



Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

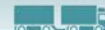


Sosial bærekraft og mobilitet

En studie av sosiale og geografiske forskjeller i Viken og Oslo

Erik Bjørnson Lunke, Øystein Engebretsen, Frants Gundersen,
Susanne Nordbakke

1915/2022



Tittel:	Sosial bærekraft og mobilitet - En studie av sosiale og geografiske forskjeller i Viken og Oslo
Tittel engelsk:	Social sustainability and mobility - A study of social and spatial differences in Viken and Oslo
Forfatter:	Erik Bjørnson Lunke, Øystein Engebretsen, Frants Gundersen, Susanne Nordbakke
Dato:	12.2022
TØI-rapport:	1915/2022
Antall sider:	47
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-1971-8
Finansieringskilder:	Viken fylkeskommune og Statens Vegvesen Vegdirektoratet
TØIs p.nr.:	5060 – Sosial bærekraft, tilgjengelighet og mobilitet utenfor storbyene
Prosjektleder:	Susanne Nordbakke/Erik Bjørnson Lunke
Kvalitetsansvarlig:	Ingunn Opheim Ellis
Fagfelt:	Reisevaner og mobilitet
Emneord:	Reisevaner, bærekraftig utvikling, mobilitet

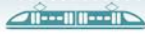
Kort sammendrag

Formålet med prosjektet har vært å oppnå kunnskap om sammenhengen mellom sosial bærekraft, tilgjengelighet og mobilitet på mindre steder. Vi har benyttet data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU) og Viken og Oslo fylker som caseområde. Resultatene viser at befolkningen på mindre steder er utsatt for en dobbel sårbarhet i forbindelse med tilgjengelighet og mobilitetssjanser. For det første er tilgjengeligheten til arbeidsmarkedet og andre tjenester lav, og muligheten for å reise uten bil dårlig på mindre steder. For det andre er det en relativt høyere andel av befolkningen på mindre steder som har lav inntekt og faste arbeidstider. Dermed er det en viss fare for at befolkningen på mindre steder opplever transportfattigdom, altså manglende muligheter for deltakelse i samfunnet på grunn av manglende tilgjengelighet og muligheter for mobilitet.

Summary

The purpose of this project has been to gain more knowledge on the relationship between social sustainability, accessibility and mobility outside of the large city regions in Norway. We have used data from the National Travel Survey (NTS) and Viken and Oslo counties as a case. The results show that the population outside of the large cities are prone to a double vulnerability related to accessibility and mobility. First, accessibility to the labor market and other services is lower in these places. Second, a relatively higher share of the population (outside of the cities) are of lower income and lack flexible working hours. Because of this, we see a slightly higher chance of transport poverty, i.e. less opportunity to participate in society due to fewer mobility options.

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.



Forord

I Norge er det stort fokus på *bærekraftig* transport, blant annet ved å redusere bilbruk og øke bruken av lavutslipps mobilitet. Men hvordan denne overgangen påvirker ulike grupper, både sosialt og geografisk, har vært lite studert. Det har med andre ord vært rettet lite oppmerksomhet mot den *sosiale* dimensjonen av bærekraftbegrepet. Sosial bærekraft, og sosiale forskjeller i tilgjengelighet og mobilitet, er temaer som Viken Fylkeskommune og Statens Vegvesen har ønsket å få mer kunnskap om. Tidligere studier har hovedsakelig fokusert på større byområder, mens mindre byer og tettsteder har blitt mindre studert.

TØI har derfor gjennomført dette prosjektet, der formålet har vært å studere sammenhengen mellom sosial bærekraft, tilgjengelighet og mobilitet på mindre steder i Viken og Oslo fylker. Prosjektet har vært ledet av forskningsleder Susanne Nordbakke og seniorforsker Erik Bjørnson Lunke, med bidrag fra Frants Gundersen og Øystein Engebretsen. Berit Grue har bidratt med tilrettelegging av RVU-data. Ingunn Opheim Ellis har vært ansvarlig for kvalitetssikring, og Trude Kvalsvik har bidratt med endelig utforming av rapporten.

Kontaktpersoner hos oppdragsgiverne har vært Guro Berge og Håvard Havro Bjørnstad i Viken fylkeskommune, og Alf Støle Sunde og Sunniva Schjetne i Statens Vegvesen. Vi takker for et interessant og inspirerende samarbeid.

Oslo, desember 2022
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Trine Dale
Avdelingsleder



Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Problemstilling.....	2
1.3	Tidligere forskning.....	3
1.4	Rapportstruktur.....	4
2	Metodetilnærming og analyse	5
2.1	Datagrunnlag og analyseenheter	5
2.2	Regioninndeling – sentralitet	6
3	Sentralitet og tilgjengelighet i Viken og Oslo	8
3.1	Tilgang til arbeidsmarkedet.....	8
3.2	Sentralitet.....	11
3.3	Tilgang på tjenester	12
4	Mulighet for overgang til kollektivreiser	14
4.1	Stor variasjon etter sentralitet	14
4.2	Konkurransen mellom bil og kollektivtransport	15
4.3	Effekten av å forbedre tilgjengelighet.....	18
5	Hvordan reisevaner og transportressurser varierer mellom sosiale grupper	20
5.1	Bileierskap	22
5.2	Transportmiddelbruk	25
5.3	Reiseaktivitet.....	27
5.4	Oppsummering.....	29
6	Oppsummering og diskusjon	30
6.1	Videre forskning	30
7	Referanser	32
	Vedlegg	35
V 1.	Beregning av tilgjengelighet.....	35
V 2.	Tilgjengelighet kart.....	39
V 3.	Tilgjengelighet til legetjeneste etter sentralitet	43
V 4.	Reisetidsindeks og rutefrekvens	45
V 5.	Modell for å predikere effekten av endret tilgjengelighet	47

Sosial bærekraft og mobilitet

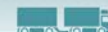
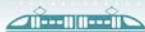
En studie av sosiale og geografiske forskjeller i Viken og Oslo

TØI rapport 1915/2022 • Forfatter(e): Erik Bjørnson Lunke, Øystein Engebretsen, Frants Gundersen, Susanne Nordbakke • Oslo 2022 • 47 sider

Formålet med prosjektet har vært å oppnå kunnskap om sammenhengen mellom sosial bærekraft, tilgjengelighet og mobilitet på mindre steder. Vi har benyttet data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU) og Viken og Oslo fylker som caseområde. Resultatene viser at befolkningen på mindre steder er utsatt for en dobbel sårbarhet i forbindelse med tilgjengelighet og mobilitetssjanser. For det første er tilgjengeligheten til arbeidsmarkedet og andre tjenester lav, og muligheten for å reise uten bil dårlig på mindre steder. For det andre er det en relativt høyere andel av befolkningen på mindre steder som har lav inntekt og faste arbeidstider. Dermed er det en viss fare for at befolkningen på mindre steder opplever *transportfattigdom*, altså manglende muligheter for deltakelse i samfunnet på grunn av manglende tilgjengelighet og muligheter for mobilitet.

Begrepet *bærekraftig utvikling* er ment å dekke både miljømessig, økonomisk og sosial bærekraft. Den sosiale dimensjonen har imidlertid fått mye mindre oppmerksomhet enn de to andre dimensjonene. Mens det er mer eller mindre enighet i litteraturen og blant myndigheter i hvordan man definerer miljømessig og økonomisk bærekraftig utvikling, mangler det en entydig og klar definisjon av sosialt bærekraftig utvikling. I transportsektoren er det også en viss usikkerhet knyttet til om tiltak som er miljømessig og økonomisk bærekraftige også sikrer sosial bærekraft.

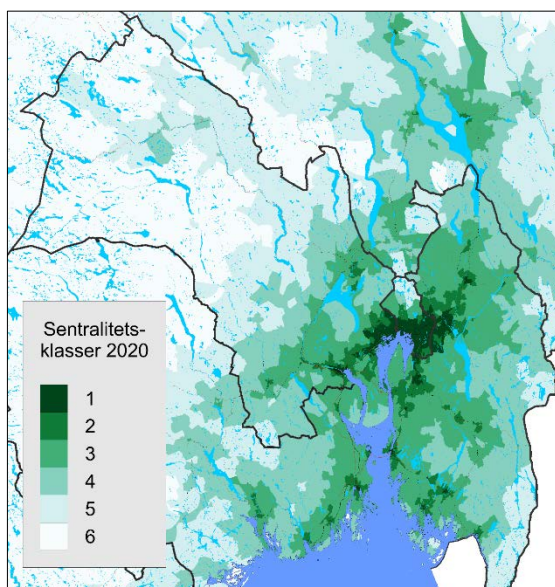
I dette prosjektet defineres sosial bærekraft som *likhet i muligheter til å delta på ulike aktiviteter*. En sosialt bærekraftig utvikling vil dermed være en utvikling som sikrer slike likheter. En hypotese er at det finnes ulikheter i muligheter til deltakelse på arenaer utenfor hjemmet, og at dette er forskjellig mellom ulike sosiale grupper. Når det er sagt bør det nevnes at et begrep om sosial bærekraft i transportsektoren også bør ivareta hensyn til personer med helseutfordringer (fysiske og psykiske funksjonsnedsettelse) og trafiksikkerhet. Fra tidligere forskning vet vi at tilgjengelighet til arbeidsmarkedet ofte korrelerer høyt med tilgjengelighet til andre tjenester, som forretninger, utdanningsinstitusjoner og helsetilbud (Baraklianos mfl. 2020).



Formålet med denne studien er å oppnå kunnskap om sammenhengen mellom sosial klasse, transportressurser, tilgjengelighet og mobilitet. Tradisjonelt har denne typen studier fokusert på byområder. I denne studien retter vi derfor oppmerksomhet mot områder og personer bosatt utenfor de store byene, og vi benytter Viken og Oslo fylker som caseområde. Denne rapporten besvarer følgende problemstillinger:

1. Hvor god er *tilgjengeligheten* til arbeidsplasser og andre tjenester og aktivitetsarenaer i Viken og Oslo?
2. Hvor gode er mulighetene for overgang fra bil til kollektiv på mindre steder i Viken og Oslo? Hvordan varierer mulighetene geografisk (internt og mellom steder) og sosialt (mellom ulike grupper)?
3. Hva kjennetegner tilgang på transportressurser, mobilitet og transportmiddelbruk geografisk og blant ulike sosiale grupper i Viken og Oslo?

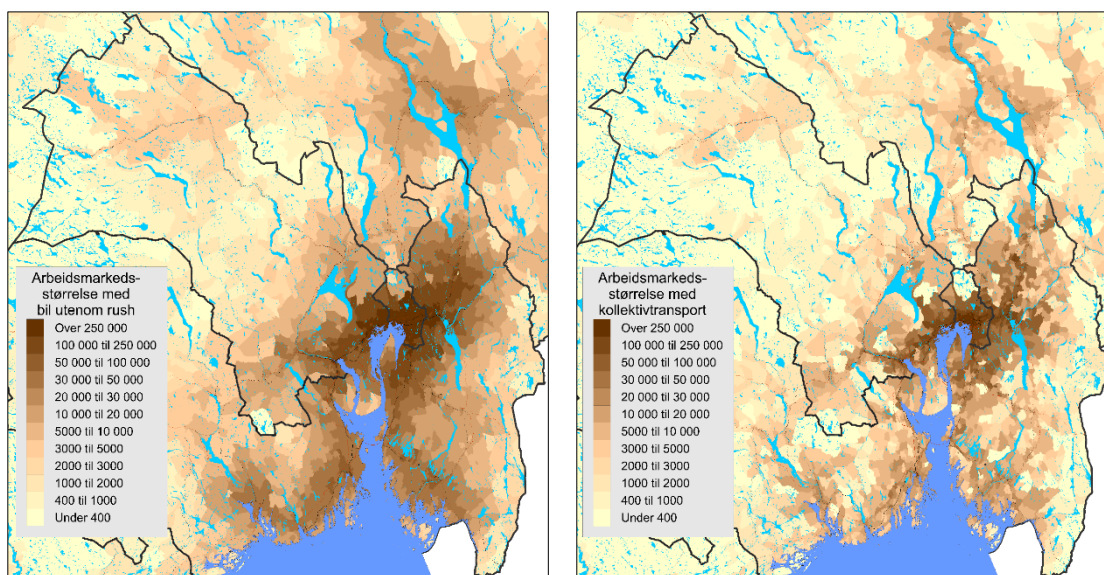
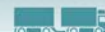
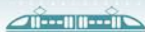
Studien bruker data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU) for 2018 og 2019. I analysene har vi delt inn studieområdet etter sentralitet (sentralitetsgruppe) basert på sentralitetsindeks for 2020 på grunnkretsnivå (se Figur S.1).



Figur S.1: Sentralitet etter grunnkrets. 2019/2020. Kilde SSB.

Tilgang på arbeidsmarkedet varierer både geografisk og ved bruk av transportmidler

Vi har brukt data om reisetider mellom grunnkretser i Norge, med bil og kollektivtransport, for å måle tilgjengeligheten til arbeidsmarkedet for befolkningen i Oslo og Viken. Vi har beregnet hvor mange arbeidsplasser som er tilgjengelige fra hver grunnkrets i studieområdet, basert på hvor langt pendlere er villige til å reise. Figur S.2 viser hvordan tilgjengeligheten varierer for bil og kollektivtransport.



Figur S.2: Antall tilgjengelige arbeidsplasser med bil utenom rush (venstre) og kollektivtransport (høyre) etter grunnkrets. 2019.

Figurene over viser at tilgangen til potensielle arbeidsplasser er betydelig høyere dersom man bruker bil enn med kollektivtransport. I de mest grisgrendte strøkene er ikke de absolutte forskjellene så store, men det er fordi arbeidsmarkedet her i utgangspunktet er lite – også ved bruk av bil. Dette skyldes at det i grisgrendte strøk er langt å reise til de største arbeidsplasskonsentrasjonene (i og i rundt Oslo).

Vanskeligere å bytte ut bilen med kollektivtransport på mindre steder

Vi har undersøkt hvordan muligheten for overgang fra bil til kollektivreiser varierer for befolkningen i Viken og Oslo. I motsetning til tradisjonelle reisevanestudier som undersøker enkeltreiser har vi i dette prosjektet studert reisekjeder. Dermed får vi bedre målt hvordan muligheten for å bytte ut bilen påvirkes av folks daglige reisebehov. Vi har utviklet en logistisk regresjonsmodell som måler sannsynligheten for å velge kollektivtransport fremfor bil på reisekjeder, kontrollert for skjevheter i utvalget med hensyn til individuelle kjennetegn, bystruktur og tilgjengelighet til arbeidsplasser.

Resultatene viser at sannsynligheten for valg av kollektivtransport er høyere på hverdager og at kvinner har høyere sannsynlighet enn menn. Videre finner vi at det er tilgjengelighet til arbeidsplasser som har størst betydning for valg av reisemåte, særlig hvis vi ser på samlet utslag for forskjell i reisetid mellom bil og kollektivtransport, ventetid og parkeringsbegrensninger. Sammen har disse faktorene betydelig effekt på sannsynligheten for å reise med kollektivtransport.

Basert på modellresultatene kan vi estimere hvilke effekter en forbedring av kollektivtilbudet vil ha på kollektivandelen, og hvordan effekten varierer geografisk. Resultatene av estimeringen viser at reduksjon i reisetidsindeksen og ventetiden, samt parkeringsbegrensning (på arbeidsplassen) øker kollektivtilbudets konkurransekraft. Relativt



sett er utslagene sterkest for de minst sentrale delene av Viken (sentralitet 3-6), men økningen i prosentpoeng er likevel størst i de mest sentrale strøkene (sentralitet 1).

Sosiale forskjeller i mobilitet på mindre steder

Til slutt har vi undersøkt hvordan tilgangen på transportressurser, transportmiddelbruk og reiseaktivitet varierer mellom ulike sosiale grupper på mindre steder. Inspirert av sosiologisk teori om sosial kapital og klasse, har vi klassifisert følgende fire grupper:

1. Personer med *høy* utdanning og *høy* inntekt
2. Personer med *høy* utdanning og *lav* inntekt
3. Personer med *lav* utdanning og *høy* inntekt
4. Personer med *lav* utdanning og *lav* inntekt¹

På enkelte områder er det relativt stor forskjell på disse gruppene, spesielt blant de som er bosatt på mindre steder.

På mindre steder har de aller fleste yrkesaktive tilgang på bil, noe som blant annet kan skyldes mangelen på et godt kollektivtilbud. Men tilgang på elbiler, som drar nytte av lavere brukskostnader enn fossilbiler, varierer mye blant ulike sosiale grupper.

Et annet viktig funn er at det på mindre steder er mange som bruker bil i det daglige, mens den generelle reiseaktiviteten er noe lavere enn for de som bor i mer sentrale deler av regionen. Samtidig vet vi at befolknings sammensetningen på mindre steder er ganske ulik den i storbyene, f.eks. er, innvandrerandelen noe lavere og variasjonen i sosial gruppe noe større. I de mest sentrale delene av Viken (sentralitet 1) har litt over tre fjerdedeler av de yrkesaktive høyere utdanning. I mindre sentrale områder (sentralitetsnivå 4, 5 eller 6) er det imidlertid under halvparten som har utdanning utover grunnskole. Fleksible arbeidstider er også mindre utbredt på mindre steder.

Befolkningen på mindre steder opplever større transportulemp^{er} og er mer *bilavhengige* enn de som bor i mer sentrale områder. Dette skyldes en kombinasjon av *hvem som bor på mindre steder* (oftere personer med lavere utdanning og inntekt og mangel på fleksibel arbeidstid) og *kjennetegn ved transporttilbudet* (dårligere kollektivtilbud og høyere bilavhengighet).

¹ Grensen mellom høy og lav inntekt er satt ved 500 000,- i personlig brutto årsinntekt. Høy utdanning tilsvarer utdanning fra høyskole/universitet. Utvalget er fulltids yrkesaktive personer over 18 år (med stillingsprosent på minst 80 %).

