i kort og langt perspektiv. Om man gjør tiltak for å oppnå endringer i en variabel, kan dette forårsake uintenderte endringer i andre variabler. Videre kan dette igjen påvirke den variabelen man forsøkte å endre. Hvor sterk trafikkreduserende effekt et tiltak vil ha, vil dermed være avhengig av eksisterende arealstruktur, transportsystem og reiseatferd, samt hvilke andre endringer som gjøres og skjer i arealstrukturen og transportsystemene. Det betyr at effektene av tiltak og strategier er *kontekstavhengige*.

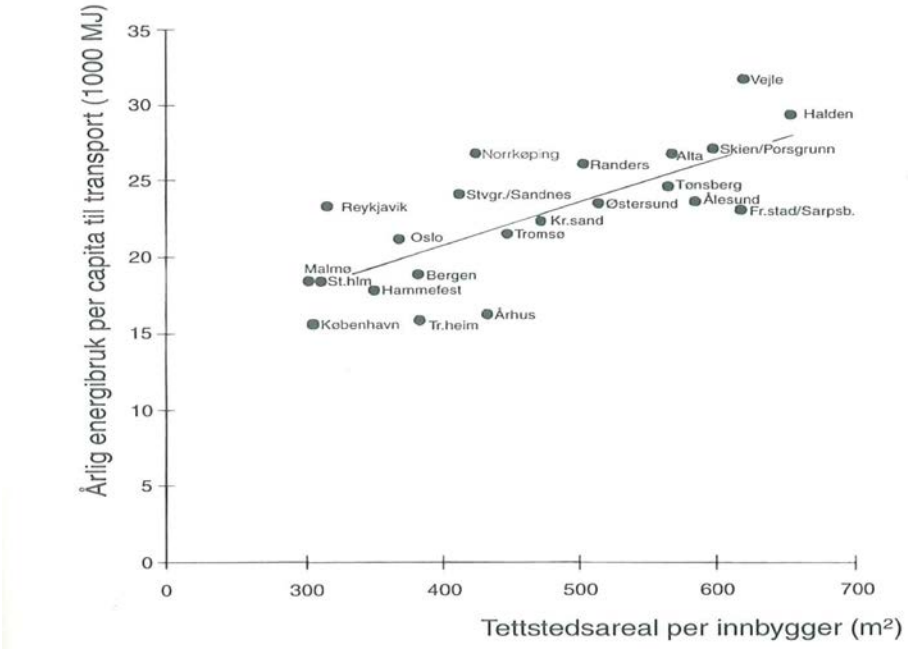
[5] Resten av kapittel 3 er i stor grad basert på Tennøy, Øksenholt og Aarhaug 2013.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

3.1 Tetthet

Sammenhengene mellom arealutvikling og reiseatferd dreier seg i hovedsak om nærhet og tilgjengelighet. I byer med en høyere *tetthet* vil gjennomsnittlig avstander og reiselengder mellom ulike funksjoner og aktiviteter være kortere enn i områder med lavere tetthet. Tett arealbruk der folk bor relativt tett og der arbeidsplasser, handleområder, etc. ligger i klynger bidrar til at flere reiser gjennomføres med gange, sykkel og kollektivtransport. Videre blir det enklere og rimeligere å betjene flere med kollektivtransport ved en tett og klyngebasert utvikling, og tilbudet kan derfor bli bedre enn i en mer spredt struktur. En annen effekt av tett arealbruk og gjennomsnittlig korte reiselengder er at de bilreisene som foretas, vil være gjennomsnittlig kortere enn i en mer spredt arealstruktur. Økt tetthet vil ofte også medføre dårligere forhold for biltrafikken, slik som forsinkelser på grunn av kø og redusert tilgang på eller dyrere parkeringsplasser (i hvert fall i byer av en viss størrelse).

Næss mfl. (1996) undersøkte sammenhenger mellom tetthet og årlig energiforbruk til transport per person i en rekke nordiske byer, se figur 1.



Figur 1: Sammenhenger mellom tetthet og energiforbruk til transport i nordiske byer (Næss mfl. 1996).

De fant at jo tettere bystrukturene (lavere m^2 per innbygger) er, dess lavere er det gjennomsnittlige energiforbruket til transport per person. Dette funnet er i tråd med undersøkelser i andre deler av verden, som Newman og Kenworthys (1989) undersøkelse av slike sammenhenger i 22 byer i Europa, USA og Asia.

3.2 Lokalisering

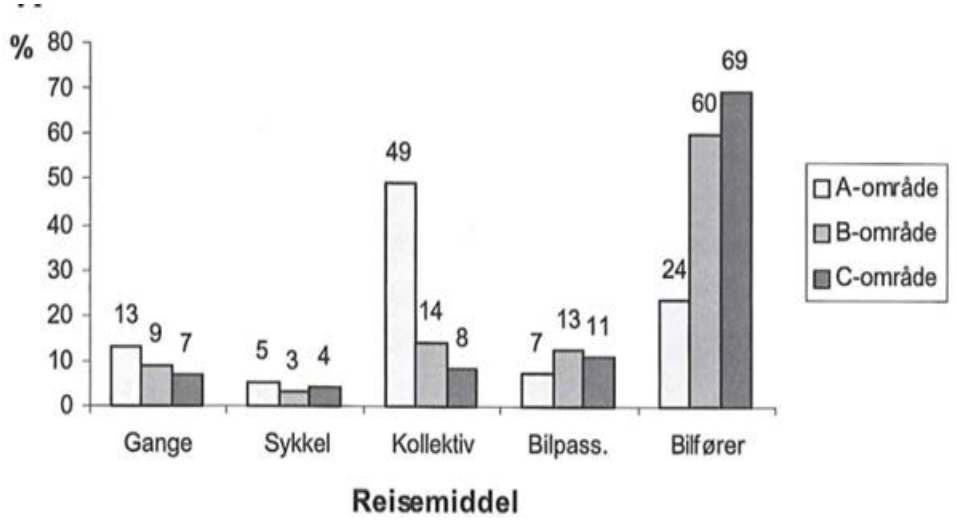
Hvor ulike aktiviteter (boliger, arbeidsplasser, handel, service, mv.) lokaliseres i byen har stor betydning for hvor mye biltrafikk som genereres. Type byutvikling og lokalisering av ulike aktiviteter påvirker dermed hvor langt folk reiser, og med hvilke

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

transportmidler. Flere undersøkelser viser at jo mer sentralt boliger, arbeidsplasser, handel, mv. er lokalisert, jo mindre biltrafikk genererer de.

Hvis *nye boliger* bygges sentralt i byen, vil de generere mindre biltrafikk enn om de samme boligene bygges i mer usentrale områder. Næss (2012) gjennomgikk alle nordiske undersøkelser som var publisert mellom 1990 og 2010 og som omhandlet sammenhenger mellom lokalisering av boliger og biltrafikkmengder eller bilandeler. Alle de 19 undersøkte studiene konkluderte med at jo lengre fra sentrum boligen er lokalisert, jo høyere bilandeler og jo mer biltrafikk.

Lokalisering av *arbeidsplasser* har stor betydning for hvordan folk reiser til og fra jobb. Næss (2012) fant i sin gjennomgang av nordiske studier at færre kjørte bil og flere reiste med kollektivtransport, syklet eller gikk til arbeidsplasser lokalisert nær sentrum enn de som arbeidet på mer perifere lokasjoner (åtte studier). Videre økte biltrafikkmengdene generert av arbeidsplasser med økende avstand fra sentrum. Strømmen (2001) fant også lignende sammenhenger i sin studie av Trondheim (se figur 2).



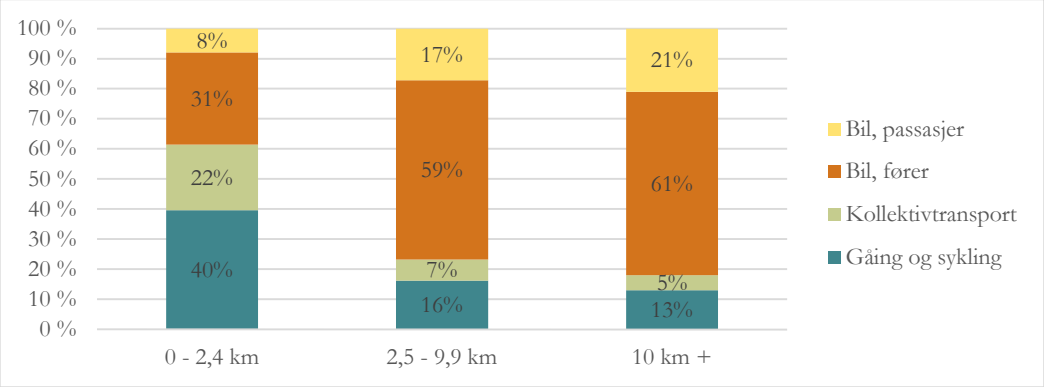
Figur 2: Transportmiddelfordeling på arbeidsreiser blant ansatte i ulike områder i Trondheim (faksimile fra Strømmen 2001:121).

Ifølge ABC-tankegangen skal de funksjonene som tiltrekker seg flest mennesker (ansatte, besøkende) per arealenhet, lokaliseres mest mulig sentralt (A-område), med flest mennesker i gang- og sykkelavstand og best kollektivtilbud (Verroen mfl. 1999). Tennøy, Øksenholt og Aarhaug (2013) fant at bilførerandelene på arbeidsreiser var kun 7 % til Oslo sentrum og 25 % til indre by, mens bilførerandelen varierer fra 44 – 63 % på reiser til arbeidsplasser i de ytre bydelene. Engebretsen (2006) fant bilandeler på 28 % på arbeidsreiser til og fra arbeidsplasser lokalisert nær sentrum (0 - 1,5 km) i Oslo. På arbeidsreiser til arbeidsplasser lokalisert langt fra sentrum (over 12 km) var bilandelen på 79 %. Hartoft-Nielsen (2001) undersøkte fem danske byer, og fant at andelen som benyttet bil på arbeidsreiser var på 10-25 % i de tilfeller der arbeidsplassen lå sentralt lokalisert i indre by, nær de største jernbanestasjonene. Andelen som benyttet bil på arbeidsreisen økte til 80 % når arbeidsplassen var lokalisert mer enn 30 km fra sentrum. Tendensen var den samme i alle byene, men den var sterkere i København enn i de mindre byene. Basert på dette kan man utlede at arbeidsplasser som er spesialiserte og trekker ansatte fra et større omland bør ligge sentralt og nær større knutepunkt, for å øke sannsynligheten for at arbeidsreisene gjennomføres kollektivt. Arbeidsplasser som er mindre spesialiserte og som betjener

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

et lokalt marked, slik som barnehage, skoler og matbutikk, har på sin side ikke samme behov for sentral knutepunktlokalisering.

Hvor *handel og service* lokaliseres påvirker hvordan folk reiser når de skal handle og hvor mye biltrafikk som genereres. Engebretsen, Strand og Hanssen (2010) studerte reisevaner på reiser til kjøpesentre basert på data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen (figur 3). De fant at jo lengre fra sentrum et kjøpesenter er lokalisert, jo høyere er bilandelen på reiser til senteret. Deres analyser inkluderte byer med mer enn 50.000 innbyggere.



Figur 3:Transportmiddelfordeling på reiser til shoppingsentre lokalisert i forskjellig avstand til sentrum, i byer med mer enn 50.000 innbyggere. Figuren er basert på Engebretsen, Strand og Hanssen 2010.

Strømmen (2001) undersøkte transportmiddelfordeling på handlereiser i Trondheim og fant markant lavere bilandeler på reiser til og fra de mest sentrale områdene (18 %) enn til de andre områdene (65 %).

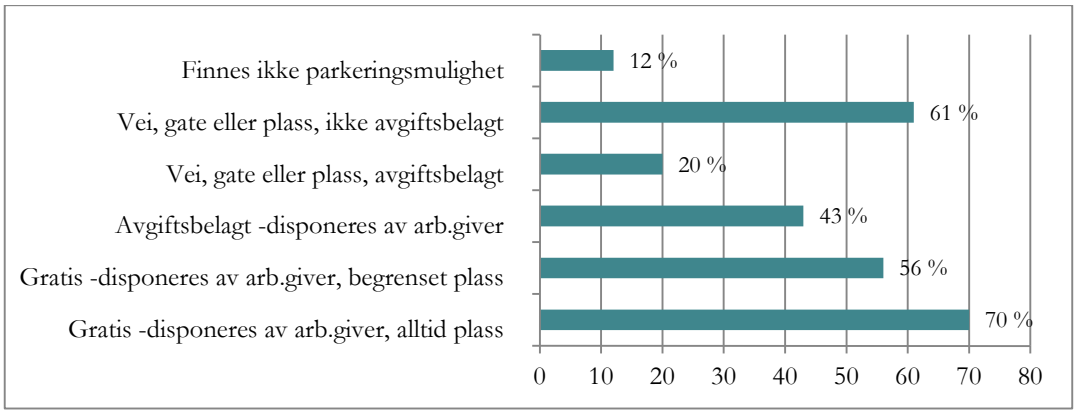
3.3 Kvaliteten på transportsystemene

I tillegg til arealstrukturen, vil den absolutte og relative kvaliteten på de ulike transportmidlene også påvirke transportbehov, bilavhengighet og biltrafikkmengder. Dersom man forutsetter at mennesker i de fleste tilfeller er nyttemaksimerende vesener, for eksempel med tanke på komfort eller tidsbruk, vil kvaliteten på de forskjellige transportsystemene ha betydning for hvilke transportmidler man velger å reise med og evt. også hvor man reiser. Endringer i kvaliteten på de ulike transportmidlene, i absolutte og i relative termer, kan dermed sies å påvirke reisevaner og biltrafikkmengder. Dette kan typisk undersøkes ved å se på sammenhenger mellom ulike transportmidlers kvalitet (komfort, tidsbruk, rekkevidde, enkelhet eller restriksjon på bruk, mv.) og endringer i bruk, alene eller opp mot andre transportmidler.

Det er eksempelvis godt dokumentert, både teoretisk, empirisk og gjennom modellkjøringer, at økt veikapasitet i byområder med press på biltransportsystemet gir vekst i *biltrafikken* (Downs 1962, SACTRA 1994, Goodwin 1996, Mogridge 1997, Noland og Lem 2002). Tilgang til personbil, fri flyt på veinettet, parkering i begge ender av reisen og ellers ingen restriksjoner på bilbruken, gjøre bilen vanskelig å konkurrere med. Restriktive tiltak, som stillstand eller reduksjon av veikapasitet, parkeringsrestriksjoner, redusert tilgjengelighet med bil til deler av byen, redusert hastighet eller bompenger, vil derimot føre til redusert konkurransekraft for bilen.

Som nevnt over har parkeringstilgang stor betydning for bruk av bil (figur 4).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961



Figur 4: Bilandel (i prosent) på reiser til og fra arbeidsplasser blant ansatte med ulik tilgang på parkering (basert på data fra Vågane mfl. 2011).

De som alltid får plass på gratis parkeringsplass som disponeres av arbeidsgiver har høyere bilandeler på arbeidsreiser enn de som har ulike grader av parkeringsrestriksjoner (Vågane mfl. 2011). Stjärnekull og Widell (2008) fant samme tendenser. Videre henger sentral lokalisering ofte sammen med dårligere og dyrere parkeringstilgjengelighet, spesielt i byer av en viss størrelse, noe som bidrar til lavere bilbruk på reiser som ender i sentrale områder.

På samme måte påvirker kvaliteten på *kollektivtilbudet* bruken av kollektivtransport. Reisetidsdifferansen mellom bil og andre transportformer påvirker reisemiddelvalg. Blir det raskere å reise kollektivt sammenlignet med å kjøre bil vil flere reise kollektivt, og omvendt. Kort avstand til holdeplass i begge ender øker også sannsynligheten for å reise kollektivt (Chen mfl. 2008, Chatman 2013). Nordbakke og Vågane (2007) fant høyere kollektivandeler på arbeidsreiser blant de som har et godt kollektivtilbud (tabell 4).

Tabell 4: Sammenhenger mellom tilgang til kollektivtilbud og hovedtransportmiddel på arbeidsreisen[6] (Nordbakke og Vågane 2007).

	Bilbrukere (%)	Kollektivbrukere (%)
Svært god	26	54
God	31	27
Middels god	18	9
Dårlig	9	5
Svært dårlig	5	3
Vet ikke/vil ikke svare	12	2
	100	100

TØI rapport 877/2007

*Signifikant for p<0,001 (kjikvadrat-test)

[6] Definisjonene som er brukt av Nordbakke og Vågane (2007) er: Svært god: Minst 4 avganger per time og under 1 km til holdeplass, God: 2-3 avganger per time og under 1 km til holdeplass eller minst 4 avganger per time og 1 – 1,5 km til holdeplass, Middels god: 1 avgang per time og under 1 km til holdeplass eller 2- 3 avganger per time og 1 – 1,5 km til holdeplass, Dårlig: Avganger annenhver time eller sjeldnere og under 1 km til holdeplass eller 1 avgang per time og 1 – 1,5 km til holdeplass, Svært dårlig: Ikke kollektivtilbud innen 1,5 km eller avganger sjeldnere enn annenhver time og 1 – 1,5 km til holdeplass.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Når det gjelder *gange og sykkel* som transportmidler, er bruken av disse i stor grad avhengig av avstanden mellom start og målpunkt. Vågane (2006) fant at den gjennomsnittlige gangturen var 1,7 km og varte i 22 minutter, mens den gjennomsnittlige sykkelturen var 3,2 km og varte i 16 minutter. Dette betyr at det i hovedsak er på relativt korte turer at gange og sykkel er aktuelle transportmidler. Skal man oppnå høyere gang- og sykkelandeler, må arealutviklingen gi kortest mulig avstand mellom forskjellige funksjoner.

3.4 Areal- og transportutvikling som gir redusert biltrafikk

Basert på teoretiske og empiriske innsikter av den typen som er beskrevet over, er litteraturen (se for eksempel Downs 1962, Owens 1986, Newman and Kenworthy 1989, Næss 1997, Cairns mfl. 1998, Strømmen 2001, Banister 2005, Næss 2006, Hull 2011, Tennøy 2012 og Litman 2013) i all hovedsak samstemt i sine anbefalinger om hva slags areal- og transportutvikling som gir redusert biltrafikk:

- Arealbruken styres mot sentral fortetting, mot biluavhengig lokalisering og styrking av sentrum og lokalsentre – ikke byspredning
- Kollektivtilbudet bedres (frekvens, hastighet, punktlighet, flatedekning)
- Det legges bedre til rette for å gå og sykle
- Restriktive virkemidler mot biltrafikken tas i bruk; både fysiske (veikapasitet, parkeringskapasitet) og økonomiske (parkeringsavgifter, veiprising, bompenger)

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

4 Reisevaner i tre ulike bytypologier

I dette kapittelet analyserer vi reisevaner på alle reiser og på arbeidsreiser i tre ulike bytypologier, i tillegg til reisevaner på arbeidsreiser til Oslo kommune. De tre bytypologiene er *forstadsområdene til Oslo* (Lysaker, Sandvika, Asker, Ski og Lillestrøm), *byer relativt nær Oslo* (Drammen og Moss) og *byer lenger ut* (Fredrikstad, Sarpsborg, Tønsberg og Hamar). Beregningene er gjort med utgangspunkt i hovedtransportmiddelet som er benyttet på reisen.

Vi har gjort beregninger for *boligtilknyttede reiser* og *arbeidsreiser*. *Boligtilknyttede reiser* er tenkt å representere reisene til bosatte i et område. Vi har derfor valgt å analysere reisene ut ifra startpunkt, ettersom en reise ofte har startpunkt i boligen. *Arbeidsreiser* er derimot valgt ut på bakgrunn av endepunkt, fordi vi er interessert i reiser til arbeidsplasser i definerte områder. RVU regner en reise *til* butikk, fritidssyssel, o.l. som én reise. I 2013/14 foretok befolkningen i gjennomsnitt 3,26 reiser per person per dag, mens tallet i 2009 var 3,30 reiser per person per dag (Hjorthold mfl. 2014). Ettersom vårt datasett består av sammenslåtte tall fra reisevaneundersøkelsene fra både 2009 og 2013/14, velger vi her å beregne antall daglige turer ut ifra et gjennomsnitt på 3,28 reiser per person per dag. Disse reisene inkluderer også arbeidsreiser. Ved å gange prosentandelen i transportmiddelfordelingen med antall gjennomsnittlig reiser per person per dag, får vi gjennomsnittlig antall turer per person per dag med bil (fører) og kollektivtransport. For arbeidsreiser beregner vi 2 turer per dag, altså én tur/retur-reise. Noen turer kan dermed telles dobbelt, for eksempel arbeidsreiser til sentrum foretatt av bosatte i sentrum, fordi arbeidsreisen inngår i de 3,28 turene som bosatte gjennomfører OG i de to turene per ansatt som inngår i tallene for arbeidsreiser.

Disse tallene bruker vi i regneeksemplene for ulike type byområder (kapittel 5).