Social sustainability and mobility

A study of social and spatial differences in Viken and Oslo

TØI Report 1915/2022 • Author(s): Erik Bjørnson Lunke, Øystein Engebretsen, Frants Gundersen, Susanne Nordbakke • Oslo 2022 • 47 pages

The purpose of this project has been to gain more knowledge on the relationship between social sustainability, accessibility and mobility outside of the large city regions in Norway. We have used data from the National Travel Survey (NTS) and Viken and Oslo counties as a case. The results show that the population outside of the large cities are prone to a double vulnerability related to accessibility and mobility. First, accessibility to the labor market and other services is lower in these places. Second, a relatively higher share of the population (outside of the cities) are of lower income and lack flexible working hours. Because of this, we see a slightly higher chance of transport poverty, that is poor possibilities for participation in society because of poor accessibility and mobility chances.

The concept *sustainable development* is meant to cover environmental, economic and social sustainability. The social dimension has, however, received less attention than the other two. While there is more or less agreement in the literature and among governments on how to define environmental and economic sustainability, an unambiguous definition of social sustainability is not in place. Moreover, in the transport sector there is some uncertainty related to whether measures to secure environmental and economic sustainability are also socially sustainable.

In this project, social sustainability is defined as *equality in the opportunity to partake in different activities*. A socially sustainable development will, in this definition, be a development that secures these equalities. A hypothesis is that there exists inequalities in the opportunity to participate in out-of-home activities among different social groups. With that said, it should also be noted that social sustainability in the transport sector should also cover people with disabilities and other health challenges, as well as traffic safety. From previous research, we know that access to employment opportunities are highly correlated with access to other services, such as education and health services (Baraklianos, mfl. 2020).

The purpose of this study is to gain insight about the relationship between social class, transport resources, accessibility and mobility. Traditionally, this type of studies have

focused on urban regions. In this study, we shift the attention towards areas and people residing outside of large cities, and we use Viken and Oslo regional municipalities in Norway as the case are. This report answers the following research questions:

1. What is the level of *accessibility* to employment opportunities and other services and activities in Viken and Oslo?
2. Which factors explain the opportunities to shift from private car to public transport in smaller cities and settlements in Viken and Oslo? How do these opportunities vary geographically (internally and between places) and socially (between social groups)?
3. How does access to transport resources, mobility patterns and transport mode use vary geographically and socially in Viken and Oslo?

This study utilizes data from the Norwegian National Travel Survey (NTS) from 2018 and 2019. In the analysis, the study area is divided by centrality based on the centrality index defined by Statistics Norway (see Figure S.1).

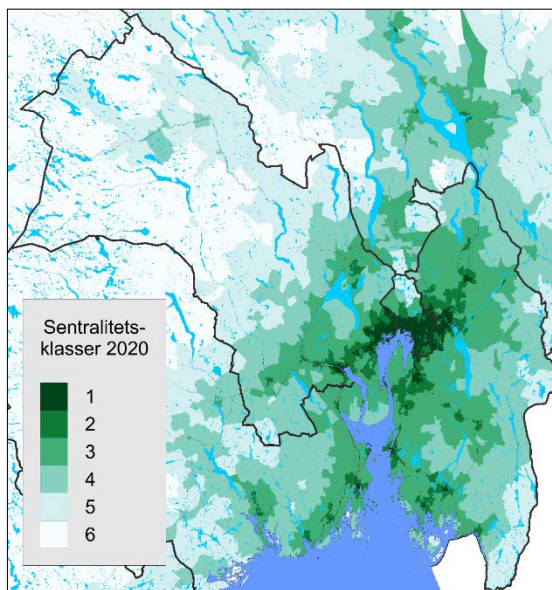


Figure S.1: *Sentrality index by census tract. 2019/2020. Statistics Norway.*

Access to employment varies both geographically and by transport mode use

We have used data on travel times between census tracts in Norway, with car and public transport, to measure accessibility to employment opportunities for the population in Viken and Oslo. We have measured how many workplaces are accessible from each census tract, based on how far commuters are willing to travel. Figure S.2 show how accessibility varies depending on whether one travels by car or use public transport.

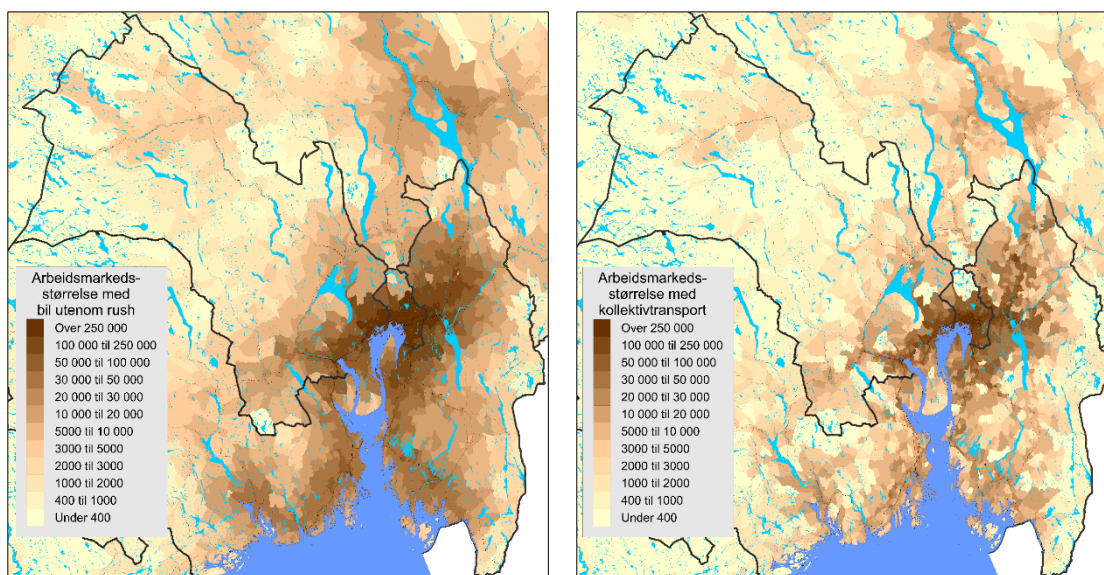


Figure S.2: Workplaces accessible by car (outside of rush hour, left) and public transport (right) by census tract. 2019.


The figures above show that the difference in accessibility to workplaces between being able to travel by car and being dependent on public transport are quite substantial. In the peripheral regions of the study area, the differences are not that large, which is explained by the relatively low accessibility both by car and public transport.

More difficult to shift from car to public transport in less central areas

We have investigated how the possibility to shift to public transport use varies among the population in Viken and Oslo. Unlike traditional travel behavior studies which focus on single trips, we study *trip chains*. By doing so, we get a better understanding of how the possibility shift away from car use is affected by people's daily travel needs. We have developed a logistic regression model, which measures the likelihood of choosing public transport over private car on trip chains, conditional on individual characteristics, urban form and access to employment.

The results show that the probability of using public transport is higher on weekdays, and that women have a higher probability of using public transport than men. Moreover, we find that access to employment has the largest effect on choice of transport mode, especially when we combine the variables on travel time differences between car and public transport, waiting time and limitations in parking opportunities. Together these factors have a substantial effect on the probability of choosing public transport on daily trip chains.

Based on the model results, we estimate how an improvement in the public transport service will influence the public transport share, and how this effect varies geographically. The estimation shows that more time-efficient public transport trips, shorter waiting time, as well as more limited parking opportunities (at the workplace) increases the competitiveness of public transport. Relatively speaking, this increase is



largest in the least central parts of the study area, while the absolute increase in largest in the most central areas.

Social differences in mobility

We have also investigated how the access to transport resources, transport mode use and activity levels vary between social groups in the least central parts of the study area. Inspired by sociological theory on social capital and class, we have defined the following four social groups:

1. Persons with *high* education and *high* income
2. Persons with *high* education and *low* income
3. Persons with *low* education and *high* income
4. Persons with *low* education and *low* income²

In certain areas there are relatively large differences between these groups. Especially among those residing outside of the large cities. In the least central areas, most of the working population has access to a car, which is partly explained by the poor public transport service. However, the access to electric cars, which benefit from lower usage costs than conventional cars, vary substantially by social groups.

Another important finding is that, in less central areas, many use the private car daily, while the general activity levels (number of trips) is somewhat lower than in more central areas. At the same time, we know that the population composition in the less central areas is quite different from that in the large cities. Flexible working hours are less common in less central areas, and the share of immigrants is lower. The variation in the social groups are, however, even larger. In the large cities (centrality index 1), over three quarters of the working population have higher education. In less central areas (centrality index 4-6), less than half the working population have higher education.

The population in less central areas experience more transport *disadvantage* than those living in the large cities. This is explained by a combination of *who lives in less central areas* (more often persons with low education, low income and lack of flexible working hours), and *characteristics of the transport service* (poorer public transport service and higher dependency on the private car).

² High income equals over 500,000.- NOK in personal income (before tax). High education equals education from college/university. The sample consists of working adults (over 18 years).

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Etter at begrepet ble introdusert i rapporten, *Our Common Future*, fra FNs verdenskommisjon om miljø og utvikling i 1987 (WCED 1987, også kalt Brundtland-rapporten), har *bærekraftig utvikling* stått sentralt i samfunnsutviklingen, ikke minst når det gjelder areal- og transportplanlegging. WCED definerte bærekraftig utvikling som “utvikling som møter nåværende behov uten å kompromisere for fremtidige generasjoners muligheter til å møte sine behov» (egen oversettelse, WCED 1987)³. Begrepet er ment å dekke både miljømessig, økonomisk og sosialt bærekraftig utvikling. Den sosiale dimensjonen har imidlertid fått mye mindre oppmerksomhet enn de to andre dimensjonene (Hassan and Lee, 2015; Vallance et al., 2011). Mens det er mer eller mindre enighet i litteraturen og blant myndigheter om hvordan man definerer miljømessig og økonomisk bærekraftig utvikling, mangler det en entydig og klar definisjon av sosialt bærekraftig utvikling. De som har prøvd å bruke og forklare begrepet har brukt ulike definisjoner og begreper, som sosial ulikhet, rettferdighet, sosialt samhold, fellesskap og nettverk.

I Norge står transportsektoren for over en tredjedel av klimagassutslippene⁴. Derfor prioriteres det å få til en omstilling til mer lavutslippsmobilitet, blant annet ved reduksjon av privatbilbruk og økt bruk av kollektivtransport, sykkel og gange. Ulike virkemidler blir tatt i bruk for å få til denne overgangen, som investeringer i kollektivtilbud og infrastruktur for syklistene og fotgjengere, restriksjoner på bilbruk (bompenger, parkeringsrestriksjoner), og kompakt arealutvikling (fortetting). I grove trekk kan vi anslå at slike tiltak sikrer en miljømessig bærekraftig utvikling, og i stor grad også en økonomisk bærekraftig utvikling. De sosiale implikasjonene av utslippsreducerende tiltak i transportsektoren er imidlertid mer usikre. Vi vet rett og slett for lite om hvem som rammes av restriksjoner på bilbruk, hvem som drar nytte av investeringer i kollektivtransport, sykkel og gange, og på hvilken måte endret arealbruk påvirker ulike grupper av befolkningen.

Mobilitet – det å kunne reise når og hvor man vil – blir ofte sett på som et velferdsgode. Enkeltpersoners mobilitet (og mulighet for mobilitet) er betinget av deres *tilgjengelighet*, som igjen er et resultat av 1) lokalisering av velferdsarenaer (i forhold til transportsystemet, og 2) individenes transportressurser (kollektivtilbud, biltilgang, osv.).

I forskningslitteraturen blir sosial bærekraft og transport gjerne teoretisert som *transportrettferdighet* (transport justice). Martens (2016) og Pereira mfl. (2017) knytter dette begrepet til tradisjonelle teorier og prinsipper for sosial rettferdighet, og nevner at tilgjengelighet (accessibility) er et nyttig mål på hvor rettferdig et transporttilbud er. I følge disse kan transportpolitikken anses som rettferdig (og sosialt bærekraftig) dersom den reduserer ulikhet i *muligheter*. Martens argumenterer for at politikere og planleggere må tilstrebe at transportsystemene sikrer *tilstrekkelig* tilgjengelighet for alle. Altså bør det defineres et minimumsnivå av tilgjengelighet, som skal sikres for hele befolkningen. Et mer detaljert konsept om sosial

³ Opprinnelig tekst: “development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs” (WCED 1987).

⁴ <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/>

bærekraft i transportsektoren er begrepet om *transportfattigdom* (transport poverty). Lucas (2012) definerer transportfattigdom som et fenomen som oppstår når sosialt depriverte grupper (lavinntekts-grupper, arbeidsledige, personer med helseutfordringer, etc.) er utsatt for utfordringer når det gjelder transport og tilgjengelighet (manglende tilgang på transportmidler, dårlig tilgang på kollektivtransport, høye transportkostnader, etc.). Slike misforhold («mismatch») mellom individuelle ressurser og kontekstuelle forhold, er viktige i studier av sosial bærekraft. Man kan tenke seg at personer med god økonomi og muligheter til å eie og bruke bil velger å bosette seg på steder med dårlig kollektivtilbud og lange avstander, fordi de uansett kan ta seg råd til de høye transportkostnadene. På den annen side kan man anta at personer som mangler økonomiske ressurser til å skaffe seg bil, velger å bosette seg sentralt for å kunne reise kollektivt, med sykkel eller til fots til daglige gjøremål. Et uheldig misforhold oppstår dersom det er gruppene med få økonomiske ressurser som bosetter seg på de minst tilgjengelige stedene. Ulike mekanismer kan bidra til et slikt misforhold, som gentrifisering og økte boligpriser, eller mangel på tilgjengelige utleieboliger i sentrale områder (Mattioli 2017). Transportfattigdom kan igjen medføre lave muligheter til å oppsøke sosiale nettverk, arbeidsplasser, tjenester og varer, noe som igjen kan bidra til sosial eksklusjon. I følge Lucas mfl. (2016) sin definisjon oppstår transportfattigdom dersom én eller flere av de følgende fenomener er til stede⁵:

1. En systematisk mangel på transportmidler, hovedsakelig motoriserte transportmidler (*mobilitetsfattigdom*).
2. Vansker med å oppsøke viktige tjenester som arbeidsplasser, utdanning, helsetjenester og forretninger innenfor rimelig tid og kostnad (*tilgjengelighetsfattigdom*)
3. Mangel på ressurser for å betale for transportmidler og transportsystemer (*betalingsevne knyttet til transporttjenester*).
4. Uforholdsmessig eksponering til transportsektorens negative effekter, som forurensning, trafikkstøy og trafikkulykker (*eksponering mot transporteksternaliteter*).

1.2 Problemstilling

I dette prosjektet defineres sosial bærekraft som *likhet i muligheter til å delta på ulike aktiviteter*. En sosialt bærekraftig utvikling vil dermed være en utvikling som sikrer slike likheter. En hypotese er at det finnes ulikheter i muligheter til deltakelse på arenaer utenfor hjemmet, og at dette er forskjellig mellom ulike sosiale grupper. Denne definisjonen er valgt for å begrense omfanget av prosjektet. En mer helhetlig definisjon av sosial bærekraft i transportsektoren bør også ivareta hensyn til personer med helseutfordringer (mentale begrensninger og fysiske og psykiske funksjonsnedsettelse), tilgang på digitale tjenester som erstatter fysiske reiser og trafiksikkerhet. Fra tidligere forskning vet vi at tilgjengelighet til arbeidsmarkedet ofte korrelerer høyt med tilgjengelighet til andre tjenester, som forretninger, utdanningsinstitusjoner og helsetilbud (Baraklianos mfl. 2020).

Formålet med denne studien er å oppnå kunnskap om tilgjengelighet, mobilitet og sosial bærekraft på mindre steder. Tradisjonelt har denne typen studier fokusert på byområder, og

⁵ Definisjonen er beslektet med begrepet '*mobilitetsfrihet*', som er definert som en menneskerettighet av FN.

det er derfor interessant å rette oppmerksomheten mot områder utenfor de store byene⁶. Vi benytter Viken og Oslo fylker som caseområde. Denne rapporten besvarer følgende problemstillinger:

5. Hvor god er *tilgjengeligheten* til arbeidsplasser og andre tjenester og aktivitetsarenaer i Viken og Oslo?
6. Hvor gode er mulighetene for overgang fra bil til kollektiv på mindre steder i Viken og Oslo? Hvordan varierer mulighetene geografisk (internt og mellom steder) og sosialt (mellom ulike grupper).
7. Hva kjennetegner tilgang på transportressurser, mobilitet og transportmiddelbruk geografisk og blant ulike sosiale grupper i Viken og Oslo?

1.3 Tidligere forskning

Ved å besvare disse spørsmålene bidrar vi til å øke kunnskapen om sammenhengen mellom sosial bærekraft og transport på mindre steder i Norge, noe som til nå er lite studert. Tidligere studier har hovedsakelig fokusert på byområder, eller spesifikke befolkningsgrupper og transporttiltak (uavhengig av geografisk lokasjon). Flere studier har sett på de fordelingsmessige effektene av bompenger og vegprising (Minken 2005 og Norheim mfl. 2020). De finner, for det første, at fordelingsvirkningene av bompenger vil være relativt beskjedne all den tid det hovedsakelig er personer med høy inntekt som bruker bilen mest og som dermed betaler den største andelen av avgiftene. Samtidig påpeker Minken at med lavere inntekt, vil husholdninger bli nødt til å bruke en større andel av sin inntekt på disse kostnadene, noe som kan bidra til større sosial ulikhet. Med økt elbilhold er det imidlertid forskning som tyder på større sosiale forskjeller. Elbilhold i Norge har til nå vært høyest blant de med høyest inntekt (Fevang, mfl. 2021). Det er også de med høyest inntekt som i størst grad ser ut til å skaffe seg elbil *på grunn av* økte bompenger (Halse, mfl. 2022). Dermed kan vi anta at muligheten for å dra nytte av rabattene for elbil (på bompenger, samt andre skatter og avgifter) øker med inntekt.