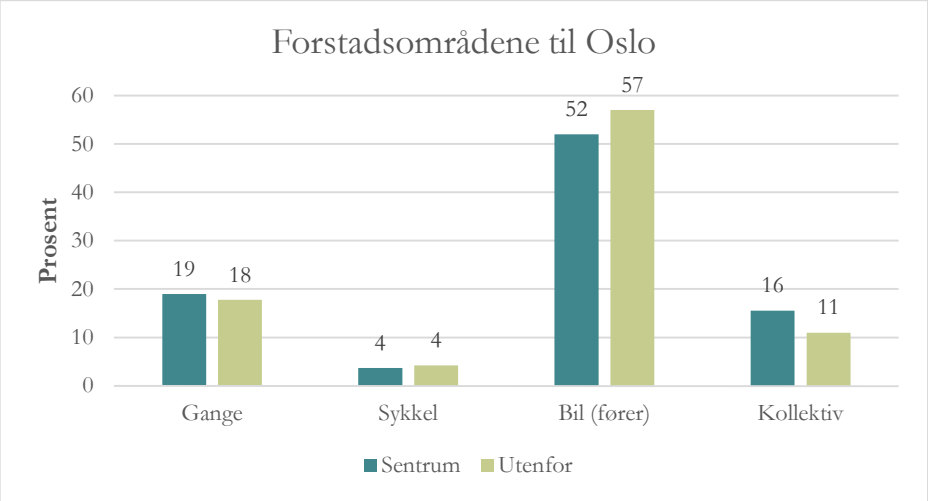
4.1 Boligtilknyttede reiser

Her viser vi beregningene for boligtilknyttede reiser i de tre bytypologiene. De som er mer interessert i resultatene enn i beregningene, kan hoppe direkte til oppsummeringstabellene i kapittel 4.1.4.

4.1.1 Forstadsområdene til Oslo

Vi starter med transportmiddelfordeling for alle reiser i forstadsområdene til Oslo, som er hentet fra RVU 2009 og RVU 2013/14 (se figur 5).

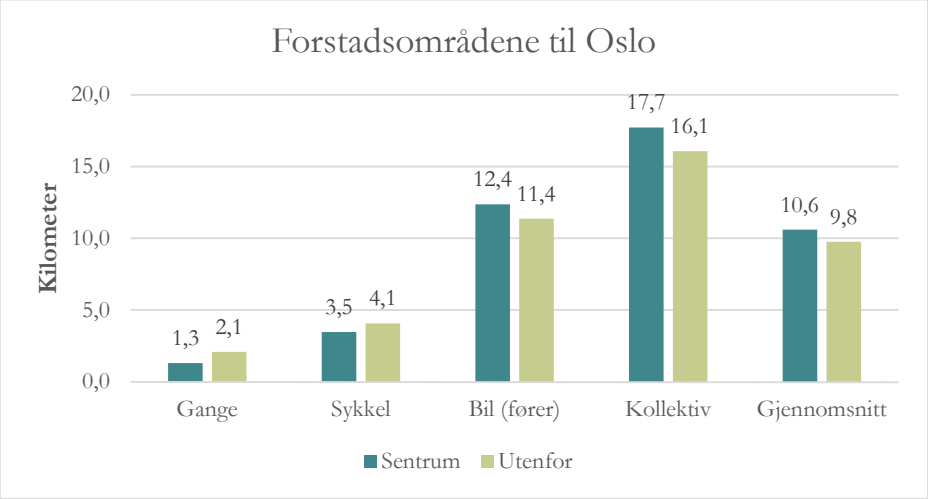
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961



Figur 5: Transportmiddelfordeling på alle reiser ut ifra startpunkt. Tall i prosent. Andel er beregnet ut fra alle reiser, men bilpassasjerer og annet er ikke vist i oversikten – derfor blir summen av stolpene mindre enn 100. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=9582.

For disse forstadsområdene finner vi liten forskjell i andelen gange og sykkel, uavhengig av om reisen starte i eller utenfor sentrumsområdene. Bilandelen er lavere på reiser som starter i sentrum (52 %) enn på reiser som starter utenfor sentrumsområder (57 %), mens kollektivandelene er høyere på reiser som starter i sentrum (16 %) enn på reiser som starter utenfor sentrum (11 %).

Vi beregnet gjennomsnittlig reiselengde med ulike transportmidlene med startpunkt i og utenfor sentrum (se figur 6).

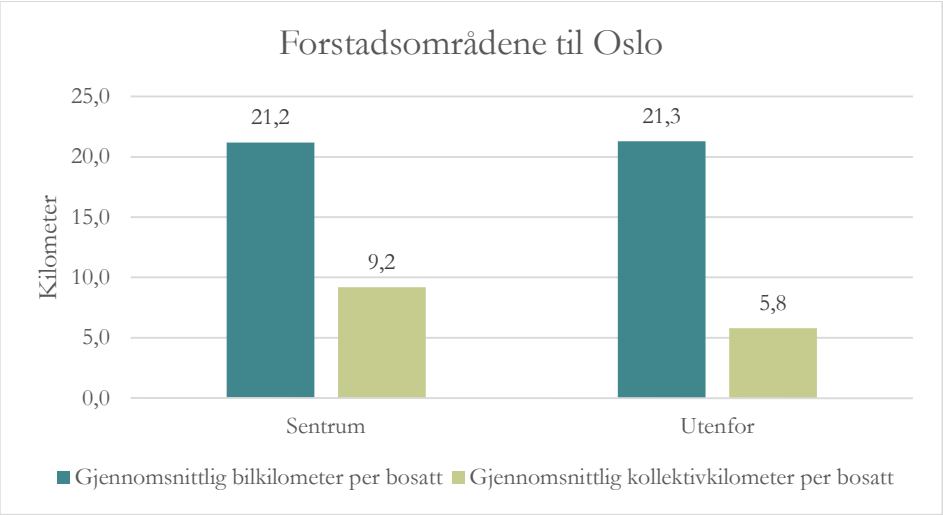


Figur 6: Gjennomsnittlig lengde på en reise ut ifra reisens startpunkt (én vei). Gjennomsnittet er beregnet ut ifra alle transportmidler. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=9582.

Gange og sykkel har lavest gjennomsnittlig reiselengde på alle reiser. Gangturene som starter i sentrum er gjennomsnittlig 1,3 km lange (én vei), mens de som starter utenfor sentrum er 2,1 km lange. Den gjennomsnittlige sykkelturen som starter i sentrum er 3,5 km, mens den er 4,1 km på sykkelturer som starter utenfor sentrum. For bil er gjennomsnittslengden på reiser som starter i sentrum 12,4 km, mens den som starter utenfor sentrum er 11,4 km. Reisene med kollektivtransport som starter i sentrum er de lengste, i gjennomsnitt 17,7 km lange, mens de som starter utenfor sentrum er 16,1 km. Totalt har reiser som starter i sentrum noe høyere gjennomsnittlig reiselengde (10,6 km) enn områder utenfor (9,8 km).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

En annen måte å se på bruk av bil og kollektivtransport er ved å undersøke gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og kollektivkilometer per bosatt (se figur 7).



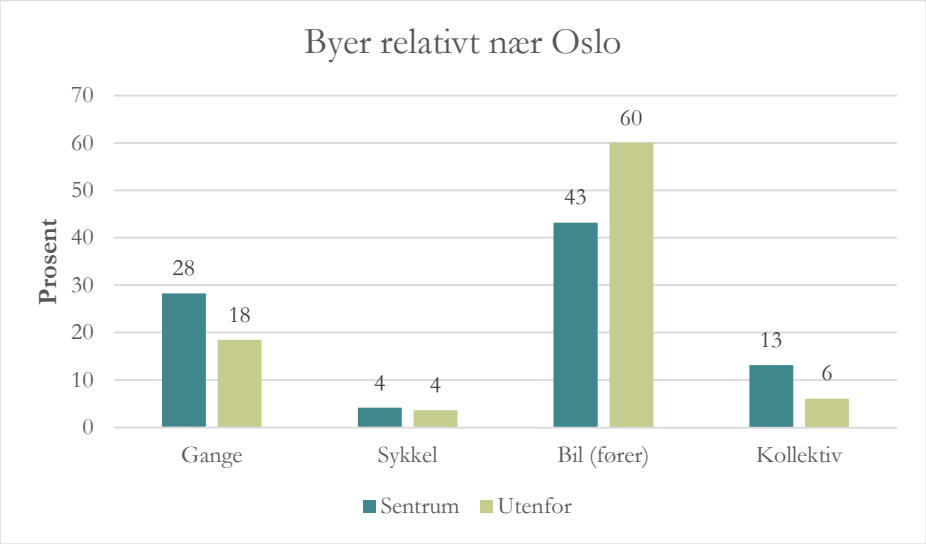
Figur 7: Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og personkilometer med kollektivtransport per bosatt i sentrum og utenfor sentrum (per dag). Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=6634.

I byer nær Oslo er gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer (kjtkm) med bil per dag så og si lik, uavhengig av om reisen starter i sentrum (21,2 km) eller utenfor (21,3 km). Dette fordi sentrum har gjennomsnittlig lengre bilreiser men lavere bilandeler på alle reiser enn områdene utenfor sentrum. Gjennomsnittlig kollektivkilometer per bosatt er 3,4 km lenger på reiser som starter i sentrum (9,2 km) enn på reiser som starter utenfor sentrum (5,8 km).

4.1.2 Byer relativt nær Oslo

Transportmiddelfordeling i byer relativt nær Oslo viser en del av de samme tendensene som i forstadsområdene til Oslo, men de er sterkere. Reiser som starter i sentrum har høyere gang- og kollektivandeler, og lavere bilandeler enn reiser som starter utenfor sentrum (se figur 8).

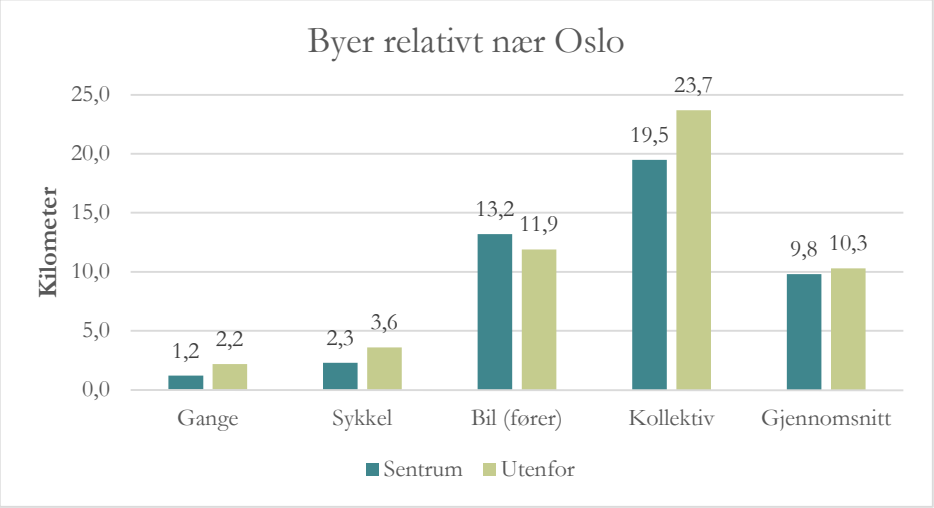
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961



Figur 8: Transportmiddelfordeling på alle reiser ut ifra startpunkt. Tall i prosent. Andel er beregnet ut fra alle reiser, men bilpassasjerer og annet er ikke vist i oversikten – derfor blir summen av stolpene mindre enn 100. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=7186.

Andelen som går på reiser som starter i sentrum er 28 %, mot 18 % på reiser som starter utenfor sentrum. Sykkelandelene er også her lik, uavhengig av om reisen starter i eller utenfor sentrale områder (4 %). Bilfører andelen er 43 % på reiser som starter i sentrum, og 60 % på reiser som starter utenfor. Kollektivandelene er 13 % i sentrum, mot 6 % på reiser som starter utenfor.

De gjennomsnittlig reiselengde for gange og sykkel viser også samme tendenser i byer relativt nær Oslo som i byer nær Oslo. Gjennomsnittlig reiselengde varierer fra 1,2 km på gangturer som starter i sentrum, til 3,6 km på sykkelturer som starter utenfor (se figur 9).

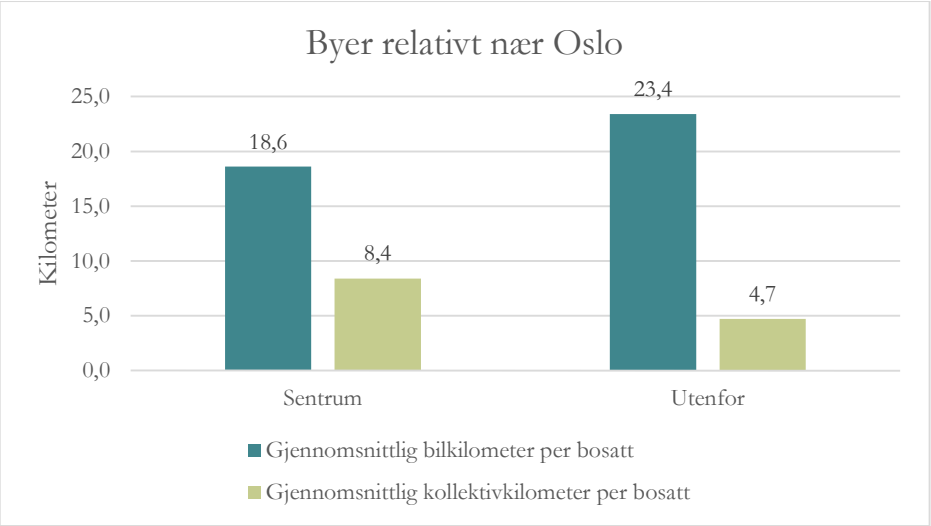


Figur 9: Gjennomsnittlig lengde på en reise ut ifra reisens startpunkt (én vei). Gjennomsnittet er beregnet ut ifra alle transportmidler. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=7186.

For bilførere er gjennomsnittlig reiselengde 1,3 km lenger på reiser som starter i sentrum (13,2 km) enn på reiser som starter utenfor (11,9 km). For kollektivreisende er forholdet motsatt. Reiser som starter utenfor sentrum er i gjennomsnitt 4,2 km lenger (19,5 km i sentrum mot 23,7 km utenfor). Totalt har reiser som starter i sentrum noe lavere gjennomsnittlig reiselengde (9,8 km) enn områder utenfor (10,3 km).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Ser man på antall kjøretøykilometer med bil og antall kollektivkilometer per bosatt per dag, får man et litt klarere bilde av hvordan reiser som starter i sentrum skiller seg fra reiser som starter utenfor sentrum (se figur 10).

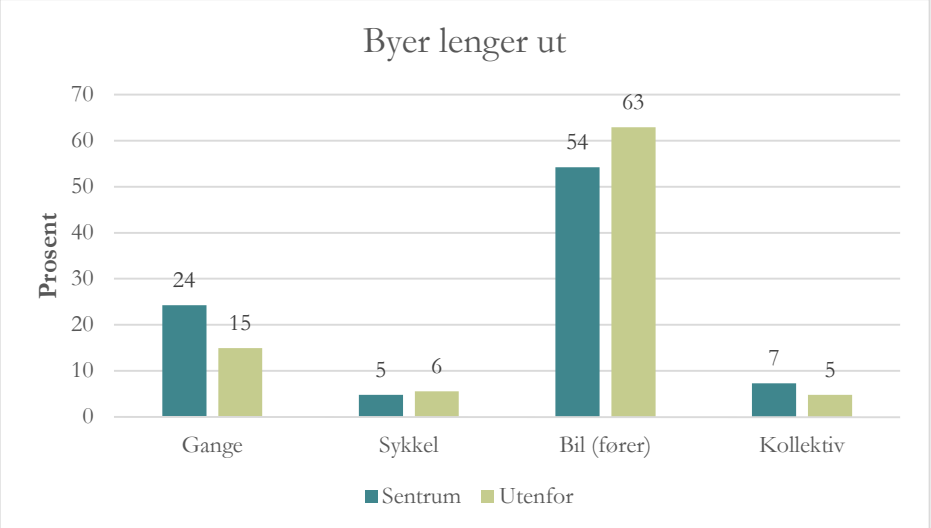


Figur 10: Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og personkilometer med kollektivtransport per bosatt i sentrum og utenfor sentrum (per dag). Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=4544.

Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil per bosatt i sentrum per dag er 4,8 km lavere enn per bosatt utenfor sentrum (18,6 km i sentrum mot 23,4 km utenfor). Gjennomsnittlig kollektivkilometer per bosatt i sentrum per dag er derimot gjennomsnittlig 3,7 km lenger (8,4 km mot 4,7 km utenfor). Bosatte i sentrum er dermed gjennomsnittlig mer miljøvennlige på sine reiser enn de som bor utenfor i denne typen byer.

4.1.3 Byer lenger ut

Også i byer som ligger lenger ut fra Oslo har transportmiddelfordelingen samme tendenser som i andre type byer, med høyere gang- og kollektivandeler og lavere bilandeler i sentrum (se figur 11).

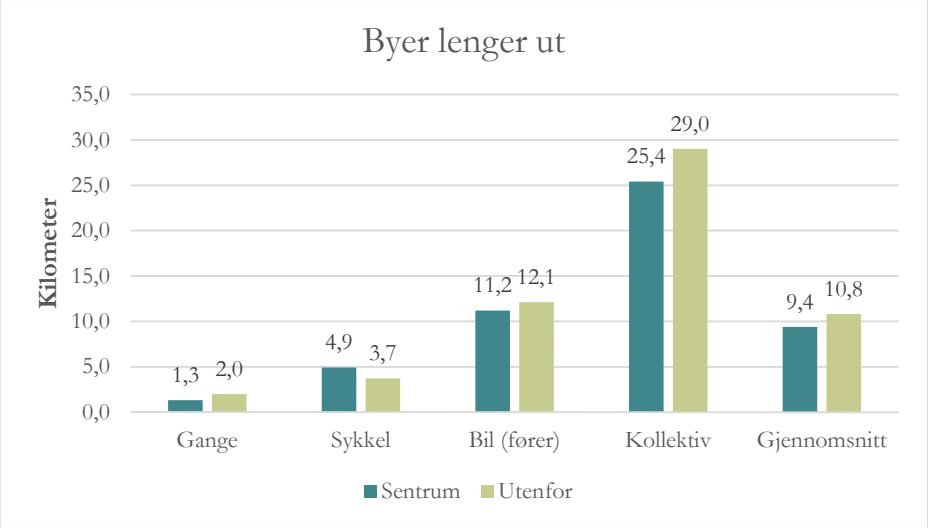


Figur 11: Transportmiddelfordeling på alle reiser ut ifra startpunkt. Tall i prosent. Andel er beregnet ut fra alle reiser, men bilpassasjerer og annet er ikke vist i oversikten – derfor blir summen av stolpene mindre enn 100. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=19917.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Gangandelen er høyere på reiser som starter i sentrum (24 %) enn på reiser som starter utenfor sentrum (15 %). Sykkelandelene er forholdsvis lik, med 5 % andel i sentrum mot 6 % på reiser som starter utenfor sentrum. Bilførerandelen er 54 % i sentrum, og 63 % på reiser som starter utenfor. Kollektivandelen har sunket jevnt og trutt etter hvert som vi har beveget oss lenger ut fra Oslo, og er nå på 7 % på reiser som starter i sentrum og 5 % på reiser som starter utenfor.

De gjennomsnittlige reiselengdene er vist i figur 12.

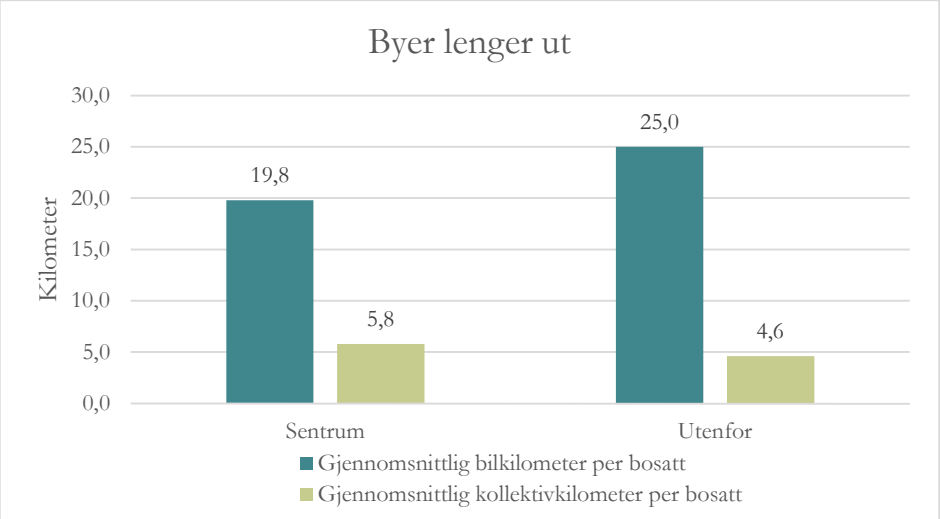


Figur 12: Gjennomsnittlig lengde på en reise ut ifra reisens startpunkt (én vei). Gjennomsnittet er beregnet ut ifra alle transportmidler. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=19917

Gjennomsnittlig lengde på gangturer varierer fra 1,3 km på reiser som starter i sentrum til 2,0 km på reiser som starter utenfor. Sykkellengdene varierer fra 4,9 km på reiser som starter i sentrum til 3,7 km på reiser som starter utenfor. Gjennomsnittlig lengde på en reise for en bilfører er 0,9 km kortere hvis reisen starter i sentrum (11,2 km) enn hvis reisen starter utenfor sentrum (12,1 km). Kollektivreisene som starter utenfor sentrum er derimot gjennomsnittlig 3,6 km lenger enn kollektivreisene som starter i sentrum (25,4 km i sentrum mot 29,0 km utenfor sentrum). Totalt har reiser som starter i sentrum noe lavere gjennomsnittlig lengde (9,4 km) enn områder utenfor (10,8 km).