En annen tematisk studie av sosial bærekraft og transport er Nordbakke (2017) sin studie av sosial ulikhet i mobilitet blant barnefamilier. Hun finner at det er en del variasjon blant barnefamilier i hvor mye bil de bruker, hvor mye tid man bruker på reiser og hvilke typer reiser man foretar i tillegg til arbeidsreiser. Samtidig finner hun at sosioøkonomisk status og tilgangen på transport- og velferdsressurser i liten grad kan forklare disse forskjellene. Med andre ord er det lite som tyder på at sosial ulikhet gir ulikhet i mobilitetsmønstrene blant barnefamilier i Norge.

Når det gjelder kollektivtilbud, er det to nylige studier som finner visse fordelingsulikheter. Fearnley og Aarhaug (2019) undersøker fordelingsvirkninger av kollektivsubsidier. De finner at kollektivpassasjerer med høy inntekt mottar mer subsidier per person og per passasjer-kilometer, fordi disse i større grad benytter regionale toglinjer. Lavinntektsgrupper benytter i større grad lokaltog, buss og t-bane, som mottar færre subsidier per passasjer. Lunke (2022) undersøker hvordan kollektivtilgjengelighet, bilavhengighet og pendlerreiser varierer med inntektsnivå i Osloregionen. Hans hovedfunn er at kollektivtilbudet – både det generelle tilbudet og tilbudet på folks faktiske arbeidsreiser – er høyere i områder med høy gjennom-

⁶ I denne rapporten benyttes begrepene 'mindre steder', 'mindre sentrale steder', 'spredtbygde strøk' og 'utenfor de store byene' om hverandre.

snittsinntekt. På mindre steder – utenfor de store byene – er det flere studier som har sett på hvordan kollektivtilbud og byform bør utvikles for å få til en reduksjon i bilbruken. Tennøy mfl. (2021) konkluderer med at utfordringene og mulighetene til endring i mindre og mellomstore byer er relativt like de i større byer: enklere kollektivruter med høyere frekvens er tiltak som har gitt økte passasjertall på en rekke steder. En studie fra Hallingdal (Gundersen og Langset 2020) fant at endret arealstruktur – fortetting som bidrar til å redusere reiseavstanden mellom ulike destinasjoner – er et viktig virkemiddel for å redusere bilbruk, på samme måte som i større byer.

1.4 Rapportstruktur

Denne rapporten er utformet som følger: Kapittel 2 presenterer datakildene som er benyttet og metoder. Kapittel 3 beskriver hvordan tilgjengelighet til arbeidsmarked og andre tjenester varierer geografisk i studieområdet. Kapittel 4 presenterer analyser av hvordan muligheten for å velge kollektivtransport framfor bil varierer geografisk og mellom ulike grupper. I kapittel 5 analyseres forskjeller i reisevaner, tilgang på transportressurser og reiseomfang mellom ulike sosiale grupper. Kapittel 6 gir en oppsummerende konklusjon.

2 Metodetilnærming og analyse

2.1 Datagrunnlag og analyseenheter

Datagrunnlaget for analysene er basert på ulike datakilder: Registerdata over arbeidsplasser og helsetilbud, nettverksdata for reisetider mellom grunnkretser, samt den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU) for 2018 og 2019. På RVU-dataene har vi ved hjelp av stedfestingen av reisenes start- og endepunkter (på grunnkrets nivå) koblet nettverksdata og geografiske egenskaper til reisene i RVU. Følgende koblinger er benyttet:

- Nettverksdata; reisetider med bil og kollektivtransport – basert på data fra Elveg og data fra de regionale transportmodellene RTM23+.
- Tall for bosatte og arbeidsplasser innenfor en radius på 1 km rundt reisenes start- og endepunkter – basert på data for SSBs 250x250 meters rutenett⁷.
- SSBs sentralitetsindeks⁸ på grunnkrets nivå.

I kapittel 4 benyttes reisekjeder som analyseenhet. En reisekjede er definert som en rekke av enkeltreiser fra start i bostedet (første enkeltreise i kjeden) til man er tilbake i bostedet (siste enkeltreise i kjeden)⁹. Reisekjedene kan beskrives etter formålet med enkeltreiser som inngår i kjeden¹⁰. I våre analyser skjer dette på to måter. For det første brukes enkeltreisene til å beskrive egenskaper ved reisekjedene – for eksempel hvor mange enkeltreiser kjeden består av (dvs. reisekjedens kompleksitet – se Grue med flere 2020), hva slags kombinasjon av reisemåter som inngår eller om bestemte reisemål inngår som en del av kjeden. For det andre brukes enkeltreisene til å bestemme kjedens hovedformål. For eksempel kan en arbeidsreisekjede være en reisekjede som omfatter reise til og fra arbeid – det vil si at minst én arbeidsreise inngår, eventuelt kombinert med reiser med andre formål (f.eks. en innkjøpsreise på vei hjem fra jobb).

I dette prosjektet har vi studert den voksne befolkningen (18 år eller eldre). Respondenter i RVU som er under 18 år er derfor ekskludert. I utgangspunktet inneholder RVU 2018/19 vel 34 560 reisekjeder (for personer 18 år eller eldre) der respondenten er bosatt i Viken eller Oslo. Vel 10 800 av kjedene er ikke inkludert i analysene fordi de består av kun én enkeltreise (start og ende i bostedet) eller fordi minst ett av start- og endepunktene i kjedens enkeltreiser ikke er stedfestet¹¹. Ekskluderingene skyldes at analysene forutsetter påkobling av blant annet

⁷ <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/geodata>

⁸ Sentralitetsindeksen er basert på reisetid til arbeidsplasser og servicefunksjoner fra alle bebodde grunnkretser (Høydahl 2020). Antall arbeidsplasser og servicefunksjoner (varer og tjenester) som kan nås med bil i løpet av 90 minutter er vektet slik at en arbeidsplass eller servicefunksjon som ligger nært teller mer enn en som ligger lenger bort. Indeksen har verdier fra 0 (kun teoretisk mulig) til 1000 langs en kontinuerlig skala. Indeksverdiene grupperes ofte til seks grupper (sentralitetsklasser).

⁹ I beregningen tas det ikke hensyn til eventuelle sekundærbosteder, som f.eks. hytter.

¹⁰ Formålet ved enkeltreisene i kjeden er bestemt av gjøremålet der reisen ender. Reisen regnes som avsluttet når man er kommet fram til stedet der formålet med reisen er oppfylt. For reiser som ender i eget hjem er formålet bestemt av gjøremålet der reisen startet. F.eks. klassifiseres en reise fra butikken og hjem som handlereise.

¹¹ Kjeder med påviste lokaliseringfeil er heller ikke inkludert.

reisetider (med bil og kollektivtransport), sentralitet og tetthet ved hjelp av geokoder i alle start- og endepunkter (i enkeltreisene)¹². Interregionale reisekjeder¹³ er heller ikke tatt med.

Når reisekjede er analyseenhet, innebærer det at vi fokuserer på valg av hovedtransportmiddel¹⁴ for hele reisekjeden og betydningen av forklaringsvariabler på tvers av enkeltreisene i kjeden. For reisetid er det naturlig å forholde seg til samlet tidsbruk for hele reisekjeden. For andre forklaringsvariabler er det mest relevant å fokusere på den største eller minste verdien som forekommer gjennom kjeden, for eksempel den destinasjonen i kjeden (ikke medregnet bostedet) som har dårligst parkeringstilbud. Dette grepet er benyttet i blant annet Grue med flere (2020) og Lunke og Engebretsen (2021).

I kapittel 5 er det ikke reiser eller reisekjeder som er enheten for analysene, men snarere *personene* som foretar reiser. For å studere forskjeller i reisevaner tar vi i dette kapitlet utgangspunkt i hvor ofte respondentene svarer at de benytter ulike transportmidler i løpet av en gjennomsnittlig uke. Da får vi i større grad fanget opp hvordan transportvaner varierer mellom ulike grupper av befolkningen – og geografisk.

2.2 Regioninndeling – sentralitet

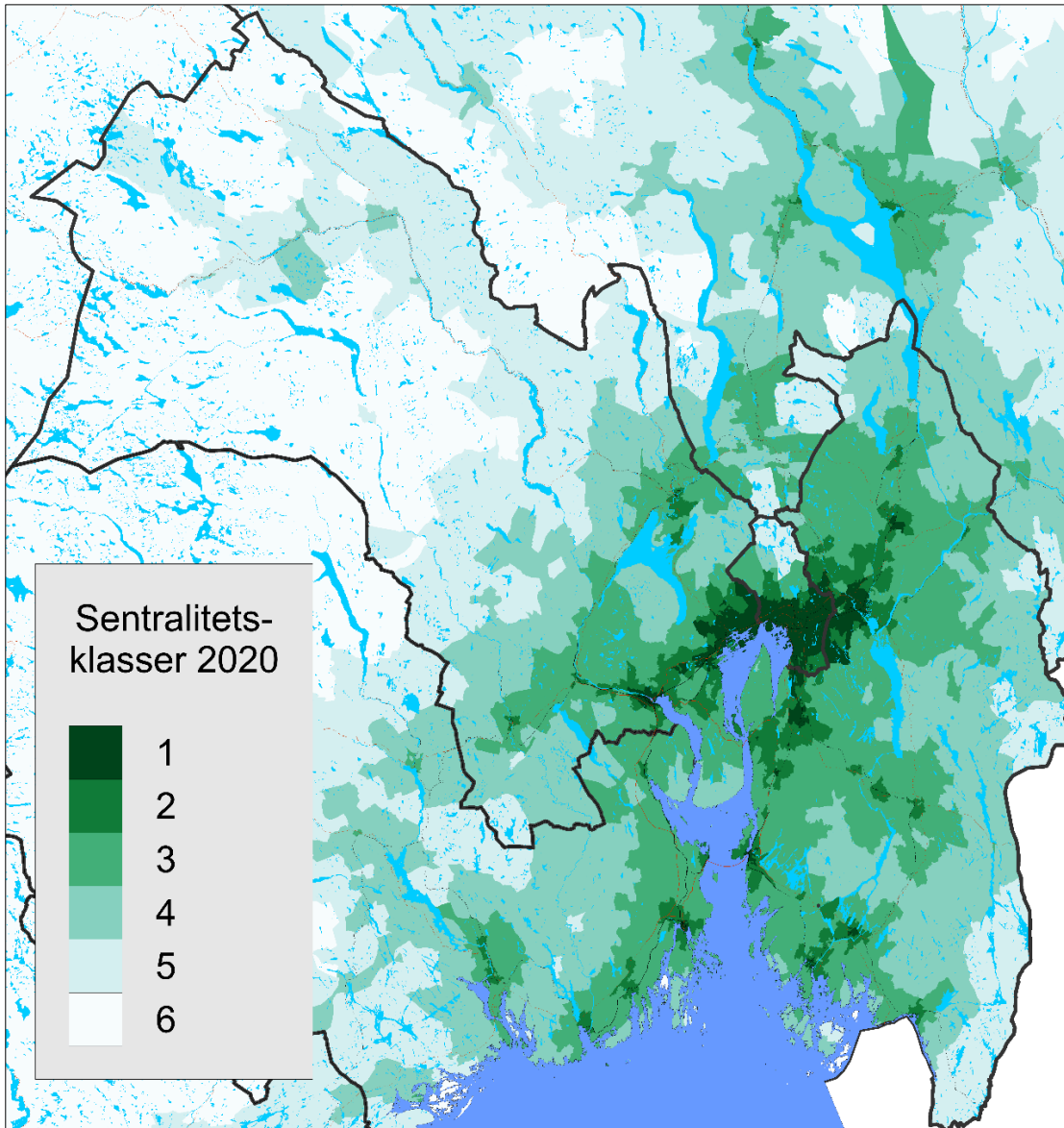
Størrelsen på arbeidsmarkedet varierer med geografien. For å beskrive sammenheng mellom geografien og folks rammebetingelser, kommer en ikke utenom sentralitet. Det er mange definisjoner og mulig tolkninger av sentralitet, men felles er at sentralitet beskriver nærhet til befolkningsskonsentrasjoner, som igjen gir tilgjengelighet til tjenester som er viktig for folks velferd. Dette er også det som ligger til grunn for SSBs definisjon av sentralitet, en indikator for tilgjengelighet av arbeidsplasser og tjenester fra alle bebodde grunnkretser. (Høydahl 2020). Antall arbeidsplasser og servicefunksjoner (varer og tjenester) som kan nås med bil i løpet av 90 minutter er vektet, slik at en arbeidsplass eller servicefunksjon som ligger nært teller mer enn en som ligger lenger bort. Indeksen har verdier fra 0 (kun teoretisk mulig) til 1000 langs en kontinuerlig skala. Indeksverdiene grupperes ofte til seks grupper (sentralitetsklasser), der klasse 1 er Norges aller mest sentrale områder og klasse 6 er de områdene med aller dårligst tilgang på arbeidsplasser og tjenester. I praksis vil dermed de mest sentrale områdene være i sentrum av de største tettstedene og sentraliteten vil falle etter hvert som en beveger seg bort fra disse sentrumssonene.

Presentert for hver grunnkrets vil sentralitet i Oslofjordregionen bli som i figur 2.1.

¹² RVU er vektet for skjevheter knyttet til geografi, alder, ukedag og tidspunkt på året. Bortfallet av reiser og reisekjeder er ikke tilfeldig fordelt. Den integrerte vekten er derfor forsøkt justert som følge av dette. For de deskriptive tabellene (basert på vektete verdier) i dette kapitlet, kan dette gi litt større usikkerhet enn det som framkommer av de oppgitte feilmarginene. For regresjonsmodellene har dette ikke betydning, fordi de analysene uansett er basert på uvektede tall siden vi fokuserer på adferd på individnivå.

¹³ Definert som kjeder som inkluderer reisepunkter som ligger mer enn 150 km i luftlinje fra bostedet eller reisepunkter som ligger i utlandet.

¹⁴ For hver enkeltreise kan det benyttes flere transportmidler (hver reise kan således være delt i flere reiseledd). Enkeltreisens hovedtransportmiddel er bestemt av det transportmiddelet som er brukt på den lengste delen av reisen. Reisekjedens hovedtransportmiddel er på tilsvarende måte bestemt av type transportmiddel som er brukt på lengst samlet distanse (kan bestå av flere reiser) innenfor kjeden.



Figur 2.1: Sentralitet etter grunnkrets. 2019/2020. Kilde: SSB, Høydahl 2020.

Sentralitetsklassene kan være en hensiktsmessig måte å dele inn geografien – da den beskriver viktige rammevilkår for befolkningen som bor i de ulike sonene. I analysene har vi delt inn studieområdet etter sentralitet (sentralitetsgruppe), basert på sentralitetsindeks for 2020 på grunnkrets nivå, som vist i figur 2.1. For sentralitet 1 har vi skilt mellom Oslo kommune og Viken. For de øvrige sentralitetene er Viken og Oslo presentert samlet¹⁵. Det er få observasjoner med sentralitet 5 og 6. Sentralitet 4-6 er derfor presentert samlet.

¹⁵ For Oslo er det kun noen få observasjoner med sentralitet 2 og 3, ingen for 4-6.

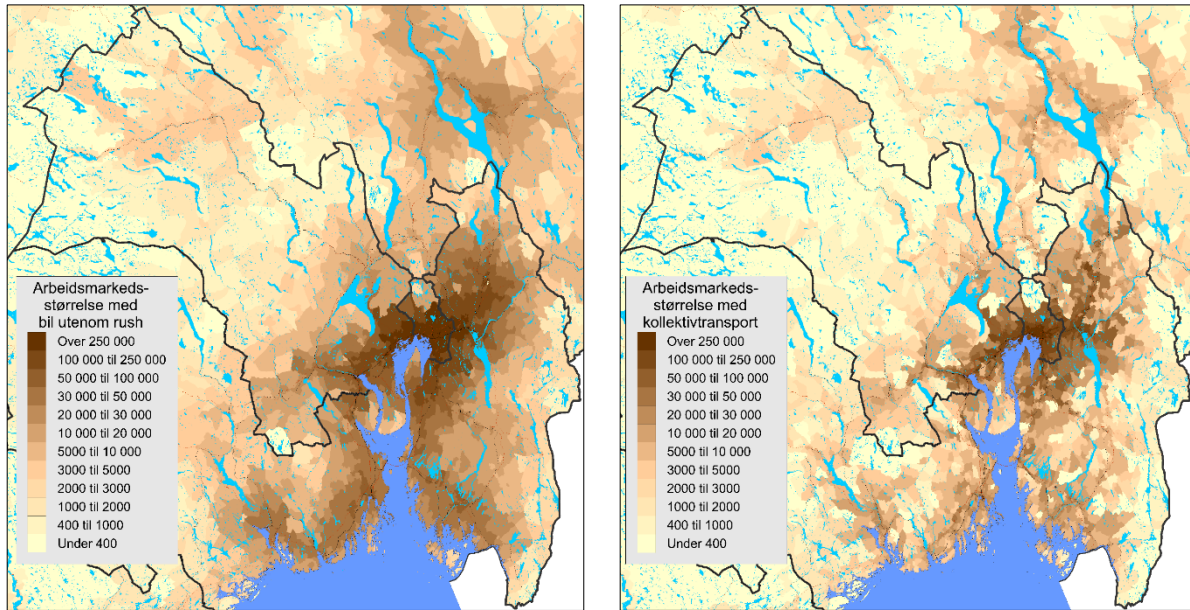
3 Sentralitet og tilgjengelighet i Viken og Oslo

Tilgang til ulike tjenester – som arbeidsplasser, utdanningsinstitusjoner og helsetjenester – er viktig for å sikre sosial bærekraft i transportsektoren. I forskningslitteraturen finner vi eksempler på at tilgjengelighet (til tjenester og «muligheter») er en sentral kvalitet for å sikre sosial rettferdighet (Pereira mfl. 2017), samt å unngå ulikhet (Martens 2016) og sosial eksklusjon (Lucas 2012). I dette kapitlet undersøker vi hvordan tilgjengelighet – hovedsakelig til arbeidsmarkedet – varierer geografisk i Viken og Oslo. Tilgang på arbeidsplasser er selvsagt ikke det eneste for folks sosiale bærekraft, men dette målet gir likevel en god indikasjon på det generelle nivået av tilgjengelighet.

3.1 Tilgang til arbeidsmarkedet

Tilgang på arbeidsmarkedet beregnes ved å undersøke hvor mange arbeidsplasser som kan nås fra hver grunnkrets i studieområdet. Størrelsen på arbeidsmarkedet som er tilgjengelig for en arbeidstaker er altså avgjørende for hva man kan «få ut av arbeidslivet», både med hensyn til hva slags jobb en kan få, muligheten til å få en jobb i det hele tatt, hvor godt den passer til utdanningen/kompetansen til den enkelte og hva slags produktivitet en kan oppnå (og dermed hva slags lønn en kan oppnå). Nærmere beskrivelse av verdien av et tilgjengelig arbeidsmarked finnes i vedlegget (V 1).

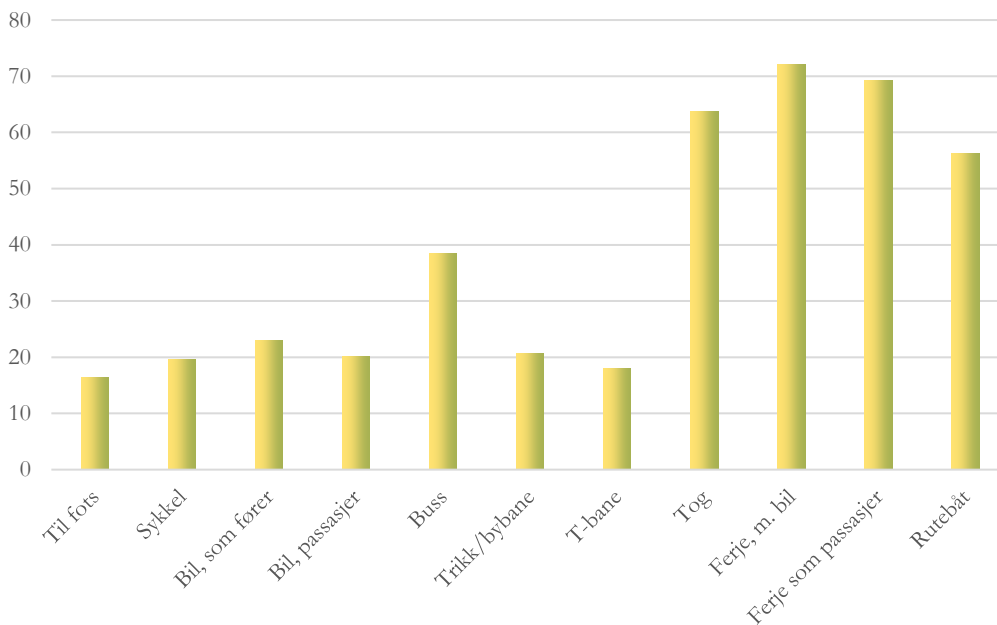
For å beregne hvor stort arbeidsmarkedet er i ulike regioner bruker vi en vektingsfunksjon (standardavvik 15), som beskrevet i vedlegg (V 1). Kombinert med reisetid langs kjørbar vei kan vi dermed beregne hvor mange arbeidsplasser som er tilgjengelig for alle grunnkretser i Norge. For regionen rundt Oslofjorden (Oslo og Viken fylke) blir dette slik som i figur 3.1.



Figur 3.1: Antall tilgjengelige arbeidsplasser med bil (venstre) og kollektivtransport (høyre) etter grunnkrets. 2019. Større versjon finnes i vedlegg V2.

Reisetiden med bil i beregningene bak figur 3.1 er basert på kjøretid med bil uten rushtrafikk. Hvis tiden en bruker i rushtrafikken legges til grunn, blir kjøretiden lengre og arbeidsmarkedet tilsvarende mindre.

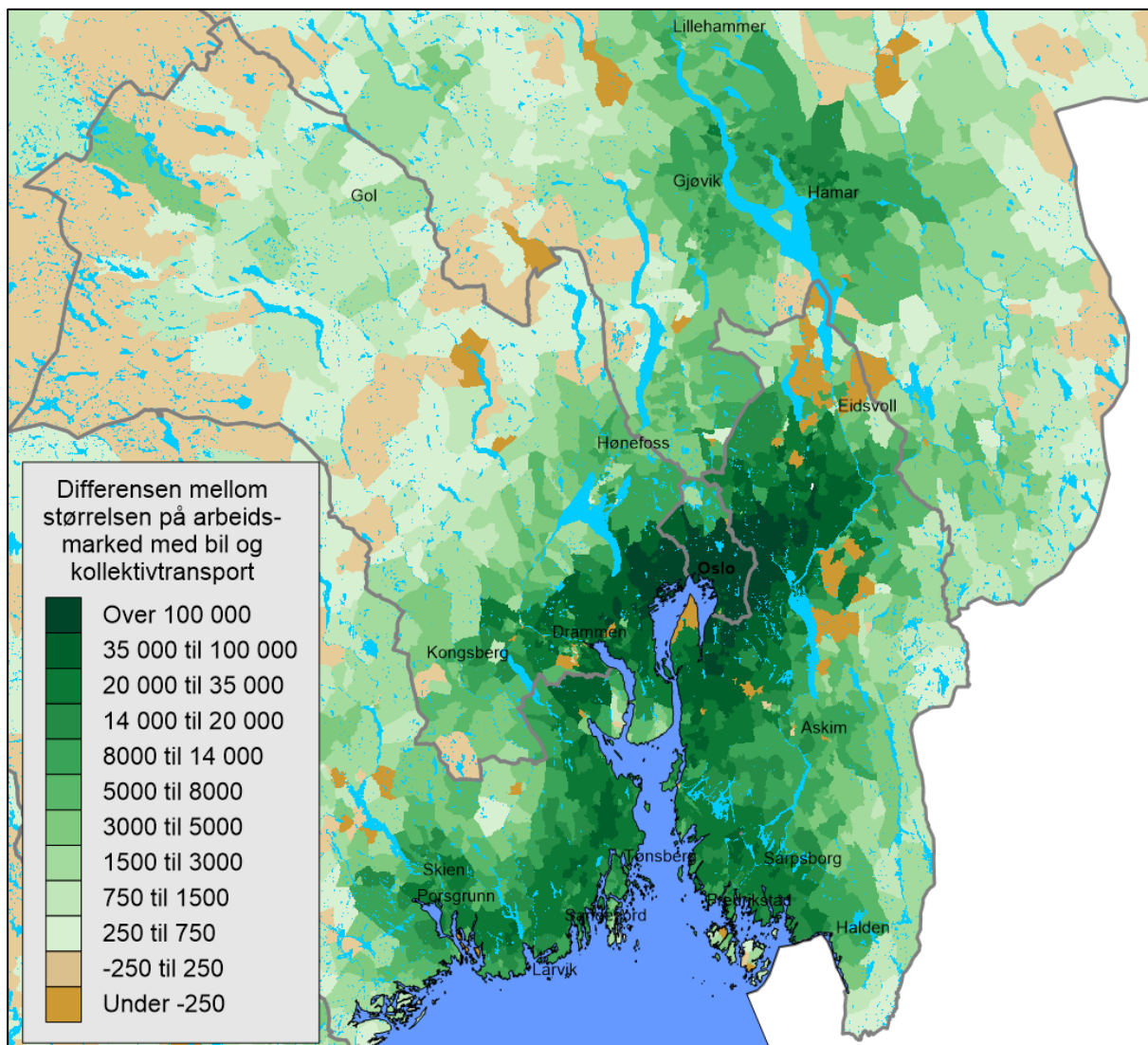
Vi har også beregnet reisetid med kollektivtransport, og det viser seg at hvis en person er avhengig av kollektivtransport, blir tilgjengelig arbeidsmarked betydelig mindre enn om vedkommende har tilgang på bil. Imidlertid vet en at de som reiser med kollektivtransport til jobb gjennomsnittlig bruker lengre tid på reisen enn de som bruker bil (figur 3.2).



Figur 3.2: Gjennomsnittlig reisetid på arbeidsreiser etter av bruk av hovedtransportmiddel på reisen. RVU 2013/2014. Kilde: TØI/RVU

Av figuren ser vi at de som bruker buss bruker ca. 80 prosent lenger tid på sin reise enn de som bruker bil, mens de som bruker tog eller ferje bruker 3-4 ganger så lang tid. Med andre ord har arbeidstakere større aksept for å pendle langt med kollektivtransport enn med bil, og det er derfor naturlig å velge en annen avstandsvektning for kollektivtransport enn for bil¹⁶. Arbeidsmarkedet via kollektivtransport blir da som i figur 3.1.

Figurene viser at forskjellen på å ha bil tilgjengelig og det å være avhengig av kollektivtransport er ganske betydelig. Hvis vi presenterer forskjellen som kart blir bildet som i figur 3.3.



Figur 3.3: Differansen på antall tilgjengelige arbeidsplasser med bil (utenom rush) og med kollektivtransport etter grunnkrets. 2019.

I de mest griségrendte strøkene er ikke de absolutte forskjellene så store, men det er fordi arbeidsmarkedet her i utgangspunktet er lite – også ved bruk av bil. Dette skyldes at det i

¹⁶ For å ta høyde for forskjellene i reisetider (mellom bil og kollektivtransport) velger vi en flatere kurve for avstandsmotstand (se vedlegg V 1). Dermed vektet arbeidsplasser litt høyere enn bil (med lik reisetid).

grisgrendte strøk er langt å reise til de største arbeidsplasskonsentrasjonene (i og i rundt Oslo), og med vektingen av arbeidsplassers betydning med reisetid blir disse konsentrasjonene mindre betydelige. Med andre ord er tilgjengeligheten til arbeidsplasser lav for de som bor i grisgrendte strøk, både med bil og kollektivtransport. Nærmere Oslo sentrum er forskjellen større. Samtidig har vi i dette kartet ikke tatt hensyn til kø-forsinkelser ved bilkjøring. Vi kan dermed anta at forskjellene er noe mindre i realiteten. Et interessant fenomen er, at i noen områder er arbeidsmarkedet større med bruk av kollektivtransport enn med bil (gule/oransje områder). Vi må ta forbehold om at dette i noen få tilfeller kan skyldes feil i datagrunnlaget, ved at f.eks. Elveg¹⁷ ikke viser riktig kjøretid. Men generelt ser vi at disse områdene gjerne ligger i tilknytning til togstasjoner eller i grunnkretser med svært dårlig veitilknytning (og at en f.eks. må bruke ferje). Et ekstremtilfelle er et område i Nesodden kommune. Her har beboere kort tilgang til arbeidsmarkedet i Oslo via ferje (som ikke tar biler), mens en må kjøre rundt hele Bunnefjorden hvis en skal bruke bil. I området tett på ferjeleiet (Nesoddtangen) er arbeidsmarkedet nesten 100 000 arbeidsplasser større via kollektivtransport enn via bil.

3.2 Sentralitet

Hvis vi beregner gjennomsnittlig tilgjengelighet for bosatte i hver sentralitetsklasse i Viken, får vi resultatene som er gjengitt i Tabell 3.1. Ikke uventet¹⁸ er det store forskjeller, der de som bor i de mest sentrale områdene har tilgang på veldig mange flere arbeidsplasser enn de som bor i de minst sentrale områdene.

I tillegg ser vi at det er relativt store forskjeller i tilgjengelighet med kollektivtransport og med bil. Forskjellen er relativt størst i de minst sentrale områdene – her er tilgjengeligheten relativt lavere med bil enn med kollektivtransport. Dette indikerer at kollektivtrafikktilbudet taper relativt mindre til bilen i de aller mest sentrale strøkene (sentralitet 1-3). Her er kollektivtilbudet så bra at det i større grad kan konkurrere med bilen.

Tabell 3.1: Tilgjengelighet (målt med antallet tilgjengelige arbeidsplasser) etter sentralitetsklasse i Viken. 2019.

Sentralitets-klasse	Befolkning	Med kollektivtransport	Med bil i rushtrafikk	Med bil uten rushtrafikk
1	378 267	123 069	181 959	244 915
2	379 353	44 270	63 727	91 978
3	347 188	21 549	26 387	38 909
4	67 068	4 659	7 353	9 854
5	21 965	1 444	2 280	2 506
6	5 284	590	1 003	1 112

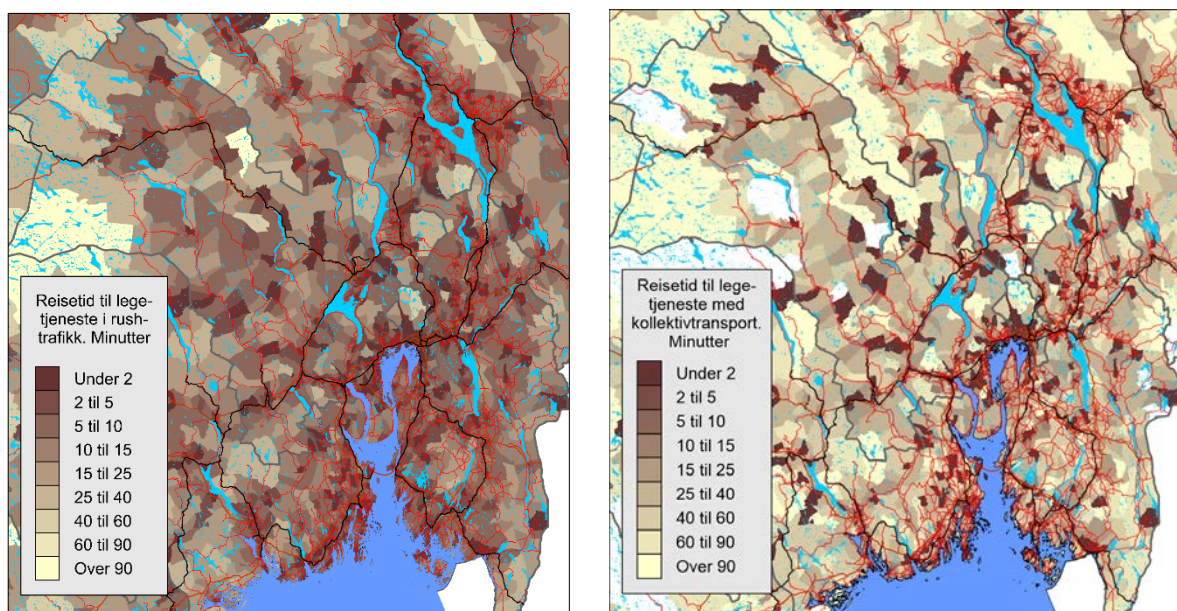
¹⁷ Elveg er en database over alle kjørbare veier i Norge over 50 meter med tilhørende fartsgrense. I prinsippet skal alle veistrekningene være knyttet sammen, og det er blant annet denne databasen TØI har benyttet for å beregne avstand og kjøretid mellom alle grunnkretser. I noen tilfeller er det i databasen manglende sammenkobling av veistrekninger som i virkeligheten er en sammenhengende vei. Da vil våre beregninger gi feilaktig lang reise(om)vei.

¹⁸ Sentralitetsindikatoren til SSB er delvis basert på tilgjengeligheten av arbeidsplasser, dog regnet ut på en annen måte enn i denne rapporten.

3.3 Tilgang på tjenester

Tilgang på arbeidsplasser (arbeidsmarkedsstørrelse) er et viktig velferdsgode, men også tilgang på enkelttjenester vil være grunnleggende for kvaliteten på boområdet. Litt på samme måte som for arbeidsmarkedet, er det viktig hvor langt unna tjenesten er fra boligen. Imidlertid vil vi ikke summere opp antallet for tjenester, slik som en gjorde med arbeidsplasser. Det viktige skillet for et boligområde er om det f.eks. finnes et apotek i nærheten eller ikke. Om det er tre eller fire tilgjengelige apotek, er mindre viktig enn om det er null eller ett.

Med samme datagrunnlag som i forrige delkapittel, kan vi beregne korteste reisetid til ulike tjenester for alle grunnkretser. Dette kan gjøres for bilkjøring uten rushtrafikk, bilkjøring i rushtiden og for bruk av kollektivtransport. Vi testet tilgang til ulike tjenester og viser her ett eksempel: tilgang til legetjeneste i rushtrafikken (se figur 3.4).



Figur 3.4: Reisetid til legetjeneste med bil (venstre) og kollektivtransport (høyre) etter grunnkrets. 2019. Større versjon finnes i vedlegg V2.

Ikke uventet er tilgjengeligheten til legetjenester best i tettstedene og langs veinettet. Sånn sett er ikke figuren annet enn en bekreftelse på noe en kunne anta på forhånd. For å undersøke fordelingen nærmere kan vi differensiere tilgangen på legetjeneste etter sentralitet, som vist tabeller i vedlegg (V 3). Nesten ni av ti personer som bor i områder med sentralitet lik 1 har under 2 minutter å kjøre til nærmeste legetjeneste – selv i rushtrafikken. Og ingen i denne sentralitetsklassen har mer enn 15 minutter til lege. Dette gjelder også de som bor i sentralitetsklasse 2. Bor du derimot i sentralitetsklasse 6, vil det være 45 prosent sjans for at du har mer enn 15 minutter med bil til lege.