Ser vi på antall kjøretøykilometer med bil og kollektivkilometer per bosatt (figur 13), er det forskjell på kjøretøykilometer med bil og en mindre forskjell på kollektivkilometer.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961



Figur 13: Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og personkilometer med kollektivtransport per bosatt i sentrum og utenfor sentrum (per dag). Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=12783.

Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil per bosatt per dag er 5,2 km lenger i områder utenfor sentrum (25,0 km), enn i sentrale områder (19,8 km). Forskjellen på gjennomsnittlig kollektivkilometer er derimot mindre i sentrum (5,8 km) og utenfor sentrum (4,6 km). Dette kan forklares med at andelen kollektivreiser som starter utenfor sentrum er lavere, men reisene som gjennomføres er gjennomsnittlig lenger enn i sentrumsområder.

4.1.4 Oppsummerende tabell

Tabell 5 oppsummerer hvordan transportmiddelfordelingen og gjennomsnittlig reiselengde med de ulike transportmidlene varierer med om reisen starter i eller utenfor sentrum i ulike bytypologier. Det er noe høyere gangandel på reiser som starter i sentrum, mens sykkelandelen er omtrent like uavhengig av type by.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Tabell 5: Oppsummerende sammenstilling av transportmiddelfordeling og gjennomsnittlig reiselengde (én vei) ved alle reiser som starter i sentrum eller utenfor i de tre bytypologiene. Bilpassasjer og annet er ikke vist i denne tabellene, derfor blir summen lavere enn 100.

		Transportmiddelfordeling		Gjennomsnittlig reiselengde (én vei)	
	Alle reiser	Sentrum	Utenfor	Sentrum	Utenfor
Typologi 1 FORSTAD	Gang	19 %	18 %	1,3 km	2,1 km
	Sykkel	4 %	4 %	3,5 km	4,1 km
	Bil (fører)	52 %	57 %	12,4 km	11,4 km
	Kollektiv	16 %	11 %	17,7 km	16,1 km
	Totalt/gj.snitt	91 %	90 %	10,6 km	9,8 km
Typologi 2 RELATIVT NÆR	Gang	28 %	18 %	1,2 km	2,2 km
	Sykkel	4 %	4 %	2,3 km	3,6 km
	Bil (fører)	43 %	60 %	13,2 km	11,9 km
	Kollektiv	13 %	6 %	19,5 km	23,7 km
	Totalt/gj.snitt	88 %	88 %	9,8 km	10,3 km
Typologi 3 LENGER UT	Gang	24 %	15 %	1,3 km	2,0 km
	Sykkel	5 %	6 %	4,9 km	3,7 km
	Bil (fører)	54 %	63 %	11,2 km	12,1 km
	Kollektiv	7 %	5 %	25,4 km	29,0 km
	Totalt/gj.snitt	90 %	89 %	9,4 km	10,8 km

Basert på disse dataene kan vi beregne antall turer med bil og kollektivtrafikk, samt reiselengde med bil og kollektivtrafikk, per bosatt i og utenfor sentrum i de ulike bytypologiene. For å finne antall turer per bosatt per dag med de ulike transportmidlene, multipliserer vi det totale antall turer per person per dag[7] med prosentandelen som benytter det aktuelle transportmiddelet.

- Antall turer per bosatt per dag $_{\text{transportmiddel}}$ =
  Antall turer per bosatt per dag $_{\text{totalt}}$ * Transportmiddelfordeling $_{\text{transportmiddel}}$

Ved å gange antall turer per bosatt per dag med bil, med gjennomsnittlig reiselengde per bilreise, får man gjennomsnittlig reiselengde per bosatt per dag med bil. Vi har beregnet dette for bil og kollektivtrafikk.

- Reiselengde per bosatt per dag $_{\text{transportmiddel}}$ =
  Antall turer per bosatt per dag $_{\text{transportmiddel}}$ * Reiselengde per reise $_{\text{transportmiddel}}$

Disse beregningene er gjennomført for reiser som starter i sentrum eller utenfor, for alle de tre bytypologiene, som vist i tabell 6.

[7] I 2013/14 foretok befolkningen i gjennomsnitt 3,26 reiser per person per dag, mens tallet i 2009 var 3,30 reiser per person per dag (Hjorthold mfl. 2014). Ettersom vårt datasett består av sammenslåtte tall fra reisevaneundersøkelsene fra både 2009 og 2013/14, velger vi her å beregne antall daglige turer ut ifra et gjennomsnitt på 3,28 reiser per person per dag. Dette inkluderer, som nevnt tidligere, også arbeidsreiser. Ved å gange prosentandelen i transportmiddelfordelingen med antall gjennomsnittlig reiser per person per dag, får vi gjennomsnittlig antall turer per person per dag med bil (fører) og kollektivtransport.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Tabell 6: Gjennomsnittlig antall turer og gjennomsnittlig reiselengde per bosatt per dag, ved alle reiser som starter i sentrum eller utenfor i de tre bytypologiene.

		Antall turer per bosatt (per dag) med bil og med kollektivtrafikk		Reiselengde per bosatt (per dag) med bil og med kollektivtrafikk	
	Alle reiser	Sentrum	Utenfor	Sentrum	Utenfor
Typologi 1	Bil (fører)	1,71	1,87	21,2 km	21,3 km
FORSTAD	Kollektiv	0,52	0,36	9,2 km	5,8 km
Typologi 2	Bil (fører)	1,41	1,97	18,6 km	23,4 km
RELATIVT NÆR	Kollektiv	0,43	0,20	8,4 km	4,7 km
Typologi 3	Bil (fører)	1,77	2,07	19,8 km	25,0 km
LENGER UT	Kollektiv	0,23	0,16	5,8 km	4,6 km

Vi ser her at bosatte i gjennomsnitt har flere bilturer enn kollektivturer i løpet av en dag – uavhengig av bytypologi og om reisen starter i sentrum eller utenfor. Ser man på gjennomsnittlig reiselengde per bosatt per dag, er også dette som forventet. I hovedsak har bosatte i sentrum lavere gjennomsnittlig reiselengde med bil og høyere reiselengde med kollektiv per dag, sammenlignet med bosatte utenfor sentrum. Et unntak er forstadsområdene til Oslo, hvor gjennomsnittlig reiselengde med bil per bosatt er omtrent lik (kun 100 m som skiller) uavhengig av hvilket område reisene starter i.

4.2 Arbeidsreiser

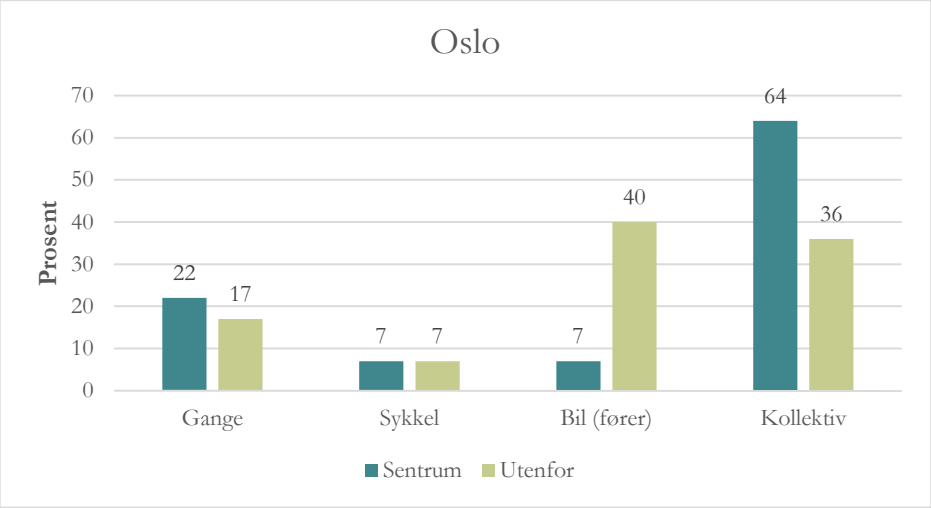
Her viser vi beregningene for arbeidsreiser i de tre bytypologiene. De som er mer interessert i resultatene enn i beregningene, kan hoppe direkte til oppsummeringstabellene i kapittel 4.2.5.

Når vi har undersøkt reisevanene på arbeidsreiser, har vi brukt data om arbeidsreiser fra RVU og tatt utgangspunkt i arbeidsreisens endepunkt. Det kan være verdt å merke seg at reiselengder er beregnet for reiser én vei.

4.2.1 Arbeidsreiser til Oslo kommune

På arbeidsreiser til arbeidsplasser i Oslo sentrum er kollektivtransport det mest brukte transportmiddelet, mens til andre områder er bil det mest brukte transportmiddelet (se figur 14).

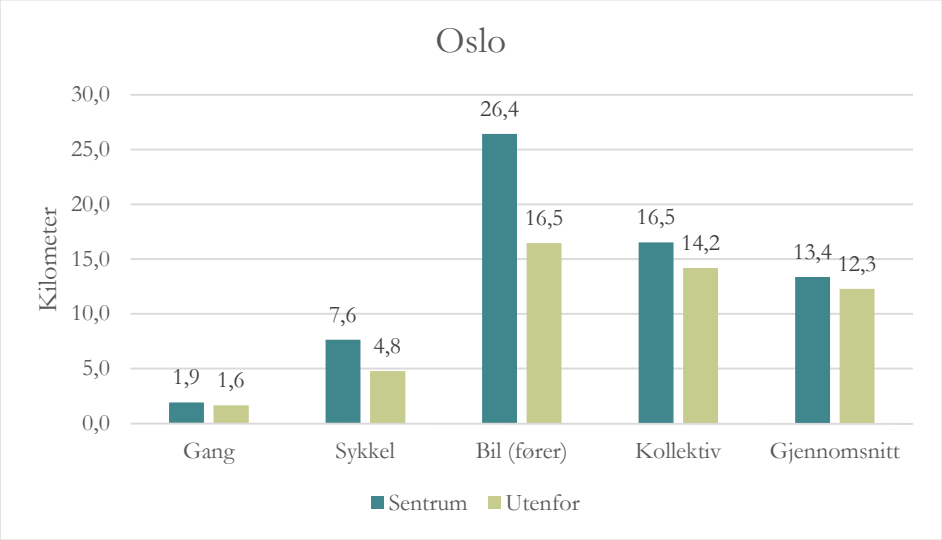
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961



Figur 14: Transportmiddelfordeling på arbeidsreiser til sentrum og til områder utenfor sentrum, ut ifra reisens endepunkt. Tall i prosent. Andel er beregnet ut fra de viste transportmidlene, bilpassasjerer og annet er ikke regnet med. Data fra RVU 2009. Vektet N=2480.

Gangandelen er høyere på arbeidsreiser til sentrum (22 %) enn til områder utenfor sentrum (17 %). For sykkel er transportmiddelfordelingen lik (7 %). På arbeidsreiser til sentrum er bilførerandelen kun på 7 %, mot 40 % på ikke-sentrumsrettede arbeidsreiser. Motsatt trend ser vi når det gjelder kollektivtransport, hvor kollektivandelen er 64 % på sentrumsrettede arbeidsreiser mot 36 % på reiser til arbeidsplasser utenfor sentrum.

Ser man på gjennomsnittlig reiselengde med de ulike transportmidlene, er forskjellene mellom bilførere og kollektivtrafikanter mindre (figur 15).



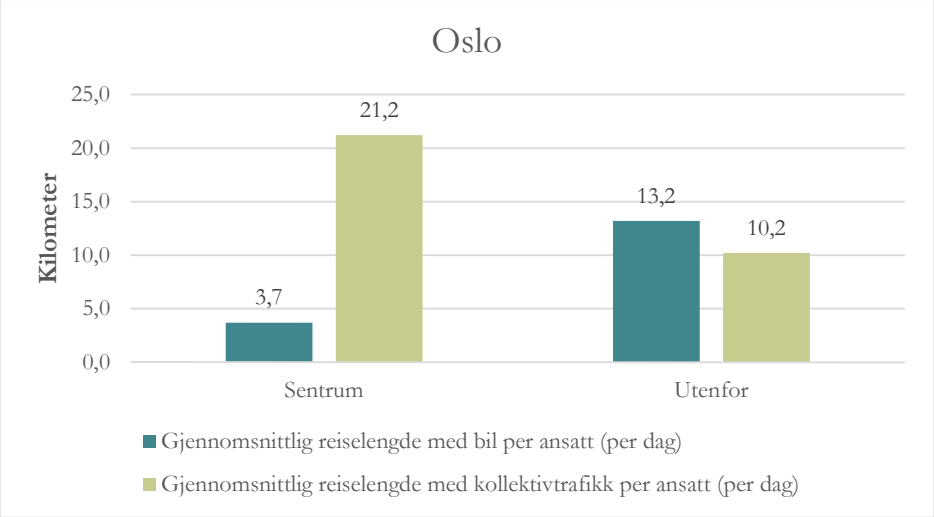
Figur 15: Gjennomsnittlig lengde på arbeidsreiser (én vei) til arbeidsplasser i sentrum og utenfor sentrum (vist i kilometer). Gjennomsnittet er beregnet ut ifra de viste transportmidlene. Data fra RVU 2009. Vektet N=2480.

Gangturene til arbeid er nesten like, i gjennomsnitt 1,9 km til sentrum og 1,6 km utenfor. Arbeidsreiser gjennomført på sykkel er gjennomsnittlig 7,6 km (én vei) til arbeidsplasser i sentrum, og 4,8 km til arbeidsplasser utenfor sentrum. Bilførerne kjører gjennomsnittlig 26,4 km én vei til sentrale arbeidsplasser, mens gjennomsnittlig arbeidsreiser med bil er 16,5 km til arbeidsplasser utenfor sentrum. Kollektivtrafikantene har på sin side 16,5 km arbeidsreise til sentrum, og 14,2 km til

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

arbeidsplasser utenfor sentrum. Gjennomsnittet for alle transportmidler er 13,4 km arbeidsreise til sentrum og 12,3 km utenfor.

Når vi multipliserer andel som kjører bil med gjennomsnittlig reiselengde med bil per tur og med to reiser per dag per arbeidsplass, kommer vi frem til gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og kollektivkilometer per ansatt per dag (figur 16).

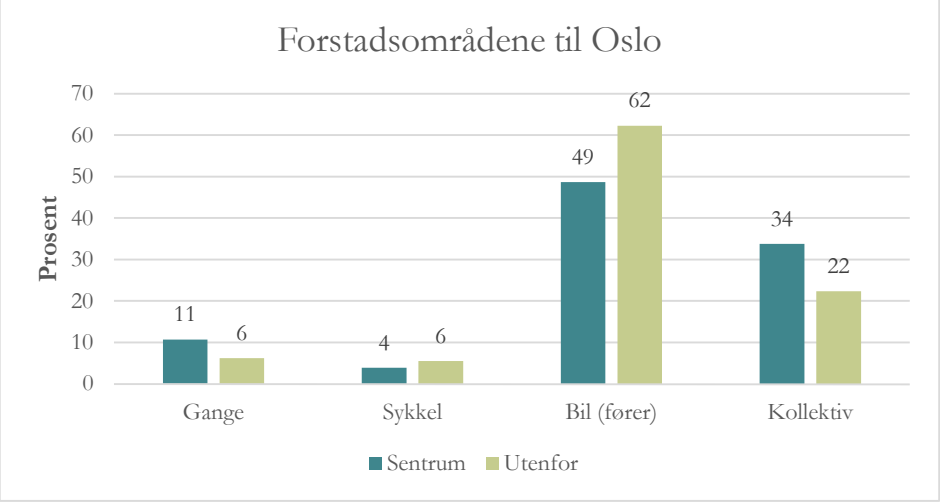


Figur 16: Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og personkilometer med kollektivtransport per arbeidsplass for bedrifter lokalisert i sentrum og utenfor (per dag). Data fra RVU 2009. Vektet N=1871.

Sentrum har gjennomsnittlig lavt antall kjøretøykilometer med bil per ansatt (3,7 km), og høyere gjennomsnittlig kollektivkilometer per ansatt (21,2 km). Ansatte på arbeidsplasser utenfor sentrum har høyere gjennomsnittlig reiselengde med bil (13,2 km) og lavere kollektivkilometer (10,2 km) enn sentrumsarbeidsplasser.

4.2.2 Forstadsområdene til Oslo

Transportmiddelfordeling på arbeidsreiser til forstadsområdene til Oslo, viser at bil er det dominerende transportmiddelet (se figur 17).

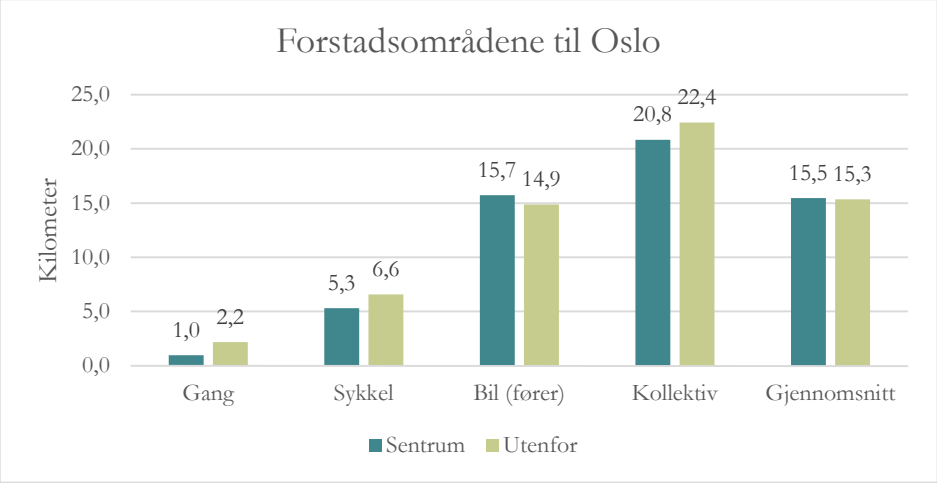


Figur 17: Transportmiddelfordeling på arbeidsreiser til sentrum og til områder utenfor sentrum, ut ifra reisens endepunkt. Tall i prosent. Andel er beregnet ut fra alle reiser, men bilpassasjerer og annet er ikke vist i oversikten – derfor blir summen av stolpene mindre enn 100. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=1969.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Gangandelene er høyere på arbeidsreiser som ender i sentrumsområder (11 %) i forstadskommunene enn på arbeidsreiser som ender utenfor sentrumsområdene (6 %). Sykkelandelen er noe lavere på arbeidsreiser til sentrum (4 %) enn på andre arbeidsreiser (6 %). Bilførerandelene er 13 prosentpoeng lavere på arbeidsreiser til sentrum (49 %) enn til ikke-sentrale områder (62 %). Kollektivandelen er på sin side 12 prosentpoeng høyere på arbeidsreiser til sentrum (34 %) enn på arbeidsreiser til områder utenfor sentrum (22 %).

Hvis vi ser på den gjennomsnitt lengden på arbeidsreisene (én vei), ser vi at reisene til sentrum er omtrent like lange som arbeidsreiser som ender utenfor sentrumsområdene (se figur 18).

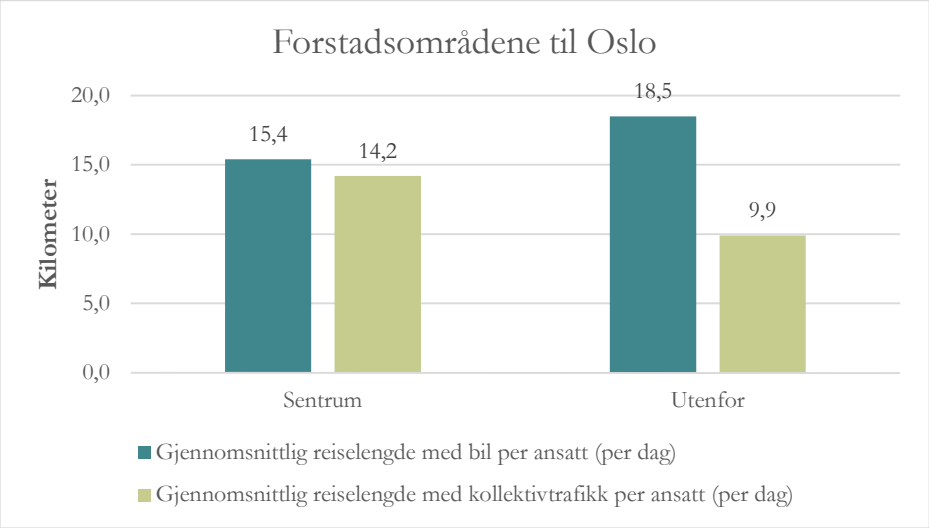


Figur 18: Gjennomsnittlig lengde på arbeidsreiser (én vei) til arbeidsplasser i sentrum og utenfor sentrum (vist i kilometer). Gjennomsnittet er beregnet ut ifra alle transportmidler. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=1969

Gjennomsnittlig reiselengde på arbeidsreiser som foregår til fots til sentrale områder er 1,0 km, mens den er 2,2 km på arbeidsreiser som går til ikke-sentrale områder. Sykkelarbeidsreisene til arbeidsplasser i sentrum er gjennomsnittlig 5,3 km, mot 6,6 km til arbeidsplasser utenfor sentrum. Bilførerne kjører gjennomsnittlig 15,7 km til arbeid i sentrumsområder, mens de kjører 14,9 km til arbeidsplasser som ikke ligger i sentrum. Kollektivtrafikantenes arbeidsreise er gjennomsnittlig 20,8 km hvis arbeidsreisen ender i sentrum og 22,4 km hvis arbeidsreisen ender utenfor sentrum. Gjennomsnittlig er en arbeidsreise tur/retur omtrent lik til sentrale områder (15,5 km) og til områder som ligger utenfor sentrum (15,3 km).

Når vi multipliserer andel som kjører bil med gjennomsnittlig reiselengde med bil per tur og med to reiser per dag per arbeidsplass, kommer vi frem til gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og kollektivkilometer per ansatt per dag (figur 19).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

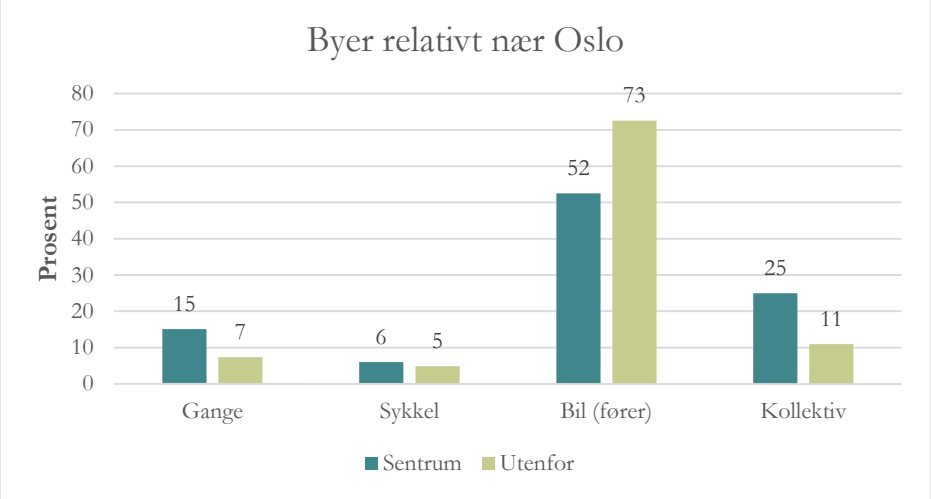


Figur 19: Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og personkilometer med kollektivtransport per arbeidsplass for bedrifter lokalisert i sentrum og utenfor (per dag). Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=1690.

Her ser vi at sentralt lokaliserte arbeidsplasser genererer mindre biltrafikk (kjtkm) per ansatt (15,4 km) enn arbeidsplasser lokalisert utenfor sentrum (18,5 km), og flere kollektivkilometer per ansatt i sentrum (14,2 km) enn per ansatt utenfor sentrum (9,9 km).

4.2.3 Byer relativt nær Oslo

Transportmiddelfordelingen i byer relativt nær Oslo viser at også her er bilen det mest brukte transportmiddelet på arbeidsreiser, uavhengig av målpunkt (se figur 20).



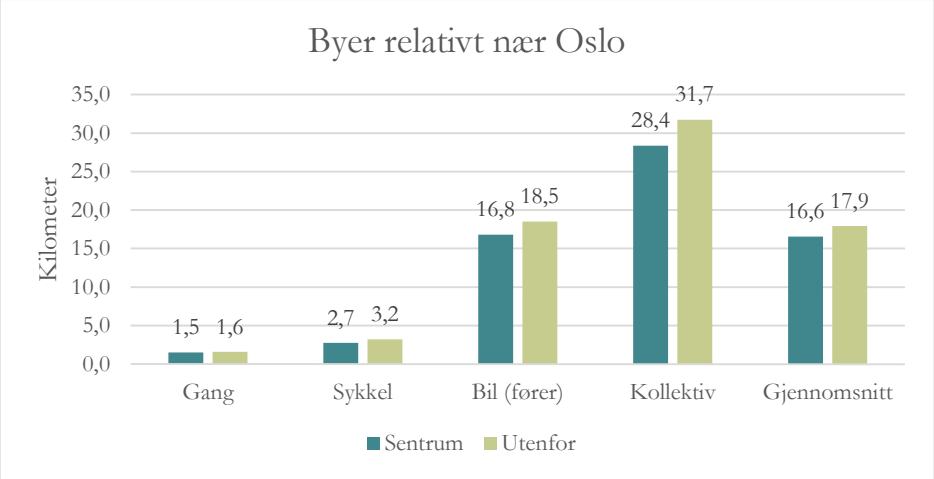
Figur 20: Transportmiddelfordeling på arbeidsreiser til sentrum og til områder utenfor sentrum, ut ifra reisens endepunkt. Tall i prosent. Andel er beregnet ut fra alle reiser, men bilpassasjerer og annet er ikke vist i oversikten – derfor blir summen av stolpene mindre enn 100. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=1342.

Gangandelen er på 15 % til sentrale arbeidsplasser og 7 % til usentrale arbeidsplasser, men sykkelandelen er omtrent lik til sentrale arbeidsplasser (6 %) og til ikke-sentrale arbeidsplasser (5 %). Bilandelen er 21 prosentpoeng lavere på arbeidsreiser til sentrum (52 %) enn til ikke-sentralt lokaliserte arbeidsplasser (73 %).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Kollektivandelen er på sin side 25 % på reiser til sentrale arbeidsplasser, og 11 % på arbeidsreiser som ikke går til sentrum.

Gjennomsnittlig lengde på arbeidsreiser med ulike transportmidler viser ikke overraskende at de arbeidsreisene som gjennomføres med gange og sykkel er kortere er gjennomsnittet (se figur 21).

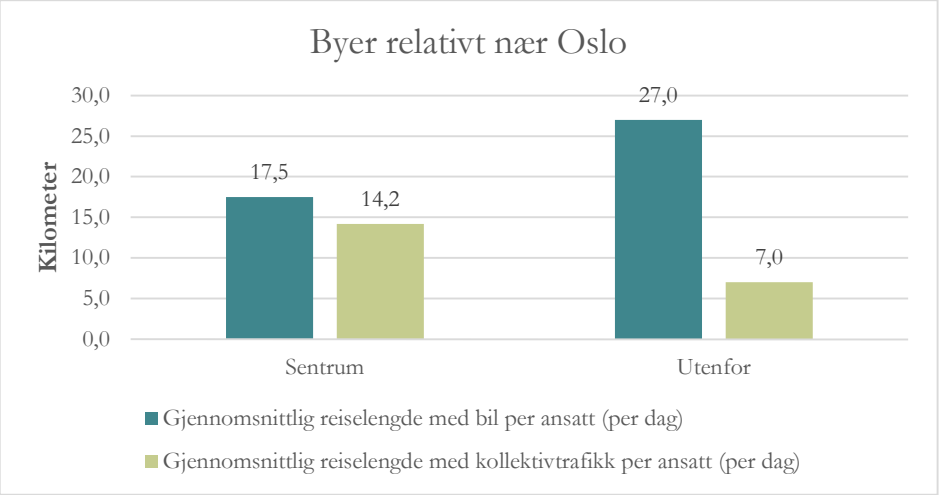


Figur 21: Gjennomsnittlig lengde på arbeidsreiser (én vei) til arbeidsplasser i sentrum og utenfor sentrum (vist i kilometer). Gjennomsnittet er beregnet ut ifra alle transportmidler. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=1342.

Den gjennomsnittlige arbeidsreisen som foregår til fots er 1,5 km til sentrale og 1,6 km til ikke-sentrale arbeidsplasser. Gjennomsnittlig er sykkelarbeidsreiser (én vei) til arbeidsplasser i sentrum 2,7 km, mens de er 3,2 km til arbeidsplasser utenfor sentrum. Bilførerne kjører i gjennomsnitt 16,8 km til jobb hvis arbeidsplassen deres er lokalisert i sentrum, og 18,5 km hvis den er lokalisert utenfor sentrum. Kollektivbrukerne har en arbeidsreise på gjennomsnittlig 28,4 km til sentrale arbeidsplasser og 31,7 km til ikke-sentralt lokaliserte arbeidsplasser. Gjennomsnittlig er arbeidsreisen til sentrale arbeidsplasser 16,6 km, mens den er 17,9 km til områder utenfor sentrum.

Når vi multipliserer andel som kjører bil med gjennomsnittlig reiselengde med bil per tur og med to reiser per dag per arbeidsplass, kommer vi frem til gjennomsnittlig reiselengde med bil og kollektivtransport per ansatt per dag (figur 22).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

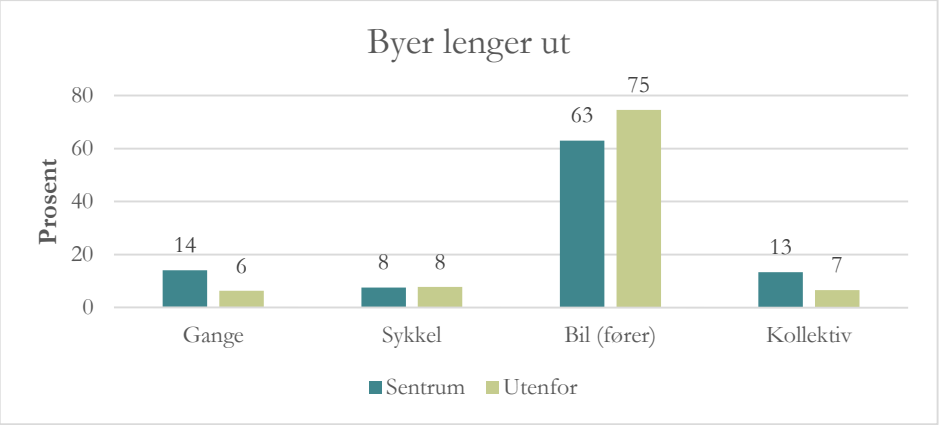


Figur 22: Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og personkilometer med kollektivtransport per ansatt for bedrifter lokalisert i sentrum og utenfor (per dag). Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=1041.

Også her ser vi at gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil per ansatt per dag til sentrum er lavere (17,5 km) enn på arbeidsreiser til områder utenfor sentrum (27 km). For kollektivtransport er bildet motsatt. På arbeidsreiser til sentrum er gjennomsnittlig personkilometer med kollektivtransport 14,2 km per ansatt per dag, mens den er 7,0 km til arbeidsplasser utenfor sentrum.

4.2.4 Byer lenger ut

Transportmiddelfordelingen på arbeidsreiser i byer lenger ut fra Oslo, ses i figur 23.

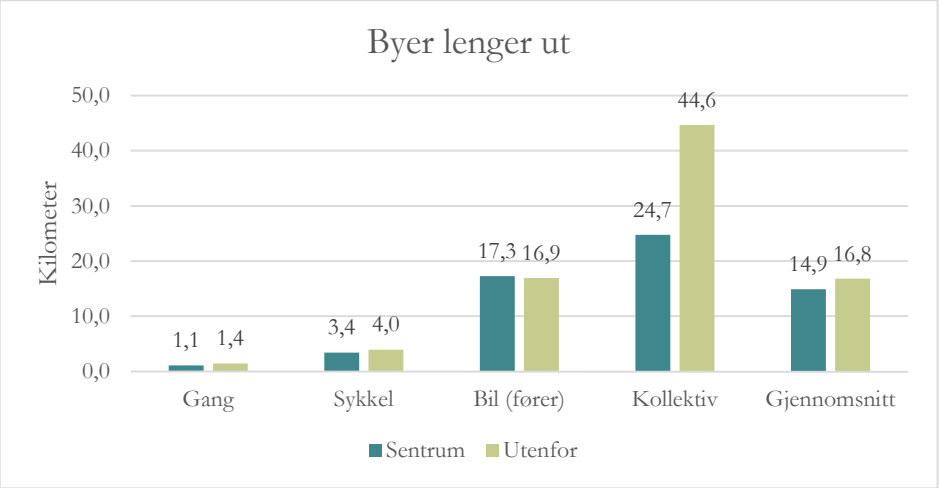


Figur 23: Transportmiddelfordeling på arbeidsreiser til sentrum og til områder utenfor sentrum, ut ifra reisens endepunkt. Tall i prosent. Andel er beregnet ut fra alle reiser, men bilpassasjerer og annet er ikke vist i oversikten – derfor blir summen av stolpene mindre enn 100. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=3401.

Her står gange for 14 % av turene til arbeidsplasser i sentrale områder, og for 6 % til arbeidsplasser utenfor. Sykkelandelene er 8 % uavhengig av lokalisering. Bilførerandelen er på 63 % på sentrumsrettede arbeidsreiser, og 75 % ellers. Kollektivandelen til sentrale arbeidsplasser er 13 %, mens den er 7 % på arbeidsreiser med målpunkt utenfor sentrum.

Gjennomsnittslengde på arbeidsreiser i byer lenger ut varierer fra 1,1 km (én vei) og opp til 44,6 km (se figur 24).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

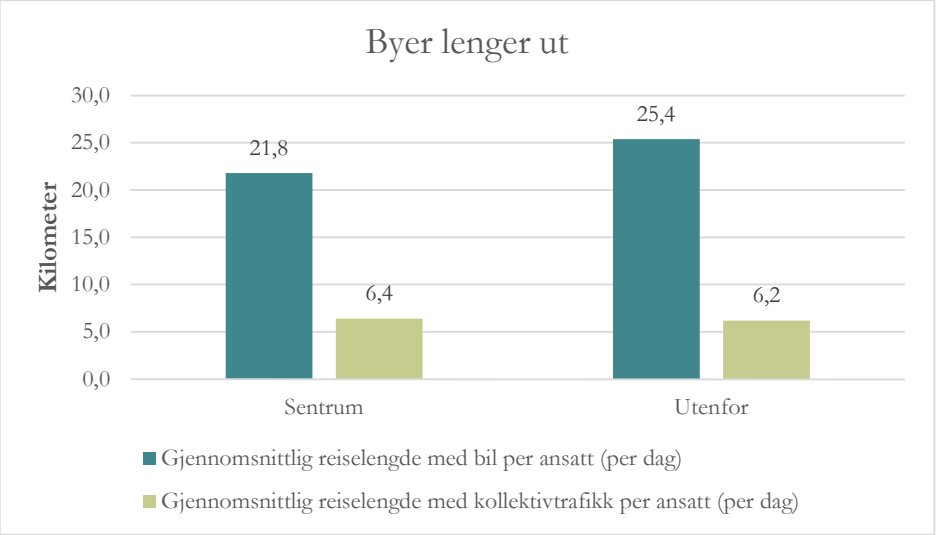


Figur 24: Gjennomsnittlig lengde på arbeidsreiser (én vei) til arbeidsplasser i sentrum og utenfor sentrum (vist i kilometer). Gjennomsnittet er beregnet ut ifra alle transportmidler. Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=3401.

Arbeidsreiser til fots er forholdsvis like uavhengig av om arbeidsplassen er sentralt lokalisert (1,1 km) eller ikke (1,4 km). For sykkelarbeidsreiser er det en forskjell på 0,6 km på sentrumsrettede reiser (3,4 km) og ikke-sentrumsrettede reiser (4,0 km). Også for bilførere er den gjennomsnittlige reiselengde ganske lik uavhengig av om arbeidsplassen ligger i sentrale områder (17,3 km) eller ikke (16,9 km). Det er først når vi kommer til kollektivreisene at det blir en betydelig forskjell. På arbeidsreiser til sentrum er gjennomsnittlig reiselengde 24,7 km med kollektivtransport, mens den er hele 19,9 km lenger (44,6 km én vei) på arbeidsreiser til områder utenfor sentrum. Ettersom forskjellen her er såpass stor, ble datamaterialet gjennomgått for å se om det kunne finnes en forklaring på dette. Ettersom reisene er basert på sentrumsnære grunnkretser, kan en arbeidsplass som trekker reisende fra et større omland utgjøre en stor forskjell på reiselengdene. Hvis utvalget i en by er ganske lite, vil gjennomsnittlig reiselengde i større grad påvirkes av én høy verdi enn om utvalget er større. En evt. vekting kan bidra til å forskyve disse resultatene noe mer. Vi fant at Hamar generelt sett så ut til å ligge noe høyere på reiselengder med kollektiv til områder utenfor sentrum enn de andre byene i denne bytypologien. Hvorfor det er slik vet vi ikke. I Hamar er antall respondenter fra RVU 2009 som reiser kollektivt til områder utenfor sentrum lavt (kun 4 stk), men disse reisene er gjennomsnittlig lange (71 km én vei). Disse reisene blir vektlagt nesten trippelt på grunn av vektingen (vektes opp til 11 stk). Det *kan* være at disse bidrar til å forskyve resultatet noe, men samtidig gjelder dette et lavt antall respondenter totalt (av 150 respondenter for hele bytypologien). Det er derfor usikkert hvorvidt dette kan sies å være en grunn til den høye reiselengden. Vi velger derfor å ta høyde for at tallene for hver bytypologi representerer en tilnærmet virkelighet, selv om det er noe usikkerhet knyttet til dem.

Når vi multipliserer andel som kjører bil med gjennomsnittlig reiselengde med bil per tur og med to reiser per dag per arbeidsplass, kommer vi frem til gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og kollektivkilometer per ansatt per dag (figur 25).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961



Figur 25: Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil og personkilometer med kollektivtransport per arbeidsplass for bedrifter lokalisert i sentrum og utenfor (per dag). Data fra RVU 2009 og 2013/2014. N=2575.

Vi ser at sentrale arbeidsplasser har lavere gjennomsnittlig reiselengder med bil (21,8 km) enn arbeidsplasser utenfor sentrum (25,4 km). Når det gjelder kollektivtransport er forskjellen mindre, med 6,4 km til sentrale arbeidsplasser mot 6,2 km til ikke-sentralt lokaliserte arbeidsplasser. Dette er noe som henger igjen fra figur 24, hvor man så lange gjennomsnittlige reiselengder til ikke-sentrale arbeidsplasser. Selv om kollektivandelen er lav, bidrar reiselengden til at forskjellene mellom sentrale og ikke-sentrale arbeidsreiser reduseres.

4.2.5 Oppsummerende tabell

Under følger en oppsummerende sammenstilling av beregningene som er gjort for arbeidsreiser (tabell 7).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Tabell 7: Oppsummerende sammenstilling av transportmiddelfordeling og gjennomsnittlig reiselengde per reise med ulike transportmidler (én vei) ved arbeidsreiser som ender i sentrum eller utenfor i Oslo kommune og i de tre bytypologiene. Bilpassasjer og annet er ikke vist i denne tabellene, derfor blir summen lavere enn 100.

		Transportmiddelfordeling		Gjennomsnittlig reiselengde (én vei)	
	Arbeidsreiser	Sentrum	Utenfor	Sentrum	Utenfor
OSLO[8]	Gang	22 %	17 %	1,9 km	1,6 km
	Sykkel	7 %	7 %	7,6 km	4,8 km
	Bil (fører)	7 %	40 %	26,4 km	16,5 km
	Kollektiv	64 %	36 %	16,5 km	14,2 km
	Totalt/gj.snitt	100 %[9]	100 %	13,4 km	12,3 km
Typologi 1	Gang	11 %	6 %	1,0 km	2,2 km
FORSTAD	Sykkel	4 %	6 %	5,3 km	6,6 km
	Bil (fører)	49 %	62 %	15,7 km	14,9 km
	Kollektiv	34 %	22 %	20,8 km	22,4 km
	Totalt/gj.snitt	98 %	96 %	15,5 km	15,3 km
Typologi 2	Gang	15 %	7 %	1,5 km	1,6 km
RELATIVT NÆR	Sykkel	6 %	5 %	2,7 km	3,2 km
	Bil (fører)	52 %	73 %	16,8 km	18,5 km
	Kollektiv	25 %	11 %	28,4 km	31,7 km
	Totalt/gj.snitt	98 %	96 %	16,6 km	17,9 km
Typologi 3	Gang	14 %	6 %	1,1 km	1,4 km
LENGER UT	Sykkel	8 %	8 %	3,4 km	4,0 km
	Bil (fører)	63 %	75 %	17,3 km	16,9 km
	Kollektiv	13 %	7 %	24,7 km	44,6 km
	Totalt/gj.snitt	98 %	96 %	14,9 km	16,8 km

Gjennomsnittlig reiselengder for gange og sykkel på arbeidsreiser er mange steder basert på lavt antall respondenter (se tabell 2), og må i de tilfellene tolkes med forsiktighet.

For å finne antall turer per ansatt per dag med de ulike transportmidlene, må vi multiplisere det totale antall turer per ansatt per dag[10] med prosentandelen som benytter det aktuelle transportmiddelet.

- Antall turer per ansatt per dag $_{\text{transportmiddel}}$ =
  Antall turer per ansatt per dag $_{\text{totalt}}$ * Transportmiddelfordeling $_{\text{transportmiddel}}$

Ved å multiplisere antall turer per ansatt per dag (med et gitt transportmiddel) med gjennomsnittlig reiselengde per reise (med dette transportmiddelet), får man gjennomsnittlig reiselengde per ansatt per dag med dette transportmiddelet.