Generelt gir tallene inntrykk av en veldig god tilgang på legetjeneste med bil. De aller fleste (98,4 prosent), uansett sentralitetsnivå, har mindre enn 25 minutter til legetjeneste og over 90 prosent av befolkningen har under 15 minutters reisetid. Imidlertid er det ikke alle som har tilgang på bil, og ved behov for legetjeneste er det heller ikke sikkert at en er i stand til å kjøre bil. Hvis vi ser på tilsvarende tilgjengelighet for de som må/vil benytte kollektiv-transport (til

høyre i Figur 3.4), blir tilgjengeligheten en helt annen. Selv for de som bor i de aller mest sentrale strøkene (sentralitet 1) vil kollektivtransport i liten grad være et alternativ for å komme seg til nærmeste legetjeneste. Unntaket er steder der det er så kort avstand til legetjenester at det er raskere å gå hele veien enn å bruke kollektivtransport. Disse tilfellene er markert med verdi «under 2 minutter» i kartet¹⁹. Hvis en først trenger å reise kollektivt, er reisetiden rundt 20 minutter. Etter hvert som en beveger seg ut i mindre sentrale strøk vil reisetiden med kollektivtransporten øke, og for de som bor i områder med sentralitetsklasse 6 vil rundt 30 prosent trenge over en time med kollektivtransport for å komme til nærmeste lege. Med andre ord ser vi det er sterk sammenheng mellom tilgangen til arbeidsmarkedet og andre tjenester.

¹⁹ Noen grunnkretser er store i utstrekning, og kan derfor potensielt innebære at det er lang reisevei til legetjenester også for de som bor i grunnkretsen (eller i nabokretsene). Det er derfor viktig å påpeke at reiseavstandene er beregnet fra et punkt i grunnkretsen som er vektet etter bebyggelsen. Med andre ord er reiseavstandene beregnet fra punkter som er på eller i nærheten av der befolkningen bor – også i de grunnkretsene med stor utstrekning.

4 Mulighet for overgang til kollektivreiser

Målet med analysene i dette kapittelet er å vurdere mulighetene for overgang fra bil til kollektivtransport for bosatte utenfor de store storbyområdene i Viken. For å sikre et tilstrekkelig empirisk underlag for vurderingene, er imidlertid områder i Oslo også med som grunnlag for beregningene. Bosatte under 18 år er ikke inkludert.

4.1 Stor variasjon etter sentralitet

Tabell 4.1 viser transportmiddelfordelingen på *lokale* reisekjeder, altså reisekjeder som starter og slutter innenfor studieområdet. Bosatte i sentralitet 1, særlig i Oslo, har et betydelig større innslag av reiser til fots eller med sykkel enn bosatte i sentralitet 3-6. Dette skyldes i stor grad at det er et større innslag av lokale reisemål i de mest sentrale områdene²⁰.

Tabell 4.1: Hovedtransportmiddel (etter lengst distanse) på lokale reisekjeder i Viken og Oslo etter sentralitet (indeks for 2020). Personer 18 år eller eldre. RVU 2018/19. Prosent.

Sentralitet bosted	Hovedtransportmiddel							I alt	Feilmargin opptil	N (uvektet)
	Til fots	Sykkel	MC	Bil, fører	Bil, pass.	Kollektivt	Annet			
Sentralitet 1 i Oslo	25,2	7,3	0,4	25,6	4,3	36,9	0,3	100,0	1,3	5445
Sentralitet 1 i Viken	15,5	4,6	0,5	52,0	8,2	19,0	0,3	100,0	1,4	5078
Sentralitet 2	10,5	3,8	0,3	62,5	9,3	13,1	0,4	100,0	1,3	5469
Sentralitet 3	4,9	1,5	0,3	72,9	9,4	10,5	0,4	100,0	1,4	4040
Sentralitet 4-6	2,3	0,8	0,2	83,0	11,7	1,9	0,1	100,0	1,4	628

Størst forskjell er det i kollektivandelene. Hovedfokus i analysene er konkurranseforholdet mellom bil og kollektivtransport. Derfor er de videre analysene begrenset til ikke-lokale reisekjeder der det fins kollektivtilbud og der hovedtransportmidlet for kjeden er bil (fører/passasjer) eller kollektivtransport²¹. Ikke-lokale reisekjeder er definert som kjeder som inneholder minst ett reisemål med 1 km luftlinjeavstand eller mer til bostedet. Fordeling etter sentralitet innenfor fokusutvalget er vist i tabell 4.2. Tabellen viser enda tydeligere forskjellen i kollektivandel enn tabell 4.1.

²⁰ I disse områdene foregår over 20 prosent av reisekjedene i RVU innenfor en radius på 1 km fra respondentens bosted. Tilsvarende andel i de minst sentrale områdene er noe lavere – om lag ti prosent.

²¹ For kortere distanser vil bruk av kollektivtransport sjelden være et aktuelt alternativ. Ikke-lokale reisekjeder til fots (hele veien), med sykkel (som hovedtransportmiddel) eller MC (som hovedtransportmiddel) er ikke inkludert fordi vi i begrenset grad har tilgang på relevante forklaringsvariabler for disse transportmidlene.

Tabell 4.2: Hovedtransportmiddel (etter lengst distanse) på ikke-lokale regionale reisekjeder etter sentralitet (indeks for 2020). Personer 18 år eller eldre. Omfatter reiser med bil og kollektivtransport på strekninger med kollektivtilbud. RVU 2018/19. Prosent.

Sentralitet bosted	Hovedtransportmiddel			I alt	Feilmargin opptil	N (uvektet)
	Bil, fører	Bil, pass	Kollektivt			
Sentralitet 1 i Oslo	36,0	6,0	57,9	100,0	1,7	3350
Sentralitet 1 i Viken	63,0	10,4	26,5	100,0	1,6	3493
Sentralitet 2	73,2	9,7	17,2	100,0	1,4	4084
Sentralitet 3	78,5	10,0	11,5	100,0	1,4	3160
Sentralitet 4-6	88,2	9,4	2,4	100,0	2,8	508

4.2 Konkurransen mellom bil og kollektivtransport

For å belyse valget mellom kollektivtransport og bil, har vi benyttet en logistisk regresjonsmodell der bruk av kollektivtransport er avhengig variabel (tabell 4.3). Forklaringsvariablene i modellen kan deles i fire hovedgrupper; individuelle egenskaper, egenskaper ved reisekjedene, tilgjengelighet og geografisk kontekst.

De **individuelle egenskapene**, forstått som egenskapene ved den reisende, omfatter skillet mellom hverdag og helg, kjønn, alder, yrkesaktivitet og ulike arbeidsgiverbetalte bilordninger. Disse er viktige som kontrollvariabler, for å fange opp direkte og indirekte effekter av personenes ulike reisebehov²². Utenom alder, er de øvrige variablene dikotome²³.

Med **egenskaper ved reisekjedene** tenker vi hvilke reiseformål kjedene dekker. Vi har definert tre dikotome variabler som angir om reisekjeden inneholder henholdsvis (minst én) enkeltreise til/fra arbeid, enkeltreise til/fra innkjøp/service (dagligvarer, andre varer, medisinske tjenester) eller enkeltreise med følge av barn (til/fra barnehage, skole, fritidsaktiviteter eller behandling).

For **tilgjengelighet** benytter vi i dette kapitlet en annen definisjon enn i kapittel 3. Her fokuserer vi primært på tilgang til kollektivtilbudet, målt med to indikatorer; reisetidsindeks og rutefrekvens. Se vedlegg V 4 for nærmere beskrivelse av de to målene.

Geografisk kontekst er dekket med fire variabler i modellen: 1) tetthet rundt bostedet, 2) tetthet i det tyngste av besøkpunktene (nodene) i reisekjeden, 3) bostedets sentralitet og 4) største sentralitet blant besøkpunktene. Tetthet er målt som summen av bosatte og arbeidsplasser (sysselsatte) (enhet 1000) i alle 250x250 meter ruter innenfor en radius på 1 km rundt adressetyngdepunktet i grunnkretsene i RVU. Sammenhengen er ikke lineær, så i modellen brukes kvadratroten av verdiene. Høy tetthet kan også være indikator for et område med

²² I tillegg bidrar variablene ukedag, kjønn, alder og yrkesaktivitet til kontroll for utvalgsskjevheter (regresjonsanalysen er ikke basert på vektete verdier).

²³ Det hadde vært ønskelig med personinntekt som en av forklaringsvariablene. RVU-datasettet inneholder dessverre kun en uegnet gruppert inntektsvariabel, der i tillegg over 12 prosent av utvalget mangler informasjon. Førerkortinnhav og antall biler i husholdet kunne også vært brukt som uavhengige forklaringsvariabler, men vi mener at disse variablene prinsipielt må betraktes som avhengige – dvs. som uttrykk for tilpasninger på linje med valg av reisemåte.

begrenset mulighet for bruk og parkering av bil, samtidig som høy tetthet kan indikere et attraktivt reisemål med kollektivtransport.

Tabell 4.3 viser resultatene av regresjonsanalysen²⁴. Alle forklaringsvariabler unntatt sentralitet for bostedet, gir signifikante utslag på minst én prosent nivå. Grunnen til at sentralitet ikke er signifikant kan være at denne variabelen delvis korrelerer med variablene som definerer tilgjengelighet.

Tabell 4.3: Valg av kollektivtransport som hovedtransportmiddel i motoriserte reisekjeder. Bosatte i Viken eller Oslo. RVU 2018/19. Personer 18 år eller eldre. Uvektede tall.

	B	Wald	Sig.	Exp(B)
Reisedag mandag-fredag	0,385	25,101	0,000	1,470
Kjønn (1=mann, 2=kvinne)	0,377	45,288	0,000	1,457
Alder	-0,026	209,156	0,000	0,975
Yrkesaktiv	-1,012	186,436	0,000	0,364
Arbeidsgiverbetalt bilordning	-1,611	156,350	0,000	0,200
Arbeidsreise inkludert i kjeden	0,864	147,190	0,000	2,373
Handle-/servicereise inkludert i kjeden	-0,397	36,411	0,000	0,672
Følge av barn inkludert i kjeden	-0,772	54,568	0,000	0,462
Inkludert arbeidsreise uten gratis P	0,610	42,981	0,000	1,840
Reistidsindeks for hele reisekjeden	-4,107	292,410	0,000	0,016
Ln samlet ventetid hele reisekjeden	-0,519	95,636	0,000	0,595
Kv.rot tetthet (1000) bosted	0,214	83,118	0,000	1,238
Kv.rot største tetthet(1000) – besøksnode	0,270	281,009	0,000	1,310
Sentralitetsindeks bosted	0,002	4,875	0,027	1,002
Største sentralitetsindeks – besøksnode	0,006	38,917	0,000	1,006
Constant	-6,546	39,385	0,000	0,001
N	14595			
Nagelkerke R ²	0,61			
Hosmer-Lemeshow test (kjkvadratverdi)	9,10		0,334	

Resultatene av en logistisk regresjonsmodell kan best tolkes ved å studere *oddsraten*, vist med Exp(B) i Tabell 4.3. Oddsraten viser hvor mye den avhengige variabelen (sannsynligheten for å velge kollektivtransport) endrer seg med én enhets endring av de uavhengige variablene. En oddsrate over 1 tilsier at en økning i den uavhengige variabelen fører til en økning i den avhengige variabelen (bruk av kollektivtransport). Motsatt betyr en oddsrate under 1 at en økning i den uavhengige variabelen bidrar til en nedgang i den avhengige variabelen. Tabellen viser for eksempel at oddsraten for «reisedag mandag-fredag» er 1,47. Det vil si at sannsynlig-

²⁴ Modellen oppnår relativt høy R² (Nagelkerke), som vil si at mye av variasjonen i valg av kollektivtransport forklares av modellen. Nagelkerkes R² er imidlertid en såkalt pseudo R² og kan ikke brukes til eksakt bestemmelse av andel forklart variasjon i den avhengige variabelen. Lineær regresjon basert på den predikerte sannsynligheten fra modellen (Tuftte 2000) viser at modellen forklarer 52 prosent av variasjonene i kollektivbruk. Modellen tilfredsstillende også Hosmer-Lemeshow testen med god margin. Hosmer-Lemeshow testen er en kjkvadrattest for avviket mellom registrerte og predikerte valg (kollektivreise). De predikerte valgene beregnes ved hjelp av parameterne i modellen. Dersom modellen er godt tilpasset dataene, vil testobservatoren ikke være signifikant forskjellig fra null. I modellen er det ingen indikasjoner på multikollinearitet, altså at det er høy korrelasjon mellom de ulike forklaringsvariablene. Regresjonsmodeller blir mindre treffsikre dersom det er tilfeller av multikollinearitet. Det er ganske høy parvis korrelasjon mellom verdiene for tetthet og sentralitet. For øvrig er det ingen problematiske parvise korrelasjoner mellom forklaringsvariablene.

heten for at kollektivtransport blir brukt som transportmiddel er 47 prosent høyere på reiser foretatt på hverdager, sammenlignet med helgedager. For alder er oddsraten 0,975. Det betyr at sannsynligheten for å reise med kollektivtransport synker med 2,5 prosent med ett års økning i alder. Et annen nyttig måte å tolke logistiske regresjonsmodeller er å se på Wald-indikatoren. Wald gir en indikasjon på hvor mye hver uavhengige variabel bidrar til å styrke modellens forklaringskraft.

Resultatene viser at sannsynligheten for valg av kollektivtransport er høyere på hverdager og at kvinner har høyere sannsynlighet enn menn. Utslagene (målt med Wald-verdiene) for disse to variablene er imidlertid små. Alder har derimot betydelig effekt – sannsynligheten for kollektivreiser avtar med økende alder. Dette kan henge sammen med økende inntektsnivå med alder. Dette bekreftes for så vidt av den klare negative effekten av yrkesaktivitet og arbeidsgiverbetalte bilordninger. En test med kontrollvariabler for inntekt- og utdanningsnivå bekrefter denne antakelsen. Vi finner en svak negativ sammenheng mellom inntekt og kollektivbruk, og en enda svakere (og bare delvis signifikant) sammenheng mellom utdanningsnivå og kollektivbruk.

Wald-indikatoren²⁵ viser at innslag av rutinemessige gjøremål i form av arbeidsreise, gir klar økning i sannsynligheten for valg av kollektivtransport. Innslag av handle-/servicereiser og følgereiser reduserer sannsynligheten, men utslagene er ikke så sterke.

Resultatene viser at det er tilgjengelighet – målt med reisetidsindeks, ventetid og parkeringsbegrensninger – som har størst betydning for valg av reisemåte. Sammen har disse indikatorene betydelig effekt på sannsynligheten for kollektivreise. Reduksjon i reisetidsindeksen og ventetiden, samt parkeringsbegrensning (på arbeidsplassen) øker kollektivtilbudets konkurransekraft. Som vi har nevnt ovenfor, er informasjonen om parkeringsbegrensninger mangelfull. Det er derfor grunn til å tro av effekten av dette er undervurdert i modellen.

Høy tilgjengelighet med kollektivtransport har imidlertid liten betydning hvis tilbudet ved destinasjonene er lavt. Reisetidsindeksen og frekvensen på kollektivtilbudet må derfor ses i sammenheng med tilbudet av tjenester i det tyngste destinasjonspunktet²⁶, som vi måler med tetthet av bosatte og sysselsatte. Tetthet har isolert sett stor effekt på kollektivsannsynligheten, fordi et større tilbud av tjenester styrker markedet for kollektivreiser. Reisetidsindeksen, ventetid, parkering og destinasjonstetthet forklarer samlet 43 prosent av variasjonen i kollektivbruken. Som vi har nevnt ovenfor, kan høy tetthet i besøkspunktene også være en indikator for at bruk av bil kan være problematisk på grunn av begrenset parkeringsmulighet og lav framkommelighet.

Økende tetthet ved bostedet gir økt sannsynlighet for valg av kollektivtransport. Vi tolker dette som et uttrykk for at høy konsentrasjon av ulike tilbud rundt bostedet øker fleksibiliteten for gjennomføring av dagliglivets gjøremål lokalt, i kombinasjon med bruk av kollektivtransport til eksterne destinasjoner. Det kan også være et uttrykk for at folk som bor i områder med høy tetthet i mindre grad har tilgang på bil. Dette bekreftes av dataene som viser at gjennomsnittlig

²⁵ Wald-indikatoren kan brukes analogt med t-testen i lineær regresjon, dvs som et statistisk mål som viser i hvilken grad B_i for variabel i representerer en faktisk koeffisient som er ulik null. Høy verdi angir høy representativitet. For variabel i er $w_i = \frac{B_i^2}{SE_{B_i}^2}$ (SE = standardfeilen). Wald-indikatoren påvirkes ikke av måleenhetene.

²⁶ Det tyngste destinasjonspunktet er besøksnoden med høyest tetthet.

tetthet ved bostedet for personer som bor i hushold uten bil er 37,2 mot 12,5 for personer med én bil i husholdet²⁷. For personer i hushold med to biler, er gjennomsnittlig tetthet 6,2 og med tre eller flere biler 5,2.

Hensikten med sentralitetsindeksene er først og fremst å beskrive bostedets og besøksnodenes regionale beliggenhet. Økende sentralitet gir høyere sannsynlighet for valg av kollektivtransport. Effekten er primært knyttet til besøksnodene. Sagt på en annen måte, ser vi at folk har større aksept for begrenset kollektivtilgang fra der man bor enn fra det stedet man skal besøke. Det betyr at det kan være viktigere å fortette rundt knutepunkter, der det er mange arbeidsplasser, enn der det er mange boliger.