[8] Kun tall fra RVU 2009.

[9] Totalen kun beregnet ut ifra de fire viste transportmidlene.

[10] For enkelhets skyld beregner vi en arbeidsreise å være tur/retur, altså 2 turer.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

- Reiselengde per ansatt per dag $_{\text{transportmiddel}}$ =
  Antall turer per ansatt per dag $_{\text{transportmiddel}}$ * Reiselengde per reise $_{\text{transportmiddel}}$

Resultatene av beregningene er vist i tabell 8.

Tabell 8: Gjennomsnittlig antall turer og gjennomsnittlig reiselengde per ansatt per dag, ved alle reiser som ender i sentrum eller utenfor i de tre bytypologiene, for bil og kollektivtrafikk.

		Antall turer per ansatt (per dag) med bil og med kollektivtrafikk		Reiselengde per ansatt (per dag) med bil og med kollektivtrafikk	
	Alle reiser	Sentrum	Utenfor	Sentrum	Utenfor
OSLO[11]	Bil (fører)	0,14	0,80	3,7 km	13,2 km
	Kollektiv	1,28	0,72	21,2 km	10,2 km
Typologi 1	Bil (fører)	0,98	1,24	15,4 km	18,5 km
FORSTAD	Kollektiv	0,68	0,44	14,2 km	9,9 km
Typologi 2	Bil (fører)	1,04	1,46	17,5 km	27,0 km
RELATIVT NÆR	Kollektiv	0,50	0,22	14,2 km	7,0 km
Typologi 3	Bil (fører)	1,26	1,50	21,8 km	25,4 km
LENGER UT	Kollektiv	0,26	0,14	6,4 km	6,2 km

Vi ser her at ansatte i de tre bytypologiene i gjennomsnitt har flere bilturer enn kollektivturer i løpet av en dag, bortsett fra i Oslo sentrum hvor det er motsatt. Både i Oslo kommune, og i alle bytypologiene er gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil lavere og gjennomsnittlig antall kollektivkilometer høyere på sentrumsrettede arbeidsreiser enn på arbeidsreiser til områder utenfor sentrum. Dette er også tilfellet i byer lenger ut, men der er forskjellen på kollektivkilometer er små (kun 200 m).

[11] Kun tall fra RVU 2009.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

5 Regneeksempler

Basert på transportmiddelfordelingen og reiselengdene beregnet i kapittel 4, har vi beregnet effekter av tenkt utbygging i et case i hver av de tre ulike bytopologiene. I *forstadsområdene til Oslo* har vi Ski som case, i *byer relativt nær Oslo* har vi Moss som case og i *byer lenger ut* har vi Hamar som case. Vi beregner hvor mange kollektivturer, bilturer og kjøretøykilometer som genereres om et gitt antall nye boliger og arbeidsplasser lokaliseres i sentrum og om de lokaliseres utenfor sentrum. Basert på dette beregner vi hvor mange kollektivturer, bilturer og kjøretøykilometer som 'spares' ved at utbyggingene skjer i sentrum i stedet for utenfor sentrum.

Ettersom antall respondenter på gange og sykkel er lav i en del kategorier, spesielt for arbeidsreiser, velger vi å utelate gange og sykkel fra disse regneeksemplene. Antall respondenter på bilfører er i alle tilfeller høy nok til at det er forsvarlig å gjennomføre beregningene. Når det gjelder antall respondenter med kollektivtransport er denne lavere enn ønsket på arbeidsreiser til sentrum i *byer relativt nær Oslo* (N=82) og *for byer lenger ut* (N=77). Det er derfor noe høyere usikkerhet knyttet til beregningene gjort for kollektivtrafikanter i Ski og på Hamar, enn for de gruppene som har respondenter over 100. Vi mener likevel at antall respondenter er høyt nok til det er forsvarlig å gjennomføre beregningene også for disse byene.

Regneeksemplene er basert på tall vi har fått fra Rom Eiendom AS, og er deres vurdering av hvor mange kvm BRA som skal bygges ut. Basert på dette har de regnet en fordeling av utbyggingen hvor 60 % utvikles til bolig og 40 % til næring. Man beregner antall boenheter ut ifra en gjennomsnittlig størrelser per boenhet på 75 kvm BRA. Det er tatt utgangspunkt i et gjennomsnitt på 1,8 personer per bolig. Ut ifra aldersfordelingen i Ski tettsted, hvor personer over 16 år utgjør ca 80 % av befolkningen, har man beregnet at hver boenhet vil ha 1,4 bosatte over 16 år. For enkelhets skyld har man regnet med at fordelingen på antall bosatte over 16 år pr boenhet vil være tilnærmet lik i alle regneeksemplene. Grunnen til at grensen er satt ved 16 år er fordi dette er aldersgrensen for deltagelse i RVU'en. Antall ansatte beregnes ut ifra at hver ansatt i snitt vil beslaglegge 25 kvm næringsareal.

Først beregnet vi forventet antall bilturer og kollektivturer per dag for bosatte i en tenkt sentrumsutbygging basert på de gitte kriteriene:

- Antall bilturer per dag $_{\text{Sone i}}$ = Transportmiddelfordeling $_{\text{bil/sone i}}$ * Antall turer per bosatt per dag $_{\text{totalt}}$ * antall bosatte
- Antall kollektivturer per dag $_{\text{sone i}}$ = Transportmiddelfordeling $_{\text{kollektivt/sone i}}$ * Antall turer per bosatt per dag $_{\text{totalt}}$ * antall bosatte

De samme beregningene ble også gjort for ansatte. Dette ble gjort med utgangspunkt i både en sentral og en ikke-sentral lokalisering (tall fra kapittel 4). Basert på dette beregnet vi forskjellen i antall bilturer og kollektivturer per dag og per år ved å lokalisere det gitte antallet arbeidsplasser og boliger (i hvert case) i sentrale områder, i stedet for i andre deler av kommunene.

Deretter beregnet vi biltrafikkmengder (i kjtkm) ved ulike lokalisering:

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

- Kjtkm pr. dag $_{\text{Sone i}}$ = Kjtkm per bosatt eller ansatt $_{\text{Sone i}}$ * antall bosatte eller ansatte

Disse beregningene er gjort både per dag og per år. For bosatte regner vi med at et år er 365 dager, mens vi for ansatte regner et arbeidsår som 230 dager. Dette er det gjennomsnittlige antall dager en person jobber per år.

5.1 Case Ski

Knutepunktutvikling rundt nye Ski stasjon er vist som eksempel for kategorien «forstadsområdene til Oslo». Nye Ski stasjon er en del av Follobaneprosjektet og vil stå ferdig i 2021. Da vil det ta 11 minutter med toget fra Ski til Oslo S.

Figur 26: Illustrasjoner av utbyggingsområdet i Ski (figurer fått av Rom Eiendom AS).

Arealene rundt Ski stasjon eies i dag av ROM Eiendom og Bane NOR. Illustrasjonene er utarbeidet av Ski kommune som illustrasjonsplan til områderegulering for Ski sentrum. Regulerte byggehøyder er mellom 5 – 10 etasjer. Det er i regneeksemplet vist 115 000 m^2 BRA innenfor arealet rundt Ski stasjon som i dag i hovedsak består av parkeringsarealer. Det er videre antatt at 60 % av bebyggelsen er boliger (69 000 kvm) og 40 % er næringsformål (46 000 kvm). Dette er beregnet å utgjøre 1 840 arbeidsplasser og 1 288 bosatte over 16 år. Vi har her forutsatt en høyere andel boliger enn det som ligger til grunn i reguleringsplan for Ski sentrum, bygningsvolumet er derfor redusert i forhold til det regulerte potensialet.

Bakgrunnstallene vi har benyttet i dette regneeksempelet vises i tabell 9.

Tabell 9: Bakgrunnstall for regneeksempelet i Ski (hentet fra kapittel 4).

Typologi 1 FORSTAD		Antall turer per bosatt (per dag) med ulike transportmidler		Reiselengde per bosatt (per dag) med ulike transportmidler	
	Alle reiser	Sentrum	Utenfor	Sentrum	Utenfor
Bosatte	Bil (fører)	1,71	1,87	21,2 km	21,3 km
	Kollektiv	0,52	0,36	9,2 km	5,8 km
Ansatte	Bil (fører)	0,98	1,24	15,4 km	18,5 km
	Kollektiv	0,68	0,44	14,2 km	9,9 km

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

5.1.1 Boligutvikling

Vi har først beregnet antall kollektivturer og bilturer per dag som genereres av boliger til 1 288 bosatte over 16 år lokalisert i sentrum, og sammenlignet dette med om de samme 1 288 bosatte skulle lokaliseres utenfor sentrum (tabell 10).

Tabell 10: Oppsummerende tabell over effekter av boligutvikling for 1288 bosatte i Ski i sentrum sammenlignet med utenfor sentrum.

		Boligutvikling		
	Per dag	Sentralt	Utenfor	Differanse
Ski	Antall kollektivturer	676	465	+ 211
	Antall bilturer	2 197	2 408	÷ 211
	Kjtkm bil	27 306	27 434	÷ 129

Gitt kollektivandeler på 16 % og bilførerandel på 52 % på alle reiser for bosatte i sentrum, finner vi at 1 288 nye bosatte i sentrum vil generere 676 kollektivturer og 2 197 bilturer per dag. Skulle den samme utviklingen funnet sted utenfor sentrale områder ville forventet antall kollektivturer per dag vært 465 (ut ifra en kollektivandel på 11 %), og bilturer ville forventet å være 2 408 (ut ifra bilandel på 57 %). I sentrum har man altså 211 flere kollektivturer og 211 færre bilturer i løpet av en dag, sammenlignet med om de samme 1 288 var bosatt utenfor sentrum. I løpet av et år ville den sentrale utviklingen generert 246 719 kollektivturer og 801 837 bilturer, mens den ikke-sentrale utviklingen ville generert 169 619 kollektivturer og 878 936 bilturer. Dette utgjør en årlig differanse på 77 100 flere kollektivturer og 77 100 færre bilturer ved sentral lokalisering, sammenlignet med ikke-sentral lokalisering av 1288 bosatte over 16 år.

Sammenligner vi kjøretøykilometer med bil per dag er forskjellen noe mindre. Lokalisering av 1 288 bosatte i sentrum gir gjennomsnittlig kjøretøykilometer med bil per dag (kjtkm/dag) på 27 306 (21,2 km med bil per bosatt per dag), mens en ikke-sentral lokalisering gir 27 434 kjtkm/dag (21,3 km med bil per bosatt per dag). Forskjellen i kjøretøykilometer med bil per dag for 1 288 bosatte bosatt i sentrum sammenlignet med utenfor sentrum er derfor ikke spesielt stor. Noe av bakgrunnen for dette er at selv om sentrumsbosatte har færre bilturer, så er den gjennomsnittlige bilturen 2 km lenger. I dette tilfellet bidrar altså utviklingen av boliger for 1 288 bosatte i sentrum til en forholdsvis lav grad av sparte kjtkm (129 kjtkm/dag), sammenlignet med om man gjennomførte den samme utviklingen utenfor sentrum. I løpet av et år summerer de sparte biltrafikkmengdene seg derimot opp til 47 012 kjtkm.

5.1.2 Arbeidsplassutvikling

Forskjellene er større dersom vi sammenligner utviklingen av arbeidsplasser for 1 840 ansatte i og utenfor sentrum, og påvirkningen dette har på antall bil- og kollektivturer tur/retur (tabell 11).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Tabell 11: Oppsummerende tabell over effekter av arbeidsplassutvikling for 1 840 ansatte i Ski i sentrum sammenlignet med utenfor sentrum.

		Arbeidsplassutvikling		
	Per dag	Sentralt	Utenfor	Differanse
Ski	Antall kollektivturer	1 251	810	+ 442
	Antall bilturer	1 803	2 282	÷ 478
	Kjtkm bil	28 336	34 040	÷ 5 704

Vi har først beregnet antall kollektivturer og bilturer per dag som genereres av 1 840 arbeidsplasser lokalisert i sentrum, og sammenlignet dette med om de samme 1 840 arbeidsplassene skulle lokaliseres utenfor sentrum. Gitt en bilførerandel på 49 % for arbeidsreiser til arbeidsplasser i sentrum, finner vi at 1 840 arbeidsplasser i sentrum vil generere 1 803 bilturer per dag. Når vi gjør den samme beregningen og benytter bilførerandel på arbeidsreiser til ikke-sentrale arbeidsplasser (62 %), finner vi at 1 840 arbeidsplasser lokalisert utenfor sentrum vil generere 2 282 bilturer per dag. Differansen utgjør 478 bilturer per dag. På årsbasis representerer dette en forskjell på 110 032 bilturer (230 arbeidsdager per år). Vi beregnet antall kollektivturer på samme måte. Gitt en kollektivandel på 34 % vil 1 840 arbeidsplasser i sentrum medføre 1 251 kollektivturer per dag, men de samme arbeidsplassene lokalisert utenfor sentrum (kollektivandel på 22 %) medfører 810 kollektivturer. Differansen utgjør 442 kollektivturer per døgn og 101 568 kollektivturer per arbeidsår.

Videre beregnet vi differansen i trafikkarbeidet med bil. 1 840 nye arbeidsplasser lokalisert i sentrum vil gi 28 336 kjtkm/dag (15,4 km med bil per arbeidsplass per dag). Lokalisering av arbeidsplassene utenfor sentrum vil generere 34 040 kjtkm/dag (18,5 kjtkm per arbeidsplass per dag). Forskjellen utgjør 5 704 kjtkm/dag. I løpet av et arbeidsår vil dette utgjør i overkant av 6,5 millioner kjtkm ved utvikling i sentrum, mot i overkant av 7,8 millioner kjtkm ved lokalisering utenfor sentrum. Dette gir en årlig differanse på i overkant av 1,3 millioner kjtkm spart ved sentral utvikling.

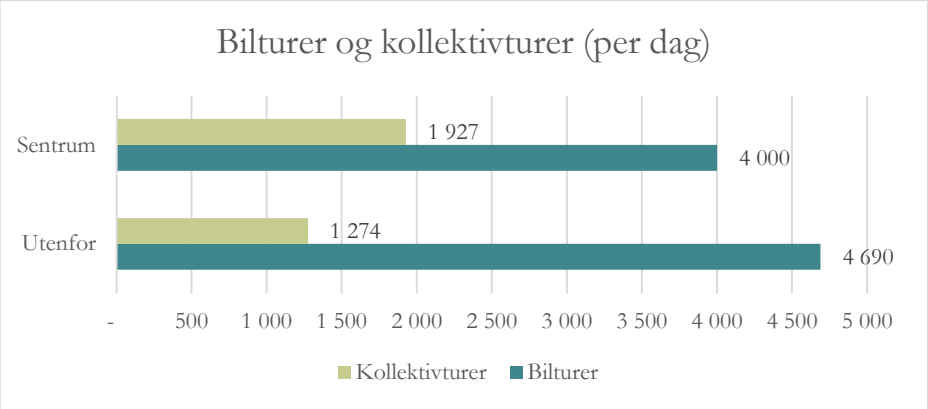
5.1.3 Effekter av hele utbyggingen

De totale forskjellene i kollektivturer, bilturer og kjøretøykilometer per dag er beregnet ved å legge sammen resultatene fra alle reiser hos 1 280 bosatte og fra arbeidsreiser hos 1 840 arbeidstakere lokalisert i og utenfor sentrum (som vist i kapittel 5.1.1 og 5.1.2)[12].

Totalt bidrar den planlagte utviklingen i sentrum til 1 927 kollektivturer og 4 000 bilturer (figur 27).

[12] Noen turer kan telle dobbelt her, for eksempel arbeidsreiser til sentrum foretatt av bosatte i sentrum, fordi arbeidsreisen inngår i de 3,28 turene som bosatte gjennomfører OG i de to turene per ansatt som inngår i tallene for arbeidsreiser.

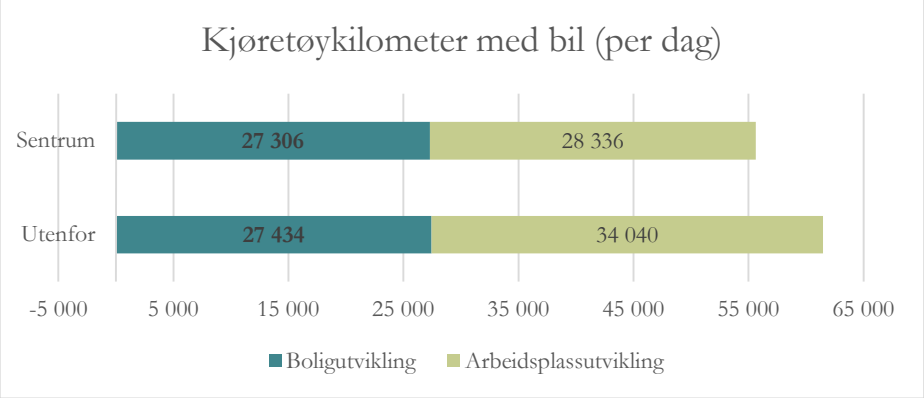
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961



Figur 27: Antall bilturer og kollektivturer generert av 1 288 bosatte og 1 840 arbeidsplasser lokalisert i sentrum og lokalisert utenfor sentrum i Ski.

Den samme utviklingen utenfor sentrum ville per dag gitt 1 274 kollektivturer og 4 690 bilturer, noe som utgjør en differansen på 653 færre kollektivturer og 690 flere bilturer per dag.

Videre har vi beregnet den totale differansen for trafikkarbeidet med bil totalt for bosatte og arbeidstagere om utbyggingen lokaliseres i sentrum eller utenfor (figur 28).



Figur 28: Total antall kjøretøykilometer generert av 1288 bosatte og 1840 arbeidsplasser lokalisert i sentrum og lokalisert utenfor sentrum i Ski, per dag.

Hvis den planlagte utbyggingen skjer i sentrum genereres totalt 55 642 kjøretøykilometer per dag (kjtkm/dag), mens den samme utviklingen i ikke-sentrale områder ville generert 61 474 kjtkm/dag. Dette er en differanse på 5 833 kjtkm/dag.

Tabell 12 summerer effektene av den totale utbyggingen for både boliger og arbeidsplasser, gjennomført i og utenfor sentrum.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Tabell 12: Summerte effekter av utbygging av boliger til 1288 bosatte og 1840 arbeidsplasser i sentrum og utenfor sentrum i Ski.

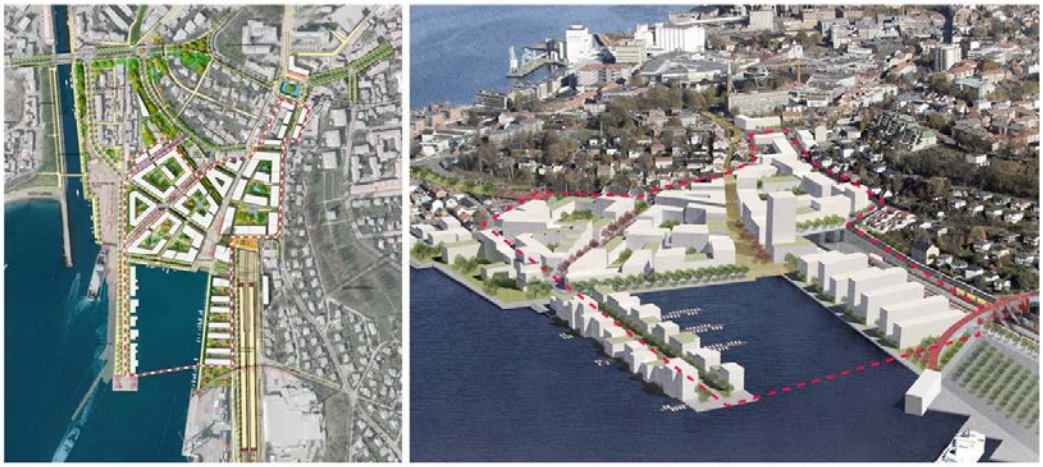
		Sentrum	*Utenfor*	*Differanse*
Antall bilturer	*Per dag*	4 000	4 690	**- 690**
	Per år	1 216 573	1 403 704	**- 187 132**
Antall kollektivturer	*Per dag*	1 927	1 274	**+ 653**
	Per år	534 495	355 827	**+ 178 668**
Kjtkm fra bil	*Per dag*	55 642	61 474	**- 5 833**
	Per år	16 483 824	17 842 756	**- 1 358 932**

Selv om differanse per dag ikke ser ut til å utgjøre stort, blir de positive effektene av sentral utvikling større når vi ser per år. I løpet av et år/arbeidsår vil en sentral utvikling gi ca 179 000 flere kollektivturer og ca 187 000 færre bilturer enn hvis den samme utviklingen hadde funnet sted utenfor sentrum. Videre sparer man i underkant av 1,4 millioner kjtkm per år ved å gjennomføre denne utviklingen i sentrale områder.

Som man så i kap 5.1.1 og 5.1.2 var besparelsen i kjtkm større for arbeidsplassene enn for boligene. Vi har beregnet at hvis boliger lokaliseres utenfor sentrum genererer det i snitt 0,5 % flere kjtkm per person, mens arbeidsplasser i snitt genererer 17 % flere kjtkm per ansatt. I det tenkte utbyggingseksempelet i Ski ville man totalt fått ca 8 % flere kjtkm om den samme utbyggingen hadde funnet sted utenfor sentrum.

5.2 Case: Moss

Knutepunktutvikling rundt nye Moss stasjon er benyttet som case til regneeksempel for kategorien «byer relativt nært Oslo». Nye Moss stasjon er en del av Intercity-satsingen og vil stå ferdig i 2024. Det vil da ta omtrent 30 min med tog fra Moss til Oslo S.



Figur 29: Illustrasjoner av utbyggingsområdet i Moss (figurer fått av Rom Eiendom AS).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

For å utvikle de stasjonsnære arealene har ROM Eiendom og Moss Kommunale Eiendomsselskap etablert selskapet Sjøsiden Moss AS. Sjøsiden Moss AS har, blant annet gjennom sin eiendomsportefølje, virkemidler til å gjennomføre by- og knutepunktutvikling rundt nye Moss stasjon.

Rom Eiendom har sammen med Jernbaneverket, Moss kommune, Staten vegvesen og Østfold fylkeskommune fått utarbeidet to parallelle oppdrag for knutepunktutviklingen rundt Moss stasjon. Et av disse (utarbeidet av C.F. Møller, Dronninga landskap og Rejlers Norge) er brukt som utgangspunkt for regneøvelsen. Det viser bybebyggelse i generell kvartalsstruktur med gjennomsnittlig 6 etasjes bebyggelse. Det er vist 200 000 kvm BRA i dette området. I regneøvelsen er det antatt at 60 % av bebyggelsen er boliger og 40 % er næringsformål. Dette blir 120 000 kvm til boliger og 80 000 kvm til næring, noe som er beregnet å utgjøre 3 200 arbeidsplasser og 2 240 bosatte over 16 år.

Bakgrunnstallene vi har benyttet i dette regneeksempelet vises i tabell 13.

Tabell 13: Bakgrunnstall for regneeksempelet i Moss (hentet fra kapittel 4).

Typologi 2 RELATIVT NÆR		Antall turer per bosatt (per dag) med ulike transportmidler		Reiselengde per bosatt (per dag) med ulike transportmidler	
	Alle reiser	Sentrum	Utenfor	Sentrum	Utenfor
Bosatte	Bil (fører)	1,41	1,97	18,6 km	23,4 km
	Kollektiv	0,43	0,20	8,4 km	4,7 km
Ansatte	Bil (fører)	1,04	1,46	17,5 km	27,0 km
	Kollektiv	0,50	0,22	14,2 km	7,0 km

5.2.1 Boligutvikling

Når vi beregner antall kollektivturer og bilturer for alle reiser for 2 240 bosatte over 16 år bosatt i det sentrale utbyggingsområder, ser vi at forventet antall kollektivturer er 955 og forventet antall bilturer er 3 159 per dag (tabell 14).

Tabell 14: Oppsummerende tabell over effekter av boligutvikling for 2240 bosatte i Moss i sentrum sammenlignet med utenfor sentrum.

		Boligutvikling		
	Per dag	Sentralt	Utenfor	Differanse
Moss	Antall kollektivturer	955	441	+ 514
	Antall bilturer	3 159	4 408	÷ 1 249
	Kjtkm bil	41 664	52 416	÷ 10 752

Skulle den samme utviklingen funnet sted utenfor sentrale områder ville forventet antall kollektivturer per dag vært 441, og bilturer ville forventet å være 4 408. I sentrum har man i overkant av 500 flere kollektivturer og ca. 1 250 færre bilturer i løpet av en dag, sammenlignet med om 2 240 ble bosatt utenfor sentrum. I løpet av et år ville den sentrale utviklingen generert 348 625 kollektivturer og 1 153 143 bilturer, mens den ikke-sentrale utviklingen ville generert 160 904 kollektivturer og 1 609 037 bilturer. Dette utgjør en årlig differanse på 187 721 flere kollektivturer og 455 894 færre bilturer ved sentral lokalisering, sammenlignet med ikke-sentral lokalisering av 2 240 bosatte over 16 år.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Lokalisering av 2 240 bosatte i sentrum gir gjennomsnittlig kjtkm/dag på 41 664 (18,6 km med bil per bosatt per dag), mens en ikke-sentral lokalisering gir 52 416 kjtkm/dag (23,4 km med bil per bosatt per dag). Forskjellen i kjøretøykilometer med bil per dag for 2240 bosatte bosatt i sentrum sammenlignet med utenfor sentrum er 10 752 kjtkm spart. I løpet av et år summerer de sparte biltrafikkmengdene seg til nær 3,9 millioner kjtkm.

5.2.2 Arbeidsplassutvikling

Deretter sammenligner vi utviklingen av arbeidsplasser for 3 200 ansatte i og utenfor sentrum, og påvirkningen dette har på antall bil- og kollektivturer (tabell 15).

Tabell 15: Oppsummerende tabell over effekter av arbeidsplassutvikling for 3200 ansatte i Moss i sentrum sammenlignet med utenfor sentrum.

		Arbeidsplassutvikling		
	Per dag	Sentralt	Utenfor	Differanse
Moss	Antall kollektivturer	1 600	704	+ 896
	Antall bilturer	3 328	4 672	÷ 1 344
	Kjtkm bil	56 000	86 400	÷ 30 400

Vi har først beregnet antall kollektivturer og bilturer per dag som genereres av 3 200 arbeidsplasser lokalisert i sentrum, og sammenlignet dette med om de samme 3 200 arbeidsplassene skulle lokaliseres utenfor sentrum. Gitt en bilførerandel på 52 % for arbeidsreiser til arbeidsplasser i sentrum, finner vi at 3 200 arbeidsplasser i sentrum vil generere 3 328 bilturer per dag. Når vi gjør den samme beregningen og benytter bilførerandel på arbeidsreiser til ikke-sentrale arbeidsplasser (73 %), finner vi at 3 200 arbeidsplasser lokalisert utenfor sentrum vil generere 4 672 bilturer per dag. Differansen utgjør 1 344 bilturer per dag. På årsbasis representerer dette en forskjell på 309 120 bilturer (230 arbeidsdager per år). Vi beregnet antall kollektivturer på samme måte. Gitt en kollektivandel på 25 % vil 3 200 arbeidsplasser i sentrum medføre 1 600 kollektivturer per dag, men de samme arbeidsplassene lokalisert utenfor sentrum (kollektivandel på 11 %) medfører 704 kollektivturer. Differansen utgjør 896 kollektivturer per døgn og 206 080 kollektivturer per arbeidsår.

Videre har vi beregnet differansen i trafikkarbeidet med bil. 3 200 nye arbeidsplasser lokalisert i sentrum vil gi 56 000 kjøretøykilometer med bil per dag (17,5 km med bil per arbeidsplass per dag). Lokalisering av arbeidsplassene utenfor sentrum vil generere 86 400 kjtkm/dag (27,0 kjtkm per arbeidsplass per dag). Forskjellen utgjør 30 400 kjtkm/dag. I løpet av et arbeidsår vil dette utgjør omtrent 12,9 millioner kjtkm ved utvikling i sentrum, mot ca 19,9 millioner kjtkm ved lokalisering utenfor sentrum. Dette gir en årlig differanse på i underkant av 7 millioner kjtkm spart ved sentral utvikling.

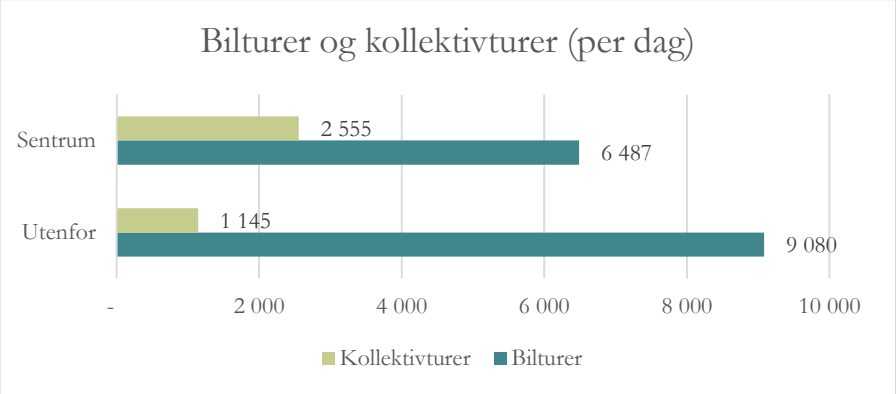
5.2.3 Effekter av hele utbyggingen

De totale forskjellene i kollektivturer, bilturer og kjøretøykilometer per dag er beregnet ved å legge sammen resultatene fra alle reiser hos 2 240 bosatte og fra

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

arbeidsreiser for 3 200 arbeidstakere lokalisert i og utenfor sentrum (som vist i kapittel 5.2.1 og 5.2.2)[13].

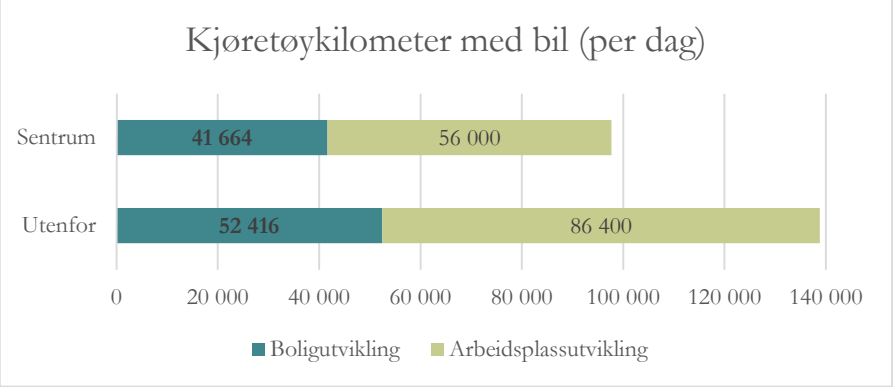
Totalt bidrar den planlagte utviklingen i sentrum til 2 555 kollektivturer og 6 487 bilturer (figur 30).



Figur 30: Antall bilturer og kollektivturer generert av 2 240 bosatte og 3 200 arbeidsplasser lokalisert i sentrum og lokalisert utenfor sentrum i Moss.

Hadde den samme utviklingen funnet sted utenfor sentrum ville man fått 1 145 kollektivturer og 9 080 bilturer, noe som utgjør en differansen på 1 410 færre kollektivturer og 2 593 flere bilturer per dag.

Videre har vi beregnet den totale differansen for trafikkarbeidet med bil for både bosatte og arbeidstagere (figur 31).



Figur 31: Total antall kjøretøykilometer generert av 2 240 bosatte og 3 200 arbeidsplasser lokalisert i sentrum og lokalisert utenfor sentrum i Moss, per dag.

Hvis den planlagte utbyggingen skjer i sentrale områder genereres totalt 97 664 kjøretøykilometer per dag, mens den samme utviklingen i ikke-sentrale områder ville generert 138 816 kjtkm/dag. Dette er en differanse på 41 152kjtkm/dag.

Tabell 16 summerer effektene av den totale utbyggingen for både boliger og arbeidsplasser, gjennomført i og utenfor sentrum.

[13] Noen turer kan telle dobbelt her, for eksempel arbeidsreiser til sentrum foretatt av bosatte i sentrum, fordi arbeidsreisen inngår i de 3,28 turene som bosatte gjennomfører OG i de to turene per ansatt som inngår i tallene for arbeidsreiser.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Tabell 16: Summerte effekter av utbygging av boliger til 2 240 bosatte og 3 200 arbeidsplasser i sentrum og utenfor sentrum i Moss.

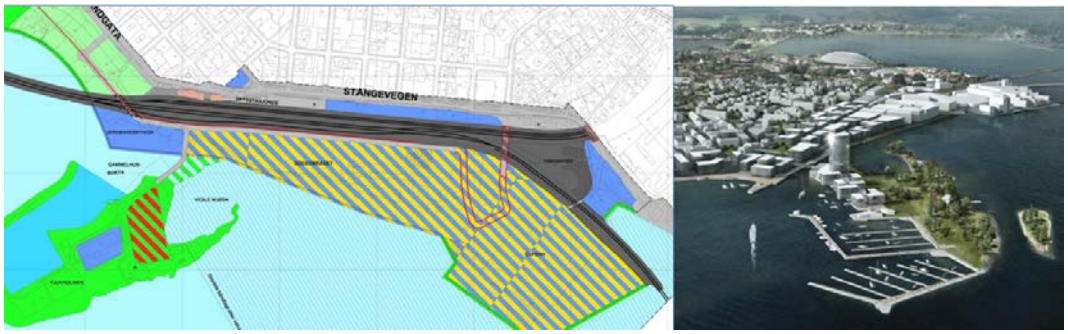
		Sentrum	*Utenfor*	*Differanse*
Antall bilturer	*Per dag*	6 487	9 080	**- 2 593**
	Per år	1 918 583	2 683 597	**- 765 014**
Antall kollektivturer	*Per dag*	2 555	1 145	**+ 1 410**
	Per år	716 625	322 824	**+ 393 801**
Kjtkm fra bil	*Per dag*	97 664	138 816	**- 41 152**
	Per år	28 087 360	39 003 840	**- 10 916 480**

I løpet av et år vil den planlagte utbyggingen gjennomført som sentral utvikling gi i ca. 394 000 flere kollektivturer og ca. 765 000 færre bilturer enn hvis den samme utviklingen hadde funnet sted utenfor sentrum. Videre sparer man i underkant av 11 millioner kjtkm per år ved å gjennomføre denne utviklingen i sentrale områder.

Også i Moss er besparelsen i kjtkm større for arbeidsplassene enn for boligene (som vist i kap 5.2.1 og 5.2.2). Vi har beregnet at hvis boliger lokaliseres utenfor sentrum genererer det i snitt 21 % flere kjtkm per person, mens arbeidsplasser i snitt genererer 35 % flere kjtkm per ansatt. I det tenkte utbyggingseksempelet i Moss ville man totalt fått 28 % flere kjtkm om den samme utbyggingen hadde funnet sted utenfor sentrum.

5.3 Case: Hamar

Hamar er i kategorien «byer lenger ut» og omfattes også som en del av Intercity-satsingen som skal stå ferdig mellom 2024 og 2026. Reisetiden mellom Hamar og Oslo vil med denne satsingen reduseres betydelig.



Figur 32: Illustrasjoner av utbyggingsområdet på Hamar (figurer fått av Rom Eiendom AS).

Rom eiendoms arealer i stasjonsområdet (godsområdet og Tjuvholmen) utgjør er en vesentlig del av Hamars fremtidige byutviklingsarealer. Rom har sammen med Utstillingsplassen eiendom AS etablert et felles SP-selskap for å forestå gjennomføring av delprosjektene. Selskapet har sammen med de øvrige grunneiere iverksatt regulering av Tjuvholmen for å kunne komme til gjennomføring av bolig/næringsprosjekter - uavhengig av beslutning om fremtidig sporkorridor gjennom byen. Dette arealet er politisk vedtatt at det skal utnyttes «tungt».

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Rom eiendoms arealer utgjør et utbygningsvolum på ca 190 000 m^2 BRA, med formål bolig / næring – henholdsvis fordelt med 60 % bolig og 40 % næring. Dette vil utgjøre 114 000 kvm blir boliger og 76 000 kvm går til næring, noe som er beregnet å være 3 040 arbeidsplasser og 2 128 bosatte over 16 år.

Bakgrunnstallene vi har benyttet i dette regneeksempelet vises i tabell 17.

Tabell 17: Bakgrunnstall for regneeksempelet på Hamar (hentet fra kapittel 4).

Typologi 2 LENGER UT		Antall turer per bosatt (per dag) med ulike transportmidler		Reiselengde per bosatt (per dag) med ulike transportmidler	
	Alle reiser	Sentrum	Utenfor	Sentrum	Utenfor
Bosatte	Bil (fører)	1,77	2,07	19,8 km	25,0 km
	Kollektiv	0,23	0,16	5,8 km	4,6 km
Ansatte	Bil (fører)	1,26	1,50	21,8 km	25,4 km
	Kollektiv	0,26	0,14	6,4 km	6,2 km

5.3.1 Boligutvikling

Først beregnet vi antall kollektivturer og bilturer for alle reiser for 2 128 bosatte over 16 år bosatt i det sentrale utbyggingsområder (tabell 18).

Tabell 18: Oppsummerende tabell over effekter av arbeidsplassutvikling for 2 128 bosatte i Hamar i sentrum sammenlignet med utenfor sentrum.

		Boligutvikling		
	Per dag	Sentralt	Utenfor	Differanse
Hamar	Antall kollektivturer	489	349	+ 140
	Antall bilturer	3 769	4 397	- 628
	Kjtkm bil	42 134	53 200	- 11 066

Gitt kollektivandeler på 7 % og bilførerandel på 54 % på alle reiser for bosatte i sentrum, finner vi at 2 128 nye innbyggere i sentrum vil generere 489 kollektivturer og 3 769 bilturer per dag. Skulle den samme utviklingen funnet sted utenfor sentrale områder ville forventet antall kollektivturer per dag vært 349 (ut ifra en kollektivandel på 5 %), og bilturer ville forventet å være 4 397 (ut ifra bilandel på 63 %). I sentrum har man altså 140 flere kollektivturer og 628 færre bilturer i løpet av en dag, sammenlignet med om 2 128 ble bosatt utenfor sentrum. I løpet av et år ville den sentrale utviklingen generert 178 335 kollektivturer og 1 375 726 bilturer, mens den ikke-sentrale utviklingen ville generert 127 382 kollektivturer og 1 605 014 bilturer. Dette utgjør en årlig differanse på 50 953 flere kollektivturer og 229 288 færre bilturer ved sentral lokalisering, sammenlignet med ikke-sentral lokalisering av 2 128 bosatte over 16 år.

Sammenligner vi kjøretøykilometer med bil per dag er forskjellen noe mindre. Lokalisering av 2 128 bosatte i sentrum gir gjennomsnittlig kjøretøykilometer med bil per dag (kjtkm/dag) på 42 134 (19,8 km med bil per bosatt per dag), mens en ikke-sentral lokalisering gir 53 200 kjtkm/dag (25,0 km med bil per bosatt per dag). Dette utgjør en differanse på 11 066 sparte kjtkm/dag ved utvikling av boliger for 2 128 bosatte i sentrum, sammenlignet med om man gjennomførte den samme utviklingen

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

utenfor sentrum. I løpet av et år summerer de sparte biltrafikkmengdene seg til i overkant av 4 millioner kjtkm.

5.3.2 Arbeidsplassutvikling

Deretter beregnet vi antall kollektivturer og bilturer per dag som genereres av 3 040 arbeidsplasser lokalisert i sentrum, og sammenlignet dette med om de samme 3 040 arbeidsplassene skulle lokaliseres utenfor sentrum (tabell 19).

Tabell 19: Oppsummerende tabell over effekter av arbeidsplassutvikling for 3 040 ansatte i Hamar i sentrum sammenlignet med utenfor sentrum.

		Arbeidsplassutvikling		
	Per dag	Sentralt	Utenfor	Differanse
Hamar	Antall kollektivturer	790	426	+ 365
	Antall bilturer	3 830	4 560	- 730
	Kjtkm bil	66 272	77 216	- 10 944

Vi finner vi at 3 040 arbeidsplasser i sentrum vil generere 3 830 bilturer per dag, gitt en bilførerandel på 63 % for arbeidsreiser til arbeidsplasser i sentrum. Vi finner videre at 3 040 arbeidsplasser lokalisert utenfor sentrum vil generere 4 560 bilturer per dag, gitt en bilførerandel på 75 %. Differansen utgjør 730 bilturer per dag. Dette representerer en forskjell på 167 808 bilturer per arbeidsår. Videre beregnet vi antall kollektivturer på samme måte. Gitt en kollektivandel på 13 % vil 3 040 arbeidsplasser i sentrum medføre 790 nye kollektivturer per dag, men de samme arbeidsplassene lokalisert utenfor sentrum (kollektivandel på 7 %) medfører 426 nye kollektivturer. Differansen utgjør 365 kollektivturer per døgn og 83 904 kollektivturer per arbeidsår.

Videre beregnet vi differansen i trafikkarbeidet med bil for lokalisering i sentrum sammenlignet med ikke-sentral lokalisering. 3 040 nye arbeidsplasser lokalisert i sentrum vil gi 66 272 kjtkm/dag (21,8 km med bil per arbeidsplass per dag). Lokalisering av arbeidsplassene utenfor sentrum vil generere 77 216 kjtkm/dag (25,4 kjtkm per arbeidsplass per dag). Forskjellen utgjør 10 944 kjtkm/dag. I løpet av et arbeidsår vil dette utgjøre ca 15,2 millioner kjtkm ved utvikling i sentrum, mot ca 17,8 millioner kjtkm ved lokalisering utenfor sentrum. Dette gir en årlig differanse på i overkant av 2,5 millioner kjtkm spart ved sentral utvikling.