4.3 Effekten av å forbedre tilgjengelighet

Basert på resultatene fra regresjonsmodellen i tabell 4.3, kan det settes opp en enkel modell for simulering av effekter av ulike tiltak for endring av ulike tilgjengelighetsmål. Beskrivelse av hvordan modellen er beregnet finnes i vedlegget (V 5) .

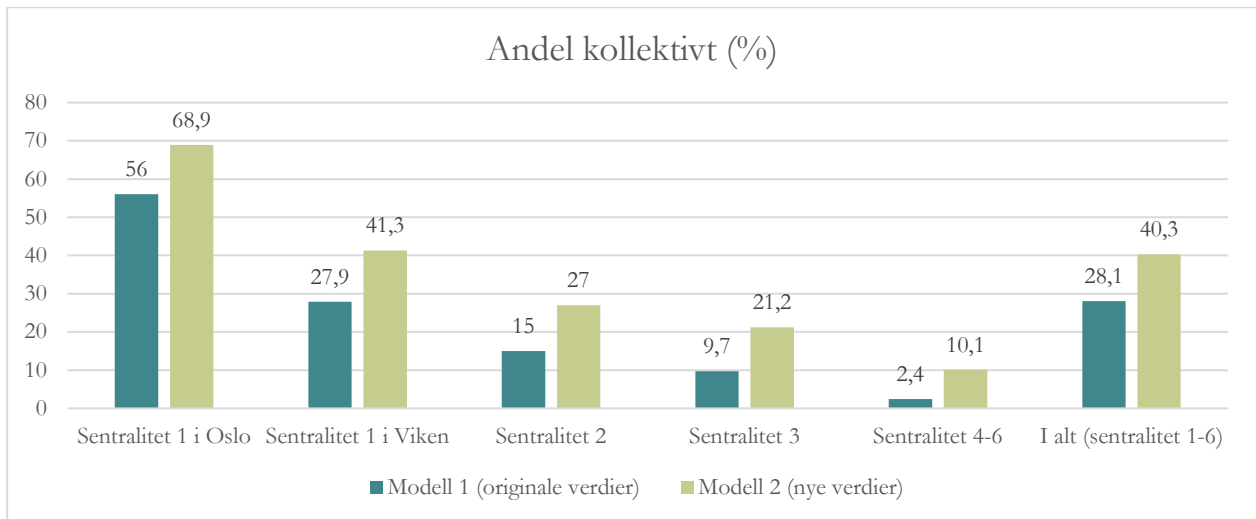
Med denne modellen måler vi hvordan et oppgradert kollektivtilbud kan påvirke transportmiddelbruken blant utvalget vi studerer. Vi har lagt inn følgende endringer i variablene som måler tilgjengelighet:

- For alle reisekjeder er reisetiden med kollektivtransport redusert med 20 prosent.
- Ventetidene er endret slik at gjennomsnittlig ventetid per enkeltreise i reisekjeden er satt til maksimalt 7,5 minutt, dvs. 15 minutters rutefrekvens (der hvor tilbudet er bedre i utgangspunktet er det ikke foretatt noen endring). Dette innebærer en kraftig (og sannsynligvis urealistisk) tilbudsforbedring for mange bosatt i de minst sentrale områdene. Det bør også nevnes at kostnadene ved å implementere disse endringene mest sannsynlig er betydelig høyere på mindre steder, der grunnlaget for nye (betalende) passasjerer er mindre enn i storbyene.
- Gratis parkering ved arbeidsplass fjernes for reisekjeder som inneholder reise til fast oppmøtested.

Utover disse tre endringene, er alle originale verdier på forklaringsvariablene beholdt.

Vi har beregnet hvordan gjennomsnittlig sannsynlig andel kollektivbruk på reisekjeder etter sentralitet endrer seg med de innsatte nye verdiene (modell 2 i figur 4.1). For å se effekter må resultatene sammenlignes med modellberegning basert på de originale verdiene på forklaringsvariablene (modell 1).

²⁷ Tetthet 37,2 betyr at summen av bosatte og arbeidsplasser er 37 200 innenfor en radius på 1 km rundt adressetyngdepunktet i bostedsgrunnkretsen. Høyeste tetthet i materialet er 158,2.



Figur 4.1: Modellberegnet andel kollektivtransport (hovedtransportmiddel) basert på kun originale verdier for forklaringsvariablene (modell 1) og med endrede verdier for reisetid med kollektivtransport, ventetid og parkeringstilbud (modell 2), etter bostedssentralitet (indeks for 2020). Omfatter motoriserte reiser på ikke-lokale, regionale reisekjeder. Personer 18 år eller eldre. RVU 2018/19.

Resultatene viser en klar effekt av «tiltakene». Relativt sett er utslagene sterkest for sentralitet 3-6 (særlig for 4-6), men økningen i prosentpoeng er likevel størst for sentralitet 1 (både Oslo og Viken). Den relative forskjellen mellom kollektivandelene for de ulike sentralitetsnivåene har blitt vesentlig mindre. Til tross for et ganske likt kollektivtilbud med de innsatte verdiene, viser de nye kollektivandelene likevel betydelige forskjeller. Særlig for sentralitet 4-6 er kollektivandelen fortsatt lav.

At utjevningen ikke blir større, skyldes trolig at innslaget av reiser der de tyngste destinasjonspunktene har lav tetthet og lav sentralitet, øker med synkende bostedssentralitet. Det vil si at reiser til usentrale steder oftest gjøres av personer som også bor usentralt. Dette svekker markedet for kollektivreiser og slår særlig sterkt ut for de minst sentrale boområdene (4-6). Her går reisekjedene i hovedsak til destinasjoner med lav tetthet i kommuner utenom Oslo-området og Drammens-området. Gjennomsnittlig tetthet for de tyngste destinasjonspunktene for reisekjedene i bostedssentralitet 4-6 er en tidel av tilsvarende gjennomsnittstetthet for reisekjedene i de mest sentrale boområdene. Med andre ord bekrefter dette at destinasjoner som er minst sentrale har få begrensninger på bruk av bil, samtidig som de har dårligst mulighet for å få et godt kollektivtilbud.

Vi kan fastslå at forskjeller i de geografiske reisemønstrene har stor betydning for effekten av kollektivtiltak. De dominerende geografiske reisemønstrene i boområder med lav sentralitet gjør det vanskelig å oppnå høye gjennomsnittlige kollektivandeler for disse områdene. For reisekjeder fra lav bostedssentralitet til destinasjoner i sentrale områder med høy tetthet, vil imidlertid effektene av kollektivtiltak være på linje med det som vises for sentrale boområder (figur 4.1).

Det må understrekes at simuleringene kun tar hensyn til de faktorene vi har analysert betydningen av ovenfor. Det forutsettes at de funksjonelle sammenhengene hele tiden er de samme, selv om dette kan være urealistisk når enkeltfaktorer endres mye, eller når det skjer forskyvninger i kombinasjonen av faktorene.

5 Hvordan reisevaner og transportressurser varierer mellom sosiale grupper

I dette kapitlet ser vi nærmere på hvordan reisevaner og tilgangen på transportressurser varierer mellom ulike sosiale grupper. Vi retter mest oppmerksomhet mot variasjoner blant de som bor på *mindre steder* i Viken, det vil si i steder klassifisert som sentralitetsklasse 4, 5 og 6 (illustrert i figur 2.1). For å få store nok utvalg er disse kombinert til én gruppe i analysene. Resultater vises også for bosatte i sentralitetsklassene 1,2 og 3.

Det er lang tradisjon for å kontrollere for sosioøkonomisk status i reisevaneforskningen, men som regel benyttes det separate kontrollvariabler for inntekts- og utdanningsnivå. Et gjennomgående funn med disse variablene er at bilhold og bilbruk øker med inntekt, mens det synker med økt utdanning (Hjorthol mfl. 2014, Grue mfl. 2021). For å studere sammenhengen mellom sosial status og reiser nærmere, benytter vi i dette kapitlet en klassifisering som kombinerer inntekt og utdanning, inspirert av sosiologisk teori om sosial kapital og klasse (for eksempel Weber 1971, Bourdieu 1984 og Hansen og Wiborg 2019). Klassifiseringen består av de følgende fire gruppene:

1. Personer med *høy* utdanning og *høy* inntekt
2. Personer med *høy* utdanning og *lav* inntekt
3. Personer med *lav* utdanning og *høy* inntekt
4. Personer med *lav* utdanning og *lav* inntekt²⁸

I dette kapitlet har vi begrenset analysene til yrkesaktive personer (med minst 80 % stilling). Dette er gjort fordi vi studerer aktivitetsmønstre med et særlig blikk på forskjellen mellom «tvungne» og «frivillige» reiseformål. I den forbindelse er det nyttig å sammenligne personer med omtrent likt reise*behov*, altså som alle har en arbeidsplass de skal besøke. En forlengelse av denne studien bør inkludere hele befolkningen, for å kartlegge hvordan sosial bærekraft og mobilitet varierer mellom yrkesaktive og andre. Tabellen nedenfor viser noen deskriptive kjennetegn ved de fire gruppene.

²⁸ Grensen mellom høy og lav inntekt er satt ved 500 000,- i personlig brutto årsinntekt. Høy utdanning tilsvarer utdanning fra høyskole/universitet. Utvalget er fulltids yrkesaktive personer over 18 år (med stillingsprosent på minst 80 %).

Tabell 5.1: Deskriptive kjennetegn ved de fire sosiale gruppene. Andeler i prosent.

	Høy utdanning / høy inntekt (1)	Høy utdanning / lav inntekt (2)	Lav utdanning / høy inntekt (3)	Lav utdanning / lav inntekt (4)
Antall	8 580	1 931	2 187	1 999
Alder (gj.snitt)	43,7	35,8	45,5	38,1
Andel kvinner	44	64	23	41
Andel med fleksibel arbeidstid	56	37	41	19
Andel ansatt i off. sektor	40	42	16	25
Andel med lederansvar	31	15	33	13
Andel uten barn	54	67	64	71
Andel med små barn (0-6 år)	23	19	14	13
Andel med mellomstore barn (7-12 år)	14	9	12	10
Andel med store barn (13-17 år)	10	5	11	6
Andel født utenfor Norge	12	16	8	12
<i>Andel bosatt per sentralitetsklasse</i>				
1 (i Oslo)	43	41	22	20
1 (i Viken)	20	18	16	15
2	19	19	25	23
3	15	17	29	34
4-6	2	5	7	8

På flere områder er de fire sosiale gruppene relativt like. Det er litt høyere gjennomsnittsalder i gruppene med høy inntekt (1 og 3), og litt høyere andel kvinner i gruppene med høy utdanning (1 og 2). Videre er det høyest andel med fleksibel arbeidstid i gruppen med høy utdanning og høy inntekt (1). Det vil si at for de tre andre gruppene (2-4) er det vanligere med ulike typer fast arbeidstid: skiftarbeid, turnus, osv. Det er litt flere som er ansatt i offentlig sektor blant personer med høyere utdanning, mens lederansvar til en viss grad følger inntektsforskjeller: personer med lederansvar har ofte høyere inntekt.

Ser vi på ulike husholdningstyper, ser vi mindre forskjell på utdanning og inntektsnivå. Men det er litt større andel med barn blant personer med høy utdanning og høy inntekt (1). Fødeland varierer heller ikke mye, men det er høyest andel utenlandsfødte blant personer med høy utdanning og lav inntekt.

Det er personer med høy utdanning og høy inntekt som utgjør den klart største gruppen når vi ser hele Viken og Oslo under ett. Samtidig ser vi at denne gruppen er underrepresentert på mindre steder (sentralitet 3-6), i forhold til de øvrige sosiale gruppene. På mindre steder er altså fordelingen mellom de fire sosiale gruppene jevnere.

Videre, for å få bedre forståelse av den geografiske fordelingen av ulike grupper, har vi undersøkt hvordan de samme kjennetegnene fordeler seg på ulike sentralitetsnivåer. Dette er vist i tabell 5.2.

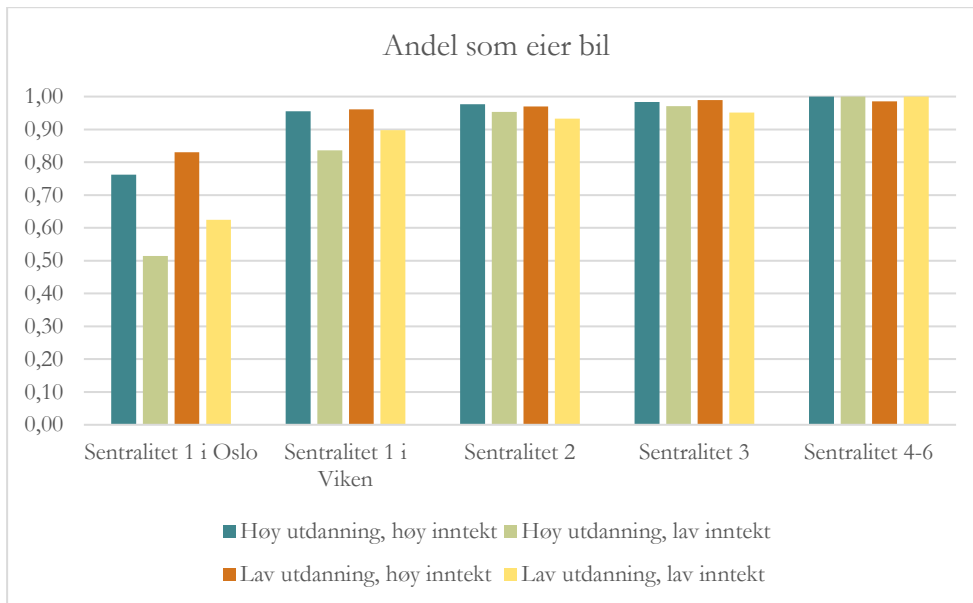
Tabell 5.2: Deskriptive kjennetegn ved bosatte i ulike sentralitetsklasser. Andeler i prosent.

	Sentralitet 1 (i Oslo)	Sentralitet 1 (i Viken)	Sentralitet 2	Sentralitet 3	Sentralitet 4-6
Antall	5 355	2 723	3 010	2 916	600
Alder (gj.snitt)	40,9	43,3	43,6	42,6	44,5
Andel kvinner	45	44	43	40	40
Andel med fleksibel arbeidstid	51	49	43	37	36
Andel ansatt i off. sektor	36	31	35	33	28
Andel med lederansvar	25	30	27	25	28
Andel uten barn	68	56	53	53	62
Andel med små barn (0-6 år)	17	21	21	20	19
Andel med mellomstore barn (7-12 år)	9	13	14	17	9
Andel med store barn (13-17 år)	6	10	12	10	9
Andel født utenfor Norge	15	16	12	8	7
Andel med høy utdanning / høy inntekt	69	63	54	43	32
Andel med høy utdanning / lav inntekt	14	12	12	11	15
Andel med lav utdanning / høy inntekt	9	13	18	22	27
Andel med lav utdanning / lav inntekt	8	11	15	23	26

Det er lite som skiller befolkningen i ulike sentralitetsnivåer når det gjelder kjønn, alder, arbeidstilknytning, arbeidstid og husholdningstype. I de mest sentrale områdene (sentralitet 1) er det litt flere som oppgir at de har fleksibel arbeidstid, og en litt høyere andel personer født utenfor Norge. Vi ser også at befolkningen i Viken og Oslo er ujevnt fordelt med tanke på sentralitet. Halvparten av RVU-utvalget er bosatt i sentralitetsnivå 1, mens et fåtall (ca. 4 prosent) er bosatt i sentralitetsnivå 4-6.

5.1 Bileierskap

Bileierskap og tilgang til bil er en viktig ressurs for at folk skal kunne reise dit de vil, og dermed for å sikre deres mobilitet og tilgjengelighet. Som vist i kapittel 3 er tilgjengelighet med bil vesentlig bedre enn med kollektivtransport, spesielt på mindre steder, i Oslo og Viken. Bileierskap blir dermed en viktig forutsetning for å gjennomføre daglige aktiviteter. Figur 5.1 viser andelen som eier bil, fordelt på sosial gruppe og bosted.

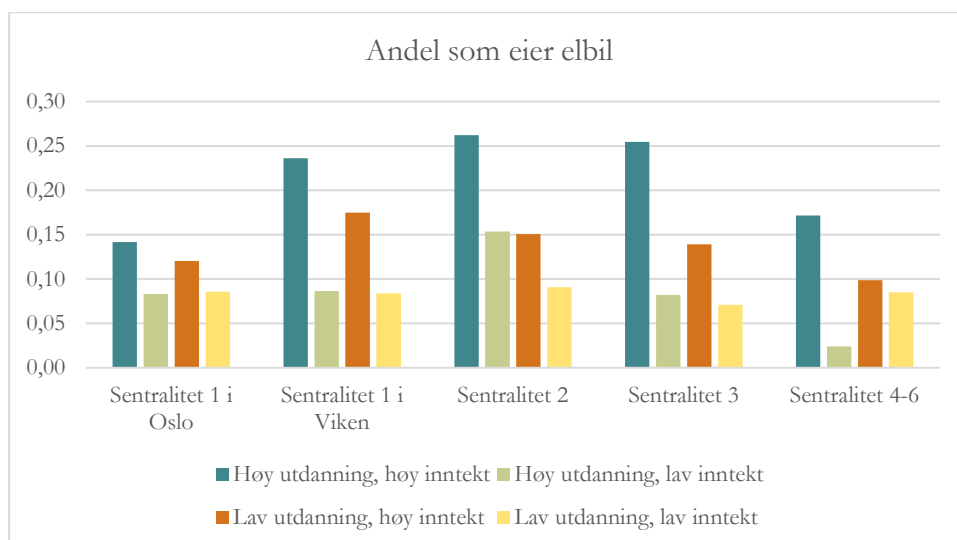


Figur 5.1: Andel som eier minst én bil, etter sentralitetsnivå (bosted) og sosial gruppe.