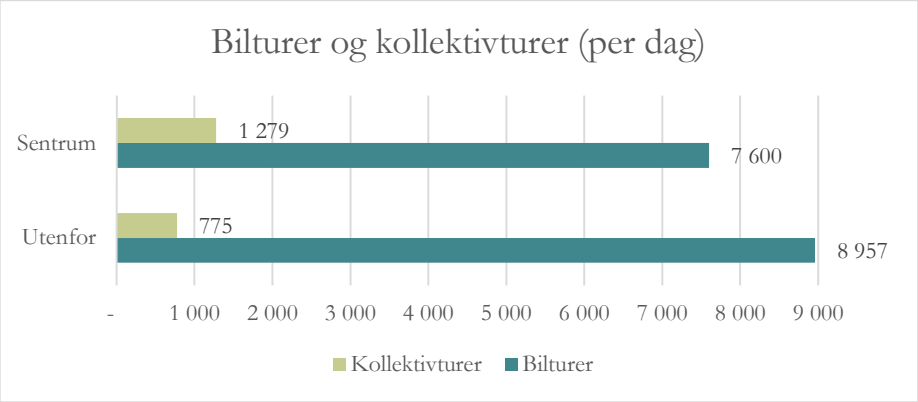
5.3.3 Effekter av hele utbyggingen

De totale forskjellene i kollektivturer, bilturer og kjøretøykilometer per dag er beregnet ved å legge sammen resultatene fra alle reiser hos 2 128 bosatte og fra arbeidsreiser hos 3 040 arbeidstakere lokalisert i og utenfor sentrum (som vist i kapittel 5.3.1 og 5.3.2)[14].

Totalt bidrar den planlagte utviklingen i sentrum til 1 279 nye kollektivturer og 7 600 nye bilturer (figur 33).

[14] Noen turer kan telle dobbelt her, for eksempel arbeidsreiser til sentrum foretatt av bosatte i sentrum, fordi arbeidsreisen inngår i de 3,28 turene som bosatte gjennomfører OG i de to turene per ansatt som inngår i tallene for arbeidsreiser.

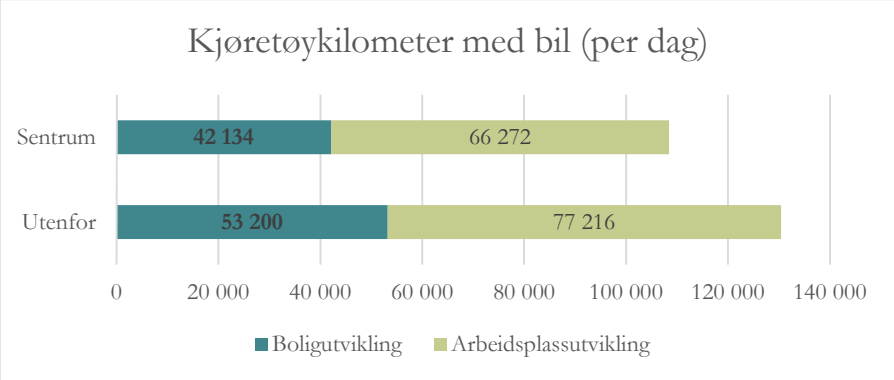
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961



Figur 33: Antall bilturer og kollektivturer generert av 2 128 bosatte og 3 040 arbeidsplasser lokalisert i sentrum og lokalisert utenfor sentrum på Hamar.

Ville den samme utviklingen funnet sted utenfor sentrum ville man fått 775 kollektivturer og 8 957 bilturer, noe som utgjør en differansen på 504 færre kollektivturer og 1 358 flere bilturer per dag.

Videre har vi beregnet den totale differansen for trafikkarbeidet med bil for både bosatte og arbeidstagere (figur 34).



Figur 34: Antall kjtkm generert av 2 128 bosatte og 3 040 arbeidsplasser lokalisert i sentrum og lokalisert utenfor sentrum på Hamar.

Hvis den planlagte utbyggingen skjer i sentrale områder genereres totalt 108 406 kjøretøykilometer per dag, mens den samme utviklingen i ikke-sentrale områder ville generert 130 416 kjtkm/dag. Dette er en differanse på 22 010 kjtkm/dag.

Tabell 20 summerer effektene av den totale utbyggingen for både boliger og arbeidsplasser, gjennomført i og utenfor sentrum.

Tabell 20: Summerte effekter av utbygging av boliger til 2 128 bosatte og 3 040 arbeidsplasser i sentrum og utenfor sentrum på Hamar.

		Sentrum	*Utenfor*	*Differanse*
Antall bilturer	*Per dag*	7 600	8 957	**- 1 358**
	Per år	2 256 718	2 653 814	**- 397 096**
Antall kollektivturer	*Per dag*	1 279	775	**+ 504**
	Per år	360 127	225 270	**+ 134 857**
Kjtkm fra bil	*Per dag*	108 406	130 416	**- 22 010**
	Per år	30 621 616	37 177 680	**- 6 556 064**

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

I løpet av et år vil den planlagte utbyggingen gjennomført som sentral utvikling gi omlag 135 000 flere kollektivturer og ca. 397 000 færre bilturer enn hvis den samme utviklingen hadde funnet sted utenfor sentrum. Videre sparer man i underkant av 6,6 millioner kjtkm per år ved å gjennomføre denne utviklingen i sentrale områder.

I motsetning til i Ski og Moss er besparelsen i kjtkm større for boligene enn for arbeidsplassene i Hamar. Vi har beregnet at hvis boliger lokaliseres utenfor sentrum genererer det i snitt 21 % flere kjtkm per person, mens arbeidsplasser i snitt genererer 14 % flere kjtkm per ansatt. I det tenkte utbyggingseksempelet i Moss ville man totalt fått 18 % flere kjtkm om den samme utbyggingen hadde funnet sted utenfor sentrum.

5.4 Oppsummering

Under følger to tabeller som oppsummerer noe av beregningene gjort hittil i kapittel 5 (tabell 19 og 20), samt gjennomførte beregninger for arbeidsplasser i Bjørvika (kun i tabell 19). Her er det viktig å merke seg at resultatene i de ulike typologiene ikke er sammenlignbare med hverandre. Dette fordi beregningene er gjennomført med bakgrunn i ulike utviklingsscenarier, med ulikt antall bosatte og ansatte.

I alle regneeksemplene ser man at sentral lokalisering fører til økt antall kollektivturer og redusert antall bilturer, både for boligutvikling og arbeidsplassutvikling (tabell 21).

Tabell 21: Oppsummerende tabell som viser differansen i antall kollektivturer, antall bilturer og i kjtkm, for boligutvikling og arbeidsplassutvikling i sentrum vs. utenfor for i de ulike regneeksemplene. Per år. Tallene er ikke direkte sammenlignbare, da de bygger på ulike utregningstall. Tallene er avrundet (tallene er rundet av til nærmeste hele 1 000, tall over 1 million er rundet av til nærmeste 100 000).

	Boligutvikling			**Arbeidsplassutvikling**		
	Antall kollektivturer	Antall bilturer	Kjtkm bil	Antall kollektivturer	Antall bilturer	Kjtkm bil
Bjørvika[15] *(12 500 ansatte)*	-	-	-	+ 1,6 mill.	- 1,9 mill.	- 27,2 mill.
Ski *(1 288 bosatte, 1 840 ansatte)*	+ 77 000	- 77 000	- 47 000	+ 102 000	- 110 000	- 1,3 mill.
Moss *(2 240 bosatte, 3 200 ansatte)*	+ 188 000	- 456 000	- 3,9 mill.	+ 206 000	- 309 000	- 7,0 mill.
Hamar *(2 128 bosatte, 3 040 ansatte)*	+ 51 000	- 229 000	- 4,0 mill.	+ 84 000	- 168 000	- 2,5 mill.

Bortimot alle regneeksemplene viser årlige besparelser i kjtkm i millionklassen ved sentral lokalisering sammenlignet med ikke-sentral lokalisering. Unntaket var for bosatte i Ski, hvor den årlige reduksjonen i kjtkm er beregnet å utgjøre 47 000 kjtkm/år.

[15] Tallene for Bjørvika er regnet ut litt annerledes. Her har vi benyttet 2 desimaler i utregningen, noe som kan bidra til noe små forskjeller sammenlignet med om man regner direkte ut ifra tabell. Dette er gjort for at tallene for sentral utvikling skal være like dem i TØI rapport 1285/2013

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Ser vi på de totale tallene, som er et resultat av den planlagte bolig- og arbeidsplassutviklingen på hvert sted, kommer den miljøeffekten av sentral lokalisering enda tydeligere frem (tabell 22).

Tabell 22: Oppsummerende tabell som viser totale antall kollektivturer, bilturer og kjtkm, samt differanse for lokalisering i sentrum vs. utenfor i de ulike regneeksemplene. Per år. Tallene er ikke direkte sammenlignbare med hverandre, da de bygger på ulike utregningstall. Tallene er avrundet (antall turer til nærmeste hele 1 000, kjtkm er rundet av til nærmeste 100 000).

		Sentrum	*Utenfor*	*Differanse*
Ski *(1 288 bosatte, 1 840 ansatte)*	Antall kollektivturer	534 000	356 000	+ 179 000
	Antall bilturer	1,2 mill.	1,4 mill.	- 187 000
	Kjtkm bil	16,5 mill.	17,8 mill.	- 1,4 mill.
Moss *(2 240 bosatte, 3 200 ansatte)*	Antall kollektivturer	717 000	323 000	+ 394 000
	Antall bilturer	1,9 mill.	2,7 mill.	- 765 000
	Kjtkm bil	28,1 mill.	39,0 mill.	- 10,9 mill.
Hamar *(2 128 bosatte, 3 040 ansatte)*	Antall kollektivturer	360 000	225 000	+ 135 000
	Antall bilturer	2,3 mill.	2,7 mill.	- 397 000
	Kjtkm bil	30,6 mill.	37,2 mill.	- 6,6 mill.

I Ski øker antall kollektivturer med ca. 179 000, mens antall bilturer reduseres med 187 000 ved sentral lokalisering i stedet for ikke-sentral lokalisering. I Moss er disse tallene 394 000 flere kollektivturer og 765 000 færre bilturer årlig, mens på Hamar vil man oppnå 135 000 flere kollektivturer og 397 000 færre bilturer. Vi ser også i alle tilfeller årlige besparelser i kjtkm, fra 1,4 millioner i Ski til 10,9 millioner i Moss. Hamar oppnår 6,6 millioner sparte kjøretøykilometer per år ved sentral fremfor ikke-sentral utvikling.

De planlagte utviklingsscenariene bidrar i alle tilfeller til en mindre biltrafikk og lavere CO2-utslipp fra transport, sammenlignet med om man hadde gjennomført den samme utvikling i områder som ligger utenfor sentrum i de samme byene.

5.5 Hvordan kan den samme utviklingen se ut i fremtiden?

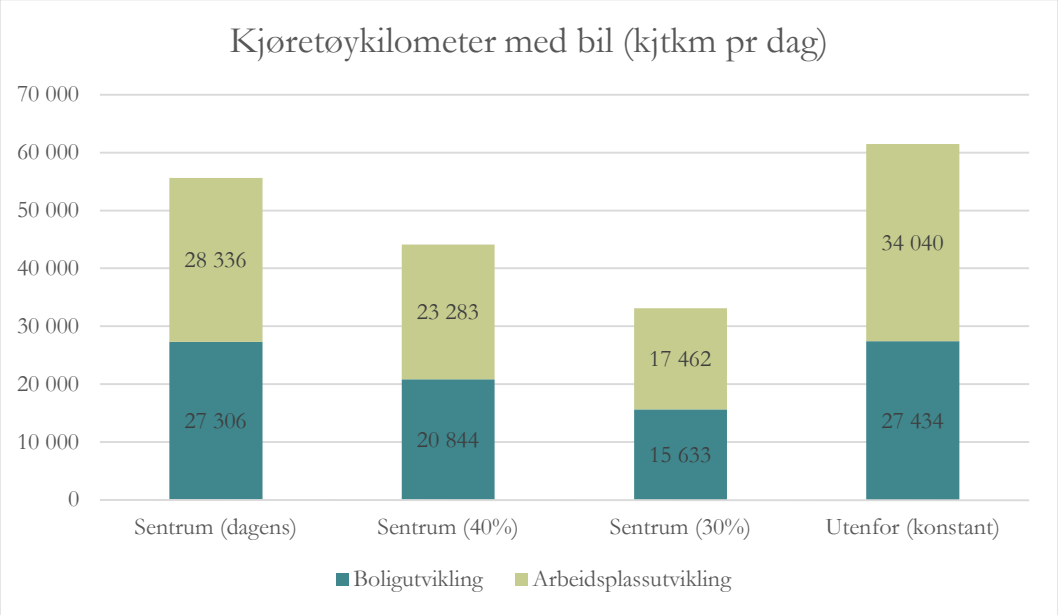
I alle regneeksemplene ser man at sentral lokalisering fører til redusert antall kjtkm sammenlignet med ikke-sentral lokalisering. Effekten for den planlagte utbyggingen i Ski var en del lavere enn for de to andre byene. En mulig forklaring på dette kan være at byene i typologi 1 (som inkluderer Ski) fungerer som *forsteder* til Oslo, og dermed ikke som 'selvstendige' *byer*. Sentrum i disse forstedene har i dag sannsynligvis lavere tetthet, dårlig utviklet sentrum, gode forhold for bilkjøring og parkering, mv. enn byene i de andre typologiene. Engebretsen og Christiansen (2011) fant at omfanget av bilbruk blant annet avhenger av om folk må dra ut av tettstedet for arbeid og service, noe man kan tenke seg i større grad er tilfellet i Oslo's *forsteder*.

Gitt målsettinger om nullvekst i biltrafikken, potensialet for fortetting i sentrale deler av byene og Inter-City utbyggingen, kan man forvente høyere tetthet og større aktivitet i sentrum i byene i fremtiden enn det man ser i dag, og lavere bilbruk. Da kan man også forvente at en lavere andel av turene generert i sentrum i byene foregår med bil. Utbygginger lik de som er brukt som eksempler eller case i dette kapittelet

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

vil sannsynligvis i seg selv bidra til reduserte bilandeler i sentrum. Vi vet for eksempel at bilførerandelene på arbeidsreiser til Oslo sentrum er på 7 %, og at de er på 25 % på arbeidsreiser til Oslo indre by (Tennøy mfl. 2013). Det skal noe til at bilandelene blant bosatte og ansatte i mindre byer reduseres til disse nivåene, men man kan forvente at de reduseres sammenlignet med dagens situasjon. For å illustrere hvordan en reduksjon i bilandeler vil slå ut på antall kjøretøykilometer generert av ny bolig- og arbeidsplassutbygging, har vi beregnet hvor mange kjøretøykilometer per dag utbyggingene i sentrum ville generert dersom bilførerandelene blant bosatte og ansatte i sentrum ble satt til 30 og 40 % både for bosatte og ansatte. Styring av utbyggingen mot sentrum vil ikke bidra til å redusere bilbruken i de ytre delene av byene, og vi velger å holde bilandelene her stabile i regneeksemplene. Kun transportmiddelfordeling på sentrumstilknyttede reiser er dermed endret, alt annet er likt som i beregningene tidligere i kapittelet.

Ser vi på Ski (figur 35), finner vi med dagens situasjon en differanse på 5 833 kjtkm/dag i den planlagte utviklingen (1 288 bosatte og 1 840 arbeidsplasser) i sentrum sammenlignet med utenfor.

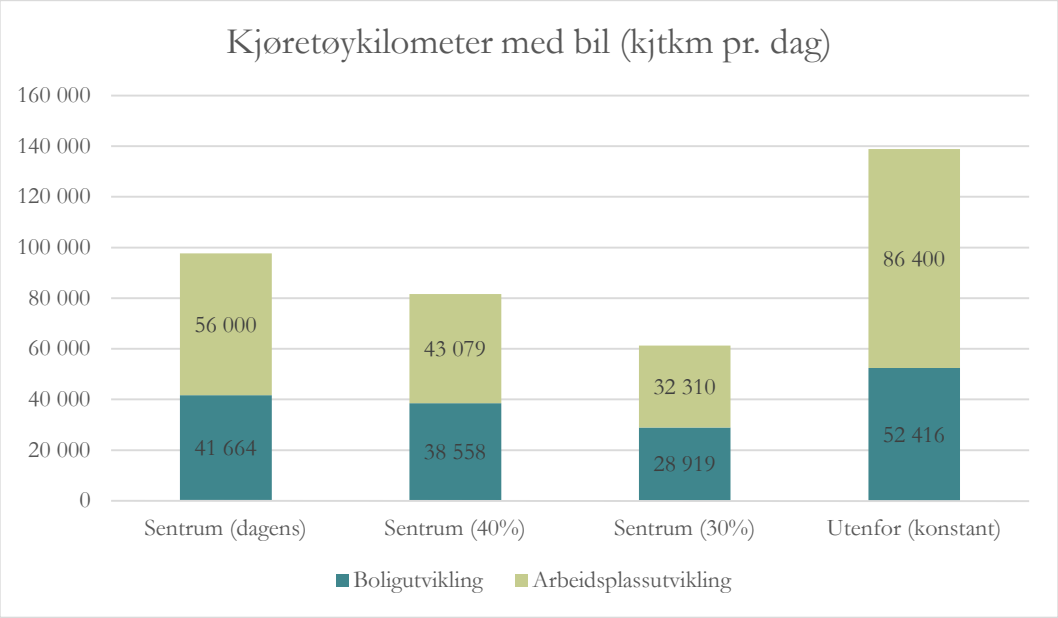


Figur 35: Kjtkm/dag ved sentral lokalisering vs. lokalisering utenfor i Ski, ved 40 % og 30 % bilførerandeler i sentrum, sammenlignet med dagens situasjon. Bilandelene utenfor holdes konstant.

Ski sentrum har i dag en gjennomsnittlig bilførerandel på 52 % (alle reiser) og 49 % (arbeidsreiser). Vi ser derfor at hvis vi setter en fiktiv bilførerandel på 40 %, vil den totale besparelsen være 17 348 kjtkm/dag sammenlignet med utviklingen utenfor sentrum. Klarer man å redusere bilførerandeler til 30 %, vil den totale besparelsen være 28 379 kjtkm/dag sammenlignet med utviklingen utenfor sentrum.

Ser vi på Moss (figur 36), finner vi med dagens situasjon en differanse på 41 152 kjtkm/dag i den planlagte utviklingen (2 240 bosatte og 3 200 arbeidsplasser) i sentrum sammenlignet med utenfor.

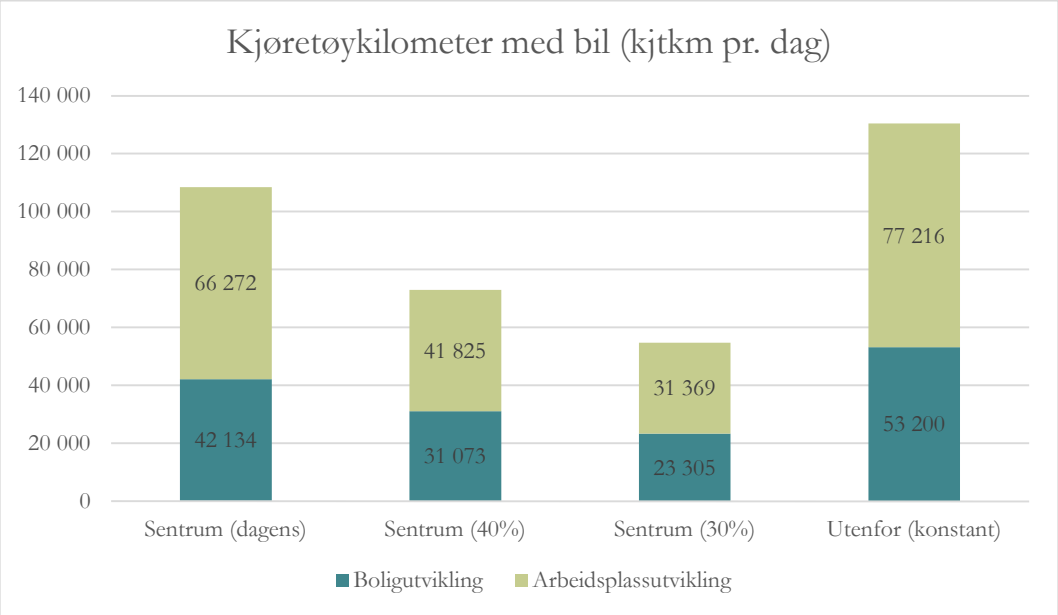
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961



Figur 36: Kjtkm/dag ved sentral lokalisering vs. lokalisering utenfor i Moss, ved 40 % og 30 % bilførerandeler i sentrum, sammenlignet med dagens situasjon. Bilandelene utenfor holdes konstant.

Moss sentrum har i dag en gjennomsnittlig bilførerandel på 43 % (alle reiser) og 52 % (arbeidsreiser). Vi ser at hvis vi setter en fiktiv bilførerandel på 40 %, vil den totale besparelsen være 57 179 kjtkm/dag sammenlignet med utviklingen utenfor sentrum. Klarer man å redusere bilførerandeler til 30 %, vil den totale besparelsen være 77 588 kjtkm/dag sammenlignet med utviklingen utenfor sentrum.

Ser vi på Hamar (figur 37), finner vi med dagens situasjon en differanse på 22 010 kjtkm/dag i den planlagte utviklingen (2 128 bosatte og 3 040 arbeidsplasser) i sentrum sammenlignet med utenfor.