Det er tydelig at hvor sentralt man bor har mye å si for bileierskap. På mindre steder (sentralitet 2, 3 og 4-6) eier de aller fleste bil. I sentrale strøk er det imidlertid mer variasjon, og det er særlig inntektsnivå som har en innvirkning på bilhold. I Oslo er andelen bileiere over 70 prosent blant personer med høy inntekt, mens den er bare 50 prosent for personer med høy utdanning og lav inntekt. I mindre sentrale strøk har de aller fleste yrkesaktive tilgang på bil.

Samtidig er kostnadene knyttet til bilbruk forskjellig for ulike mennesker. På mindre steder, der kollektivtilbudet er dårlig, er det sannsynligvis større behov for å bruke bil til ulike daglige aktiviteter. I sentrale strøk er det derimot enklere å foreta ulike ærender med kollektivtransport, med sykkel eller til fots. Videre vil også kostnader til bomplasseringer variere for ulike grupper, både etter hvor mye man bruker bilen, og i hvilken grad man er nødt til å passere en bom på de reisene man foretar. Sand m.fl. (2022) dokumenterer hvordan bomkostnadseksposeringen varierer i ulike deler av landet, og i hvilken grad denne har økt over tid. I Viken og Oslo har betaling av bompenger på daglige reiser økt betraktelig de siste årene, på grunn av innføring av nye bomstasjoner og økte bomsatser.

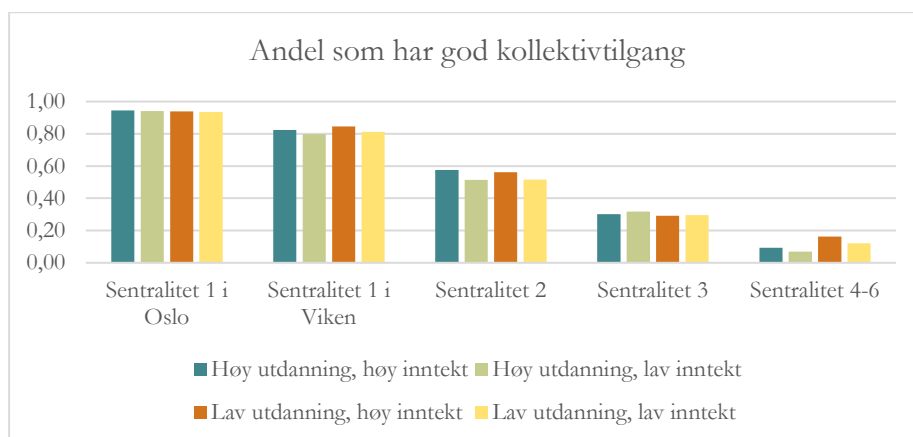
En annen faktor som påvirker bomkostnader er hvilken biltype man har tilgang på. Elbiler betaler som kjent vesentlig lavere bompenger enn fossilbiler. Derfor er det interessant å undersøke hvordan tilgangen på elbiler varierer geografisk og mellom sosiale grupper. Dette er vist i figur 5.2.



Figur 5.2: Andel som eier elbil, etter sentralitetsnivå (bosted) og sosial gruppe.

Mens bilhold generelt varierte lite mellom de sosiale gruppene på mindre steder, er det klart større variasjon når vi ser på elbil. I alle sentralitetsnivåene er det størst andel elbileiere blant personer med høy utdanning og høy inntekt, etterfulgt av de med høy inntekt og lav utdanning. På mindre steder (sentralitet 3-6) er det de som har høy utdanning og lav inntekt som i minst grad eier elbil. Hvorvidt man bruker en elbil eller fossilbil har ikke nødvendigvis noen innvirkning på brukerens mobilitetsmuligheter. Men når kostnadene med å bruke fossilbil øker mer enn for elbil, får det implikasjoner for brukerens transportutgifter.

I RVU er det også spurt hvilket kollektivtilbud respondentene har der de bor. På samme måte som for bileierskap, viser det seg at kollektivtilbud følger bosted mer enn sosial tilhørighet: Kollektivtilbudet er vesentlig bedre i de mest sentrale strøkene enn på mindre steder, for alle de fire sosiale gruppene.

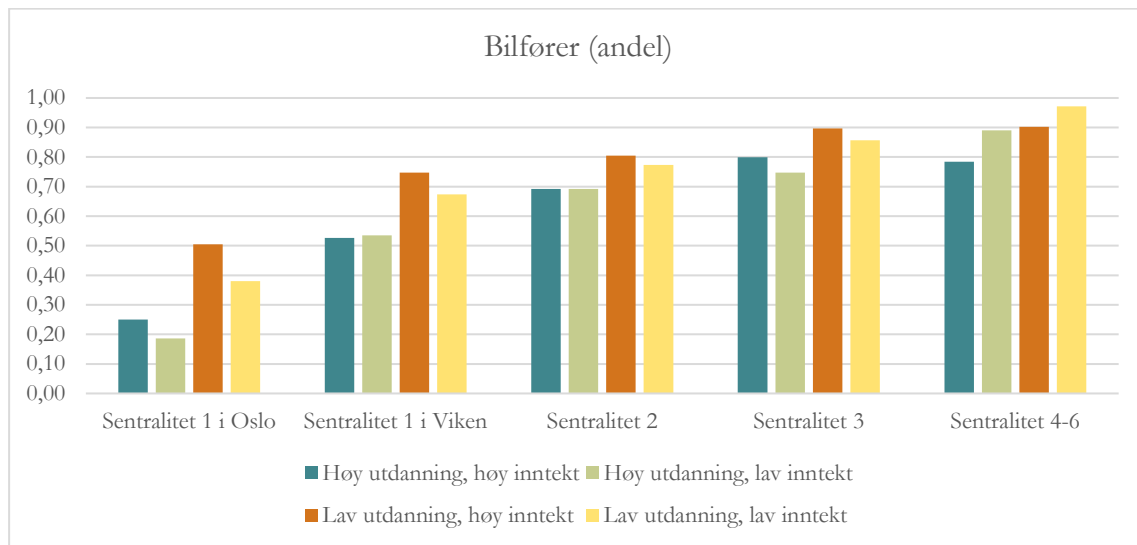


Figur 5.3: Andel som har god tilgang på kollektivtransport²⁹, etter sentralitetsnivå (bosted) og sosial gruppe.

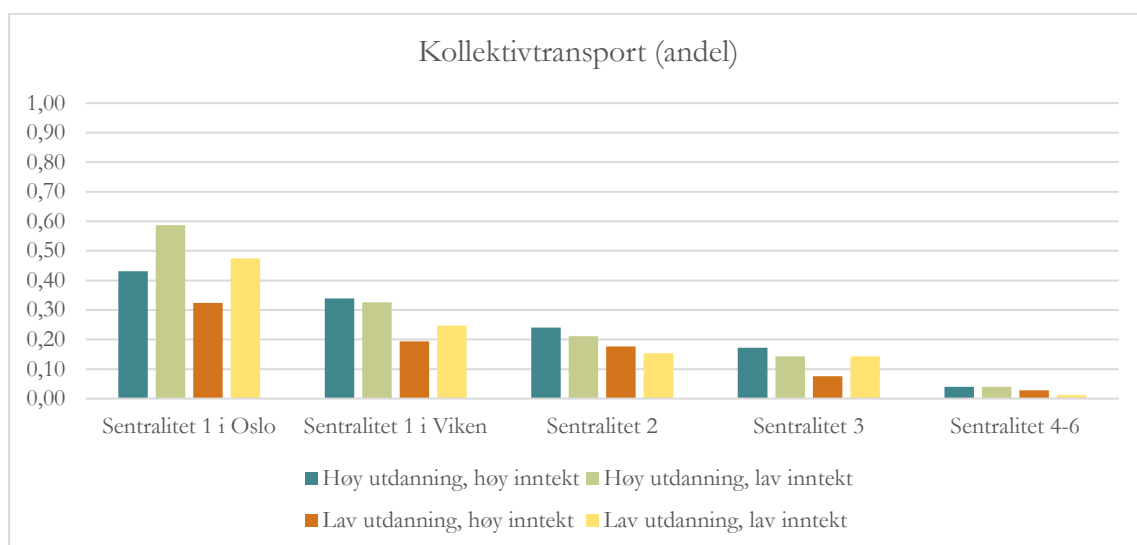
²⁹ God tilgang er definert som minst 2 avganger per time og under 1 km til holdeplassen, eller minst 4 avganger per time og 1-1,5 km til holdeplassen (Grue mfl. 2021).

5.2 Transportmiddelbruk

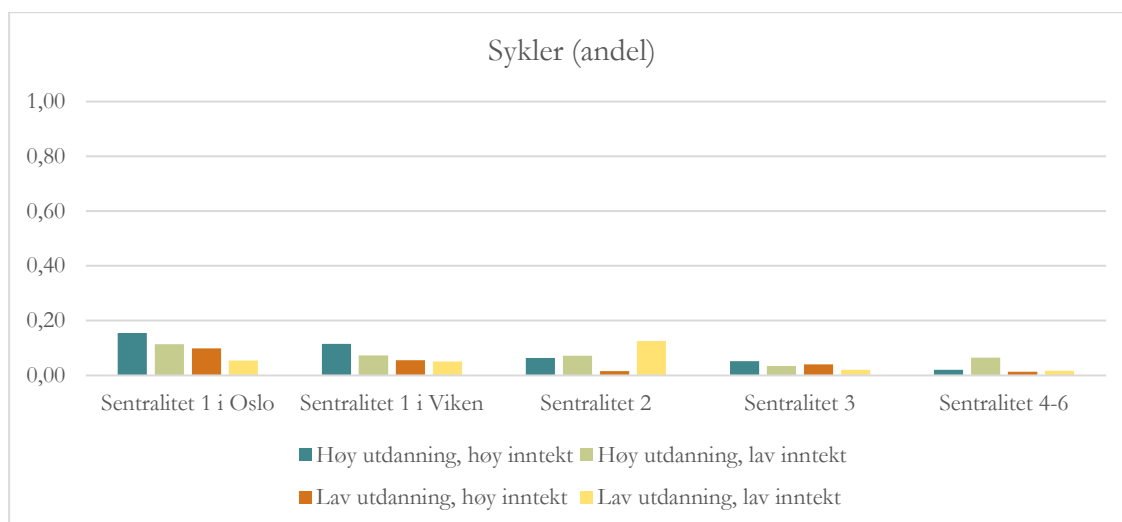
Selv om bileierskap og tilgangen på kollektivtransport er relativt jevnt fordelt mellom ulike sosiale grupper (bosatt på samme sentralitetsnivå), betyr ikke det at de ulike gruppene reiser på samme måte. Derfor kartlegger vi i dette avsnittet hvordan transportmiddelbruken varierer, mens neste avsnitt ser nærmere på antallet reiser som foretas. I RVU blir respondentene både spurt om hvilke reiser de har foretatt dagen i forveien, og hvor ofte de pleier å reise med ulike transportmidler i løpet av en uke. I dette avsnittet tar vi for oss dette sistnevnte spørsmålet, som bedre fanger opp transportvaner. Figurene nedenfor viser andelen som reiser relativt ofte (minst fem ganger per uke) med henholdsvis bil (som fører), kollektivtransport, sykkel og til fots.



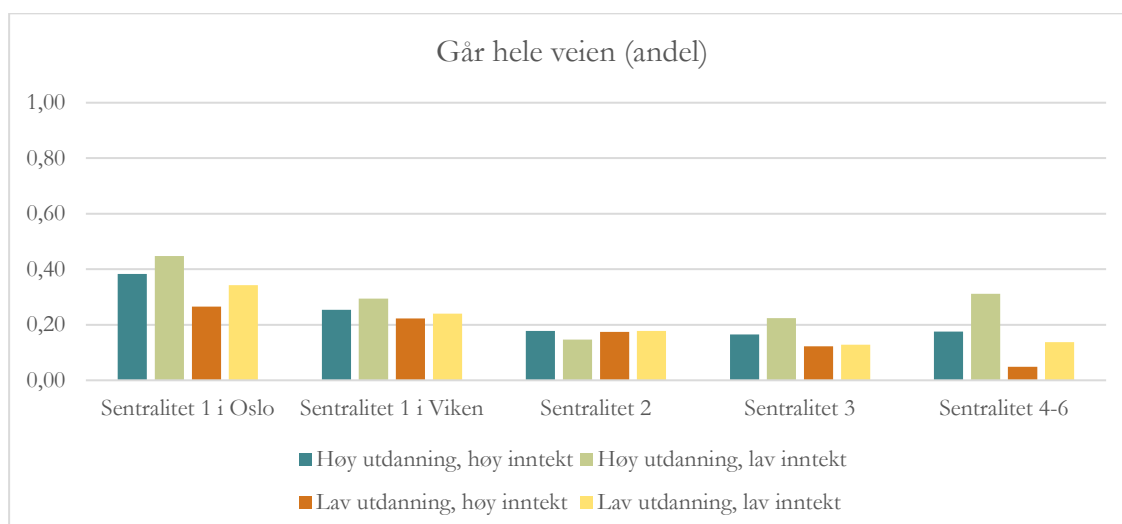
Figur 5.4: Andel som reiser som bilfører nesten hver dag (minst fem ganger i uken).



Figur 5.5: Andel som reiser kollektivt nesten hver dag (minst fem ganger i uken).



Figur 5.6: Andel som sykler nesten hver dag (minst fem ganger i uken).



Figur 5.7: Andel som går hele veien (minst fem ganger i uken).

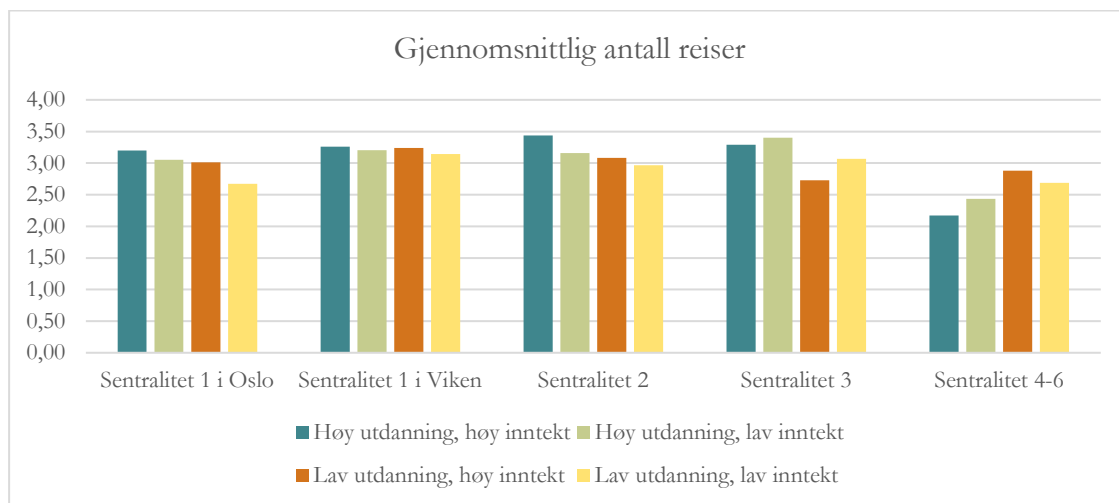
Også transportmiddelbruk er i stor grad betinget av hvor sentralt man bor. Bilbruken er høyest i de minst sentrale områdene, mens kollektivbruk er høyest i sentrale strøk. Til en viss grad er det også færre som sykler og går (ofte) på mindre sentrale steder, men disse forskjellene er vesentlig mindre.

Hvis vi fokuserer på sentralitet 4-6 ser vi at bilbruk er lavest blant de med høy utdanning og høy inntekt. Dette kan ha sammenheng med en marginalt høyere kollektivbruk blant denne gruppen, kanskje fordi de i større grad pendler med kollektivtransport til arbeidsplasser på mer sentrale steder. Men det kan også være fordi denne gruppen i større grad er «multibrukere», som kombinerer ulike transportmidler og dermed sjelden bruker ett transportmiddel minst fem ganger i uken, eller at de har mer fleksible arbeidsforhold og ikke må reise til jobb hver dag. Videre er det blant personer med høy utdanning og lav inntekt at vi finner flest som går og sykler ofte. Det er vanskelig å si sikkert hva som er forklaringen på disse forskjellene. I tillegg er forskjellene relativt små. Samtidig kan variasjonene i transportmiddelbruk på mindre steder ha

sammenheng med hvilke typer reiser folk foretar, og hvordan dette varierer blant de fire sosiale gruppene.

5.3 Reiseaktivitet

Et nyttig mål på grad av mobilitet er hvor mange reiser folk foretar per dag. I forskningslitteraturen om sosial bærekraft og transport er det vist at lav tilgjengelighet kan bidra til dårligere muligheter for å foreta daglige reiser, noe som igjen kan føre til sosial eksklusjon (se f.eks. Lucas 2012). Figur 5.8 viser hvordan reiseaktiviteten (gjennomsnittlig antall reiser foretatt per dag) varierer etter sentralitet og sosiale grupper.



Figur 5.8: Gjennomsnittlig antall reiser per dag, etter sentralitet og sosial gruppe.