Figur 37: Kjtkm/dag ved sentral lokalisering vs. lokalisering utenfor på Hamar, ved hhv. 50 %, 40 % og 30 % bilførerandeler i sentrum, sammenlignet med dagens situasjon. Bilandelene utenfor holdes konstant.

Hamar sentrum har i dag en gjennomsnittlig bilførerandel på 54 % (alle reiser) og 63 % (arbeidsreiser). Vi ser at hvis vi setter en fiktiv bilførerandel på 40 %, vil den totale

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

besparelsen være 57 519 kjtkm/dag sammenlignet med utviklingen utenfor sentrum. Klarer man å redusere bilførerandeler til 30 %, vil den totale besparelsen være 75 743 kjtkm/dag sammenlignet med utviklingen utenfor sentrum. I tabell 23 har vi beregnet de samme besparelsene som vist i tabellene over per år[16].

Tabell 23: Besparelser i kjtkm per år ved sentral lokalisering vs. lokalisering utenfor, ved fiktive bilførerandeler i sentrum, sammenlignet med dagens situasjon. Eksakte tall, og endring fra dagens sentrumssituasjon til oppgitt fiktiv bilførerandel. Utenfor holdes konstant. Rundet av til nærmeste 100 000.

		Dagens situasjon	40 % bilførerandel	30 % bilførerandel
Ski *(1 288 bosatte, 1 840 ansatte)*	eksakte tall	- 1,4 mill.	- 4,9 mill.	- 8,1 mill.
	endring		- 3,5 mill.	- 6,8 mill.
Moss *(2 240 bosatte, 3 200 ansatte)*	eksakte tall	- 10,9 mill.	- 15,0 mill.	- 21,0 mill.
	endring		- 4,1 mill.	- 10,1 mill.
Hamar *(2 128 bosatte, 3 040 ansatte)*	eksakte tall	- 6,6 mill.	- 16,2 mill.	- 21,5 mill.
	endring		- 9,7 mill.	- 14,9 mill.

Dette er viktig å merke seg når man diskuterer utvikling og fortetting i sentrumsnære områder. Resultatene fra våre beregninger for casene basert på tall fra dagens situasjon er annerledes enn det man kan forvente at de er 10-20 år frem i tid – om byene satser på fortetting i sentrum av byene i stedet for som fortsatt byspredning. Ved å satse på utvikling og fortetting i sentrumsnære områder, vil man over tid kunne bygge opp bykvaliteter og et bedre lokalt kollektivtilbud, og man vil kunne se endringer i reisemønstre sammenlignet med dagens situasjon. Da vil de positive effektene av sentrumsnær utvikling kunne bli større.

[16] Vi har beregnet dette med bakgrunn i 365 dager i året for boligutvikling og 230 dager i året for arbeidsplassutvikling, men for enkelhets skyld viser vi kun de sammenslåtte tallene her.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

6 Diskusjon og konklusjon

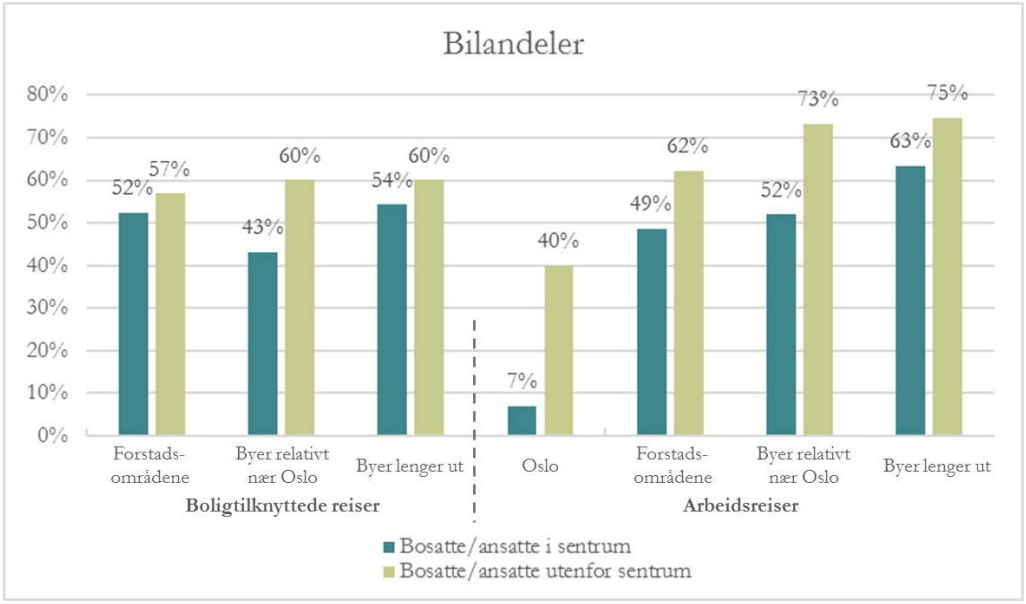
6.1 Generelle tendenser

Basert på data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 og 2013/2014, undersøkte vi eksisterende reisevaner i ulike type byer og for ulike type reiser.

For *boligtilknyttede reiser* ser man noe høyere gangandel på reiser som starter i sentrum, mens sykkelandelen er omtrent like uavhengig av type by (tabell 5). Det ser ut til at bilførerandelen i all hovedsak øker og kollektivandelen reduseres dess lenger ut fra Oslo man kommer, dog med et unntak for bilførerandeler på reiser som starter i sentrum i byer relativt nær Oslo. I hovedsak har reiser som starter i sentrale områder lavere gjennomsnittlig reiselengde med bil og høyere reiselengde med kollektiv per bosatt, sammenlignet med reiser som starter utenfor sentrum.

For *arbeidsreiser* finner vi at gangandelene er høyere på arbeidsreiser til sentrale områder enn til ikke-sentralt lokaliserte arbeidsplasser i alle bytypologiene, mens sykkelandelen er omtrent lik (tabell 6). Bilførerandelene øker og kollektivandelen reduseres dess lenger ut fra Oslo man kommer. Generelt sett ligger også kollektivandelene høyere på arbeidsreiser enn på boligtilknyttede reiser. De som reiser med kollektivtransport har i gjennomsnitt de lengste arbeidsreisene. Vi finner at gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil er lavere og at gjennomsnittlig antall kollektivkilometer er høyere på sentrumsrettede arbeidsreiser enn på arbeidsreiser til områder utenfor sentrum.

Ved å sette bilandelen for de ulike bytypologiene, for både bosatte og for ansatte, inn i en figur (se figur 38), kommer tendensene tydelig frem.

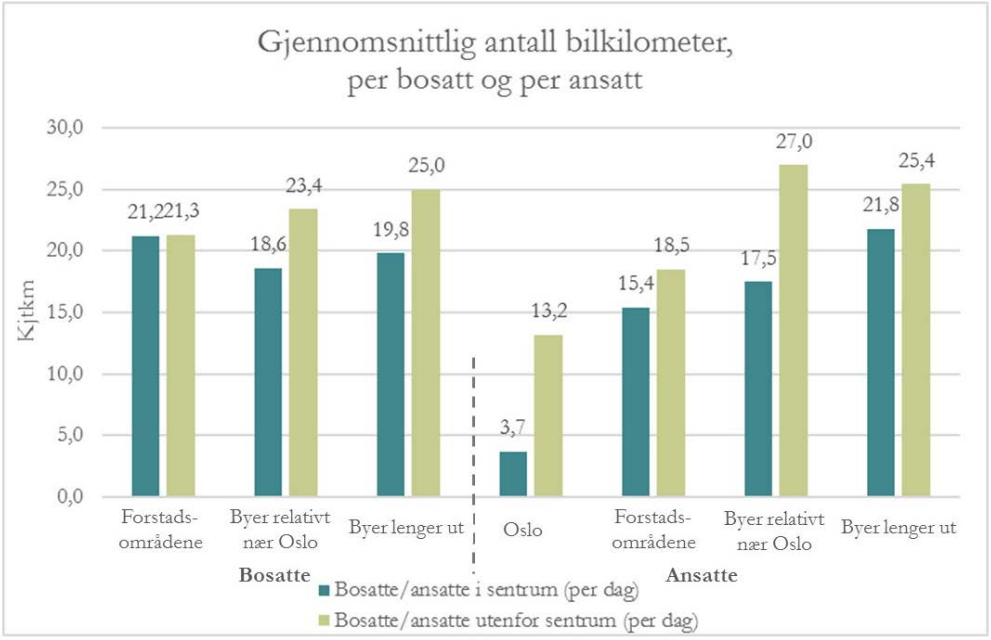


Figur 38: Bilandeler på boligtilknyttede reiser og på arbeidsreiser, i de ulike bytopologiene, i og utenfor sentrum.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Her ser vi at bosatte og ansatt i sentrum gjennomgående har lavere bilandeler på boligtilknyttede reiser og på arbeidsreiser, sammenlignet med de som har sitt bosted eller arbeidssted utenfor sentrum.

Den samme tendensen finner vi også når vi ser på gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil per dag, per bosatt og per ansatt (figur 39).



Figur 39: Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer med bil per bosatt og per ansatt, i og utenfor sentrum, i de tre ulike bytypologiene.

Selv om forskjellene varierer ut ifra bytypologi og type reise, har bosatte og ansatte i sentrum lavere antall kjtkm sammenlignet med de som bor eller arbeider utenfor sentrum.

Videre beregnet vi differansen i kjtkm per bosatt, per ansatt og totalt ved ulik lokalisering. I tabell 24 ser man at sentral lokalisering i stedet for ikke-sentral lokalisering bidrar til reduserte antall kjtkm i alle de tre typologiene.

Tabell 24: Kjøretøykilometer spart per bosatt og ansatt, ved lokalisering i sentrum i stedet for utenfor sentrum.

Forstadsområdene		**Byer relativt nær Oslo**		**Byer lenger ut**	
Bosatt	Ansatt	Bosatt	Ansatt	Bosatt	Ansatt
- 0,5 %	- 17 %	- 21 %	- 35 %	- 21 %	- 14 %

6.2 Beregninger

De eksisterende reisevanene var utgangspunktet for regneeksemplene som ble gjennomført. Regneeksemplene tok utgangspunkt i tall vi fikk fra oppdragsgiver, og er deres vurdering av hvor mye boliger og næringsareal som skal bygges ut.

Vi beregnet den totale differansen i antall kollektivturer, bilturer og kjøretøykilometer (kjtkm) med bil ved den planlagte utviklingen lokalisert sentralt fremfor i ikke-sentrale områder, i de tre regneeksemplene (tabell 25).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Tabell 25: Differansen i antall kollektivturer, bilturer og kjtkm med bil ved lokalisering i sentrum i stedet for utenfor, i de tre regneeksemplene. OBS: Tallene er ikke direkte sammenlignbare. Totalt, per år.

	Antall kollektivturer	Antall bilturer	Antall kjtkm, bil
Ski *(1 288 bosatte, 1 840 ansatte)*	+ 179 000	- 187 000	- 1,4 mill.
Moss *(2 240 bosatte, 3 200 ansatte)*	+ 394 000	- 765 000	- 10,9 mill.
Hamar *(2 128 bosatte, 3 040 ansatte)*	+ 135 000	- 397 000	- 6,6 mill.

Tallene i tabell 25 er ikke direkte sammenlignbare, da de bygger på ulike utbyggingstall. Det er likevel interessant at alle de tre utbyggingene vil bidra til at byene får flere kollektivturer, færre bilturer og færre kjtkm med bil om utbyggingen skjer i sentrum sammenlignet med om utbygging skjer utenfor sentrum.

Det kan synes overraskende at *byer relativt nær Oslo* (eksempel Moss) totalt får størst miljøeffekt av sentral versus ikkesentral lokalisering. *Byer relativt nær Oslo* har høyest forventede besparelser, både totalt og for arbeidsplassutvikling spesielt. En grunn til at det kan være slik er at *forstadsområdene til Oslo* (eksempel Ski) er forsteder fremfor egne 'byer', og derfor har større grad av bilbruk – spesielt på de boligtilknyttede reisene. *Byer relativt nær Oslo* er på sin side selvstendige byer et lite stykke utenfor Oslo. En mer utpreget bystruktur kan bidra til økt grad av kollektivtrafikk og redusert bilbruk, sammenlignet med en mer typisk forstadsstruktur. Også for *byer lenger ut* (eksempel Hamar) ser vi at sentral utvikling bidrar til mer miljøvennlig reiser, sammenlignet med om den samme utviklingen skulle funnet sted utenfor sentrum. Her er effekten størst for boliger, til forskjell fra i *forstadsområder* og *byer relativt nær Oslo*. Dette kan tyde på at *byer lenger ut* har bedre forhold for bil på arbeidsreiser - kanskje med større grad av tilrettelagt og gratis parkering for ansatte - sammenlignet med de andre bytypologiene.

6.3 Konklusjon

Sentral lokalisering av nye boliger og arbeidsplasser gir flere kollektivturer, færre bilturer og lavere antall kjtkm for bil, sammenlignet med mindre sentral utbygging. Effektene varierer ut ifra om vi ser på bosatte, ansatte eller totale tall, og fra sted til sted. I to av de tre bytypologiene får man høyere besparelser i kjtkm ved sentral arbeidsplassutvikling enn ved sentral boligutvikling.

6.4 Videre kunnskapsbehov

Etter å ha gjennomført denne studien ser vi at det er noen videre arbeider som kunne bidratt til å øke vår forståelse for temaet som er omhandlet i denne rapporten.

For det første kunne det vært interessant å gjennomføre beregninger basert på større reisevaneundersøkelser som fanger opp flere bosatte og ansatte. Dette kan bidra til mer robuste analyser i hver enkelt by og for hvert transportmiddel, og kan bidra til å øke vår kunnskap. Et større datasett kunne også bidratt til flere respondenter for gående og syklende, som vi har holdt utenfor beregninger i denne rapporten grunnet lavt antall respondenter.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

For det andre kunne det vært interessant å gjennomføre undersøkelser av reisevaner i *forstadsområder* og *byer relativt nær Oslo* knyttet opp mot by/forstadsstruktur, tetthet og parkeringstilgjengelighet. Dette kan bidra til å gi oss en bedre forståelse av hvorfor *forstadsområder* har en lav besparelse av kjtkm, sammenlignet med *byer relativt nær Oslo*. I forlengelsen av dette, kan det også være interessant å undersøke om det er slik at arbeidsplasser i *forstadsområder* og i *byer lenger ut* i større grad tilrettelegger for ansattes bilbruk enn *byer relativt nær Oslo*. Videre, å se dette i sammenheng med kollektivtilbudet, slik som flatedekning og frekvens.

Avslutningsvis kunne det vært interessant å undersøke om og evt. hvordan reisevaner i utvalgte byer som går gjennom transformasjon og urbanisering i *forstadsområder*, endrer seg i takt med at de får mer urbane og selvforsynte bysentra.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Referanser

Banister, D. (2005) *Unsustainable Transport. City Transport in the new century*. London and New York: Routledge.

Banister, D. (2012) Assessing the reality - transport and land use planning to achieve sustainability. *Journal of Transport and Land Use*, 5(3).

Cairns, S., Hass-Klau, C. og Goodwin, P. (1998) *Traffic impact of highway capacity reductions: assessments of the evidence*. Landor publishing, London.

Chatman, D. G. (2013) Does TOD Need the T? On the Importance of Factors Other Than Rail Access. *Journal of the American Planning Association 79:1*.

Chen, C., Gong, H. og Paaswell, R. (2008) Role of the built environment on mode choice decisions:additional evidence on the impact of density. *Transportation (2008) 35*.

Downs, A. (1962) The law of peak-hour expressway congestion. *Traffic Quarterly,* Vol. 16, pp. 393-409.

Engebretsen, Ø. (2006) *Arbeids- og tjenestereiser. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2005*. TØI rapport 868/2006. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Engebretsen, Ø., Strand, A. og Usterud Hanssen, J. (2010) *Handelslokalisering og transport. Kunnskap om handlereiser*. TØI-rapport 1080/2010.

Engebretsen, Ø. og Christiansen, P. (2011) *Bystruktur og transport. En studie av personreiser i byer og tettsteder*. TØI-rapport 1178/2011.

Goodwin, P. (1996) Empirical Evidence on Induced Traffic. *Transportation*, Vol. 23, No. 1, pp. 35-54.

Hanssen, J.U., Tennøy, A., Christiansen, P. og Øksenholt, K.V. (2014) *Hvilke typer innfartsparkering kan gi reduserte klimagassutslipp?* TØI-rapport 1366/2014.

Hartoft-Nielsen, P. (2001) *Arbejdspladslokalisering og transportadfærd*. Hørsholm: Forskningscenteret for skov og landskap. http://www.videntjenesten.life.ku.dk/Plan_og%20_Fri/~/media/Videntjenesten/Rapporter/PlanlaegningAfByOgLand/BogL16.ashx

Hjorthol, R., Engebretsen, Ø. og Uteng, T.P. (2014) *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 - nøkkelrapport*. TØI-rapport 1383/2014.

Hull, A. (2011) *Transport Matters. Integrated approaches to planning city-regions*. London and New York: Routledge.

Klima- og miljødepartementet (2014-2015) *Ny utslippsforpliktelse for 2030 – en felles løsning med EU*. Meld. St. 13.

Litman, T. (2012) *Evaluating Accessibility for Transportation Planning. Measuring People's Ability To Reach Desired Goods and Activities*. Victoria Transport Policy Institute, Victoria.

Litman, T. (2013) *Generated Traffic and Induced Travel. Implications for Transport Planning*. Version dated 29 August 2013. Victoria: Victoria Transport Policy Institute.

Miljødirektoratet (2016) *Helseskadelig luft på kalde dager*. [URL] Sist oppsøkt 16.02.2016. http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2016/Januar-2016/Helseskadelig-luft-pa-kalde-dager/

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Miljøverndepartementet (2011–2012) *Norsk klimapolitikk*. Meld. St. 21.

Norges Astma- og allergiforbund (2010) *Bryter loven*. [URL] Sist oppsøkt 16.02.2016. http://www.naaf.no/no/subsites/luftforalle/lokal-luftforurensning/bryter-loven/

Mogridge, M. J. H. (1997) The self-defeating nature of urban road capacity policy. A review of theories, disputes and available evidence. *Transport Policy,* 4 (1), 5-23

Næss, P. (1997) *Fysisk planlegging og energibruk*. Tano Aschehoug.

Næss, P. (2006) *Urban structure matters. Residential location, car dependence and travel behaviour*. London: Routledge.

Næss, P. (2012) Urban form and travel behavior: experience from a Nordic Context. *Journal of Transport and Land Use*, Vol. 5, 2012.

Næss, P., Sandberg, S.L. and Røe, P.G. (1996) Energy Use for Transportation in 22 Norwegian Nordic Towns. Scandinavian Housing & Planning Research, Vol. 13, pp. 79 – 97.

Newman, P. and Kenworthy, J. (1989) *Cities and Automobile Dependence. An International Sourcebook*. Aldershot: Gower.

Noland, R. B. & L. Lem, L. L. (2002) A Review of the Evidence for Induced Travel and Changes in Transportation and Environmental Policy in the US and the UK. *Transportation Research D,* Vol. 7, No. 1, Jan. 2002, pp. 1-26.

Nordbakke, S. og Vågane, L. (2007) *Daglige reiser med kollektivtransport i byområder. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2005*. TØI rapport 877/2007.

Owens, S. (1986) *Energy, Planning and Urban Form*. London: Pion.

Owens, S. (1995) From 'predict an provide' to 'predict and prevent'?: pricing and planning in transport policy. *Transport Policy* 2(1), pp 43-49.

SACTRA (1994) *Trunk Roads and the generation of traffic*. MSO, London.

Samferdselsdepartementet (2012-2013) *Nasjonal transportplan 2014 – 2023*. Meld. St. 26.

Stjärnekull, M. og Widell, J. (2008) *Förmånsbeskattning av arbetsplatsparkering – trafikeffekter*. Sweco VBB AB.

Strømmen, K. (2001) *Rett virksomhet på rett sted – om virksomheters transportskapende egenskaper*. Doktoringeniøravhandling 2001:14. Institutt for by- og regionplanlegging. NTNU, Trondheim

Tennøy, A. (2012) *How and why planners make plans which, if implemented, cause growth in traffic volumes. Explanations related to the expert knowledge, the planners and the plan-making processes*. PhD thesis, Norwegian University of Life Sciences, Institute for Spatial Planning and Landscape Architecture.

Tennøy, A., Øksenholt, K.V. og Aarhaug, J. (2013) *Miljøeffekter av sentral knutepunktsutvikling*. TØI-rapport 1285/2013. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Vågane, L. (2006) *Turer til fots og på sykkel. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2005*. TØI rapport 858/2006

Vågane, L., Brechan, I. og Hjorthol, R. (2011) *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 – nøkkelrapport*. TØI rapport 1130/2011

Verroen, E. J., Jong, M. A., Korver, W. & Jansen, B. (1990) *Mobility Profiles of Businesses and Other Bodies*. Rapport INRO-VVG 1990-03 (Delft: Institute of Spatial Organisation TNO).

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2017
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 1961

Transportøkonomisk institutt (TØI)

Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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

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

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

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

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

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

Besøks- og postadresse:
Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no