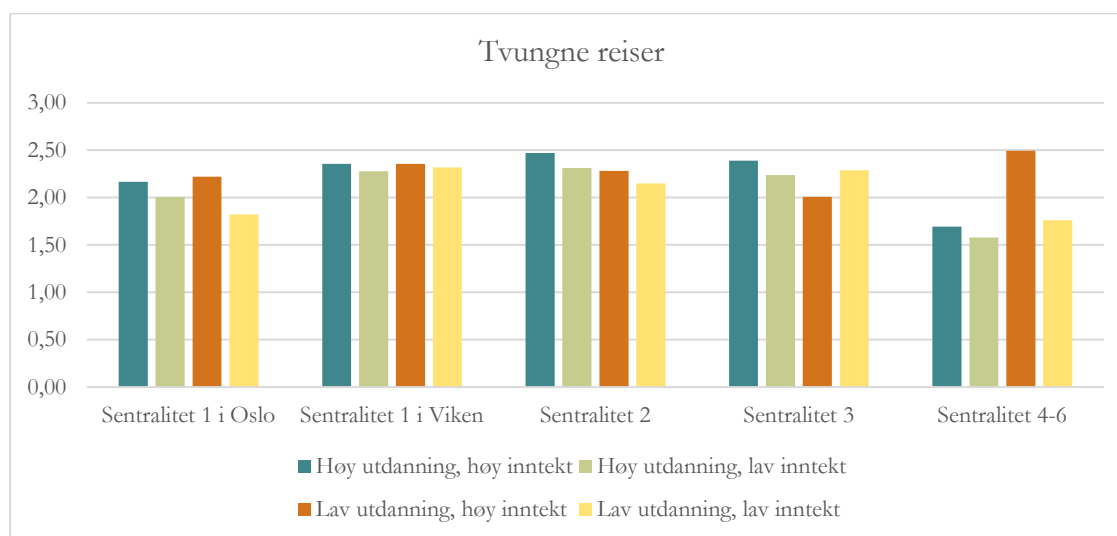
De aller fleste yrkesaktive i Viken og Oslo foretar et sted mellom to og fire reiser per dag. Figuren ovenfor viser også at det gjøres litt færre reiser i de minst sentrale strøkene. På mindre steder er det noe variasjon mellom de sosiale gruppene. Personer med høy utdanning og høy inntekt foretar færre reiser (i gjennomsnitt) enn andre på mindre steder, og færre reiser enn folk bosatt i mer sentrale strøk. Reiseaktiviteten ser ut til å være høyest blant personer med lav utdanning og høy inntekt, som har omtrent like mange reiser uavhengig av om de bor i lav sentralitet (4-6) eller litt mer sentrale områder (sentralitet 3 og oppover).

Det er også en annen dimensjon ved reiseaktivitet som er interessant å undersøke når vi studerer sosial bærekraft. Det handler om hvorvidt man er tvunget til de reisene man foretar, eller om reisene foretas på mer frivillig basis. For å studere dette nærmere skiller vi på «tvungne» og «frivillige» reiser. Tvungne reiser er foretatt på grunn av behovet for å reise til arbeid, gjøre innkjøp og å følge familiemedlemmer til aktiviteter. Frivillige reiser er reiser som i større grad kan velges bort: besøk, fritidsreiser og reiser til aktiviteter. Tabell 5.3 viser hvilke reiseformål som er plassert i hver av de to kategoriene.

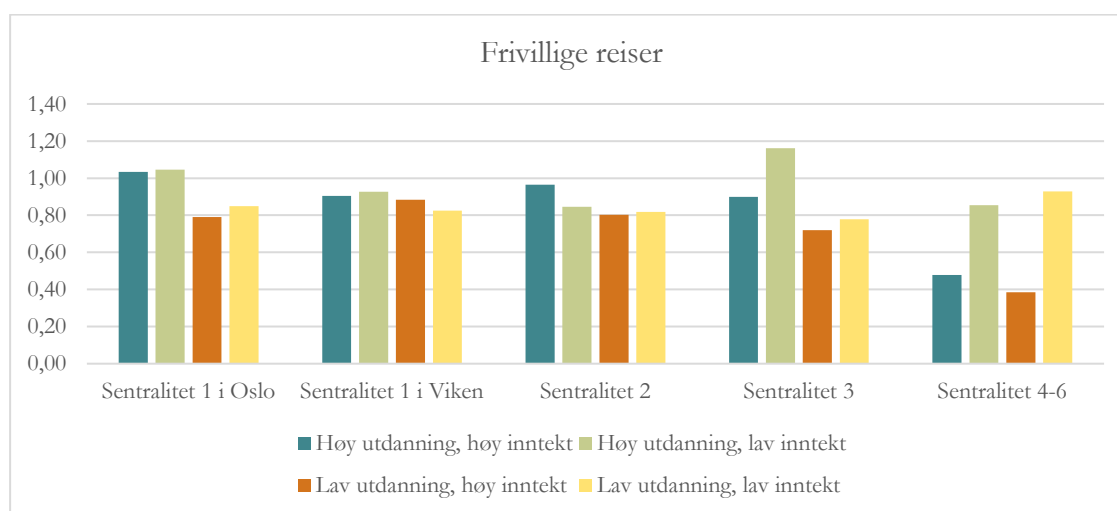
Tabell 5.3 Reiseformål definert som henholdsvis tvungne og frivillige reiser.

Tvungne reiser	Frivillige reiser
Arbeidsreiser (reiser til/fra jobb og reiser foretatt i arbeidstiden)	Besøksreiser
Handlereiser	Fritidsreiser
Følgereiser	Reiser til organisert aktivitet

Figur 5.9 og figur 5.10 viser hvordan antallet tvungne og frivillige reiser varierer med sentralitet og sosial gruppe.



Figur 5.9: Gjennomsnittlig antall tvungne reiser, etter sentralitet og sosial gruppe.

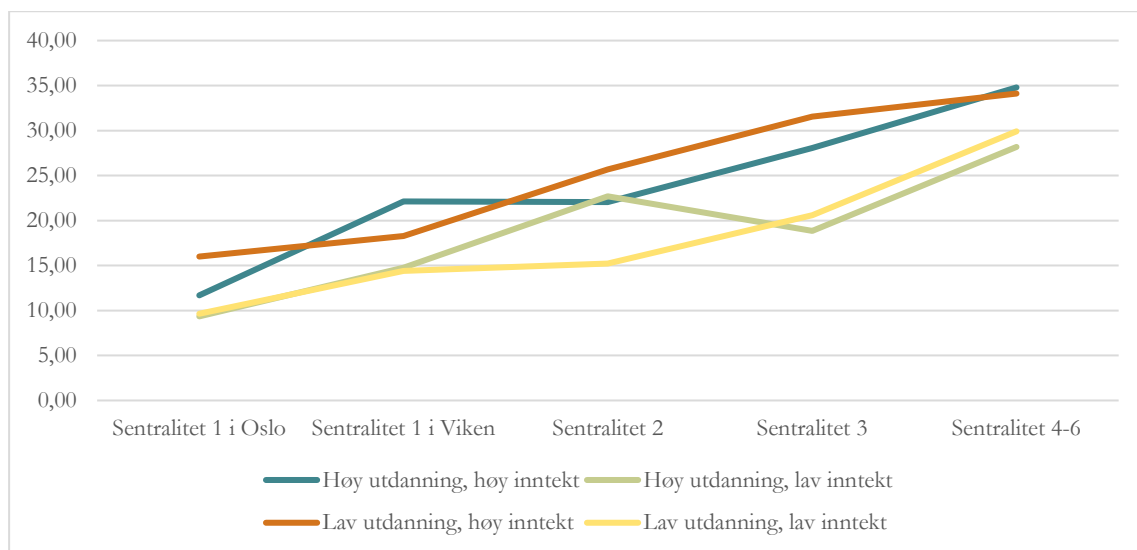


Figur 5.10: Gjennomsnittlig antall frivillige reiser, etter sentralitet og sosial gruppe

Figurene ovenfor viser noen interessante forskjeller på de ulike sosiale gruppene blant bosatte på mindre steder (sentralitet 4-6). For det første ser vi at personer med lav utdanning og høy inntekt foretar flere tvungne reiser sammenlignet med de andre gruppene. Dette kan skyldes flere ting. For det første kan det være at disse personene har jobber der de foretar flere reiser i arbeidstiden enn de andre gruppene. For det andre kan det være at muligheten for hjemmekontor er mindre, slik at de i større grad reiser til og fra arbeid hver dag.

Videre ser vi at det høye antallet tvungne reiser ser ut til å ha en innvirkning på antallet frivillige reiser. På mindre steder foretar personer med lav utdanning og høy inntekt betydelig færre frivillige reiser enn personer med lavere inntekt (Figur 5.10). En nærliggende forklaring er at disse bruker så mye tid i løpet av dagen på de tvungne reisene, at det blir mindre tid igjen til

reiser (og aktiviteter) på fritiden. Samtidig ser vi at også personer med høy utdanning og høy inntekt foretar færre frivillige reiser, selv om disse ikke foretar spesielt mange flere tvungne reiser. En forklaring på disse forskjellene kan være at denne gruppen pendler langt og dermed bruker mye tid på arbeidsreisene, noe som igjen gir mindre tid til fritidsreiser i det daglige. En tidligere studie fra Osloregionen viste at høy utdanning hadde en viss sammenheng med lange pendlerreiser, men at det samtidig var noe variasjon mellom ulike utdanningsretninger (Gregersen og Gundersen 2016). Det samme finner vi i våre data, om enn i noe begrenset grad. Figur 5.11 viser gjennomsnittlig reisetid til jobb for personer i hver av de fire sosiale gruppene, etter hvilket sentralitetsnivå de er bosatt i. For det første ser vi at lengden på arbeidsreiser er lavere i mer sentrale strøk, noe som ikke er noen overraskelse. For det andre finner vi at personer med høy inntekt stort sett pendler lengre enn de med lavere inntekt, uavhengig av bosted.



Figur 5.11: Gjennomsnittlig reisetid til jobb (minutter), fordelt på sosial gruppe og sentralitet

5.4 Oppsummering

I dette kapitlet har vi vist hvordan tilgang på bil, transportmiddelbruk og reiseaktivitet varierer med sentralitet og sosial gruppe. Et viktig funn er at det på mindre steder (steder med sentralitetsnivå 3, 4, 5 og 6) er relativt få som eier elbil, mange som bruker bil i det daglige, og den generelle reiseaktiviteten er noe lavere enn for de som bor i mer sentrale deler av regionen.

Samtidig vet vi at befolkningssammensetningen på mindre steder er ganske ulik den i storbyene. Fleksible arbeidstider er mindre utbredt på mindre steder, mens innvandrerandelen er noe lavere. Variasjonen i sosial gruppe er imidlertid enda større. I de mest sentrale delene av Viken (sentralitet 1) har i overkant av tre fjerdedeler av de yrkesaktive høyere utdanning. Der sentralitetsnivået er på 4, 5 eller 6 er det imidlertid under halvparten som har utdanning utover grunnskole.

6 Oppsummering og diskusjon

I denne studien har vi nærmet oss temaene sosial bærekraft, tilgjengelighet til velferdsarenaer og mobilitet (reiser) på mindre steder fra ulike vinkler. I kapittel 3 så vi på hvordan tilgjengelighet til arbeidsmarkedet og legetjenester varierer geografisk i studieområdet. I kapittel 4 undersøkte vi hvordan muligheten for en overgang fra bil til kollektivtransport varierer mellom ulike befolkningsgrupper og geografisk. Til slutt, i kapittel 5, så vi nærmere på hvordan tilgangen på transportressurser, transportmiddelbruk og reiseaktivitet varierer basert på både utdannings- og inntektsnivå.

En viktig konklusjon fra disse analysene er at mindre steder og spredtbygde strøk skiller seg markant fra de mer sentrale områdene når det kommer til tilgjengelighet, konkurranseforholdet mellom bil og kollektivtransport og muligheten for folk til å skifte fra bil til kollektivtransport. I de store byene i Oslo og Viken er det bedre tilgjengelighet til arbeidsmarkedet og andre tjenester, og en overgang til kollektivtransport medfører mindre ulemper for folk. Sagt på en annen måte, har vi funnet at befolkningen på mindre steder er mer *bilavhengige* og står i større fare for å oppleve *transportfattigdom* (Lucas 2012) enn befolkningen i byene. Dette skyldes en kombinasjon av *hvem som bor på mindre steder* (oftere personer med lavere utdanning og inntekt og mangel på fleksibel arbeidstid) og *kjennetegn ved transporttilbudet* (dårligere kollektivtilbud og høyere bilavhengighet).

På mindre steder har de aller fleste yrkesaktive tilgang på bil, noe som trolig er assosiert med mangelen på et godt kollektivtilbud. Men tilgangen på elbiler, som drar nytte av lavere brukskostnader enn fossilbiler, varierer mye blant ulike sosiale grupper. Personer med høy utdanning og høy inntekt har i betydelig større grad tilgang på elbil enn andre, spesielt sammenlignet med personer med lav inntekt. Samtidig finner vi også at denne gruppen (høy utdanning og høy inntekt på mindre steder) bruker bil relativt sjeldnere enn andre. Dette kan delvis skyldes at de har gode muligheter til å reise kollektivt til arbeid. Fra tidligere forskning vet vi at arbeidsplasser med høyt utdannede arbeidstakere pleier å være lokalisert på mer sentrale (og tilgjengelige) steder enn andre arbeidsplasser (Gundersen mfl. 2017). I tillegg har personer med høy utdanning og høy inntekt bedre muligheter for å styre arbeidsdagen sin. I denne gruppen har over halvparten fleksibel arbeidstid, noe som gjør det enklere å benytte et begrenset kollektivtilbud, med lav frekvens og få avganger, på arbeidsreisen, fordi man ikke er bundet av faste oppmøtetider. En tredje forklaring kan være at arbeidstakere med høy utdanning og høy inntekt har bedre muligheter for å ha hjemmekontor enn andre. Når denne gruppen er bosatt på mindre steder, med generelt lange avstander til arbeid, kan vi derfor anta at de oftere vil benytte seg av muligheten til å jobbe hjemmefra. Med nyere RVU-data kan det også bli mulig å undersøke om denne effekten av hjemmekontor har endret seg som følge av koronapandemien.

6.1 Videre forskning

Denne studien har gitt noen svar på hva som kan forklare variasjoner i mobilitet og tilgjengelighet, samt sosial bærekraft i transportsektoren, for yrkesaktive over 18 år på mindre steder. En oppfølging kan være å se på personer som ikke er yrkesaktive. Dette kan være studenter, deltidsansatte, pensjonister, uføre eller andre som av en eller annen grunn ikke er deltakere på arbeidsmarkedet. Et sentralt spørsmål er om det er systematiske forskjeller i mobilitet (reise-

aktivitet), sosial klasse, transportressurser og tilgjengelighet til ulike velferdsarenaer (også arbeidsmarkedet) mellom yrkesaktive og ikke-yrkesaktive. ,

Å bruke Viken fylke som et case er nyttig, i og med at dette er et stort fylke som består av byer og tettsteder av ulik størrelse og sentralitet. Samtidig er det noen svakheter ved denne studien som er viktig å bemerke, og som kan gi en pekepinn på hvilke oppfølgende studier som bør gjøres. For det første er RVU-dataene mangelfulle når vi studerer mindre steder, rett og slett fordi utvalgene på disse stedene er for små til å gjøre robuste statistiske analyser. For det andre er det en viss mangel i RVU-dataene på variabler som forklarer sosial status og klasse. Ideelt sett skulle vi hatt detaljert informasjon om respondentenes yrkestilhørighet, inntektsnivå, osv., slik at vi kunne definert grupper av sosial klasse (inspirert av definisjonen til Hansen og Wiborg 2019). For det tredje er RVU en tverrsnittsstudie, som måler reisevaner på ett tidspunkt. Disse dataene gir mulighet for å avdekke *korrelasjon* eller *samvariasjon* mellom forskjellige variabler (som bosted og transportmiddelbruk), men de gir ikke noen svar på hva som er *årsakssammenheng*. Altså kan vi ikke være sikre på at det er bosted som påvirker transportmiddelbruk, eller om forklaringen heller er at mennesker som ønsker å bruke bestemte transportmidler (f.eks. kollektivtransport) velger å bosette seg på bestemte steder (f.eks. ved kollektivknutepunkter).

Det er gode muligheter for kommende forskningsprosjekter å løse de utfordringene som er nevnt her. Et eksempel er å gjøre mer målrettede undersøkelser på spesifikke steder, for å sikre tilstrekkelig store utvalg. En spørreundersøkelse blant befolkningen i et lite tettsted kunne gitt tilsvarende data som RVU-datasettet, men med et utvalg som gjør det mulig å trekke generaliserbare konklusjoner. En slik undersøkelse kunne også vært utformet slik at detaljert informasjon om sosial klasse eller sosioøkonomisk status ble fanget opp.

Kommende studier kan også ha som mål å avdekke årsakssammenhenger mellom ulike variabler. Det finnes enkelte analyseteknikker for å avdekke kausale sammenhenger med tverrsnitt-data, men ideelt sett bør man benytte longitudinelle data (eller paneldata). Det vil si undersøkelser av de samme personene på flere måletidspunkt. På den måten kan man for eksempel undersøke hvordan endringer i strukturelle betingelser (bosted, tilgjengelighet, osv.) eller individuelle ressurser (inntekt, sysselsetting, osv.) påvirker transportmiddelbruk og mobilitet.

7 Referanser

- Aarhaug, J. og F. Gundersen (2017) *Infrastructure Investments to Promote Sustainable Regions*, Transportation Research PROEDIA, Vol. 26, pp 187-195, Amsterdam: Elsevier B.V.
- Aarhaug, J., W. Hansen og Ø. Engebretsen (2014) *Næringslivets nytte av samferdselsinvesteringer*, TØI-rapport 1328/2014, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Baraklianos, I., Bouzouina, L., Bonnel, P. & Aissaoui, H. (2020). Does the accessibility measure influence the results of residential location choice modelling? *Transportation*, 47(3), 1147–1176. <https://doi.org/10.1007/s11116-018-9964-6>
- Bourdieu, P. (1984) *A social critique of the judgement of taste*. Traducido del francés por R. Nice. Londres, Routledge.
- Bruvoll, A., H. Vennemo, K. Magnussen og O. Haavardsholm (2017). *Veiledning om netto rignvirkninger i Håndbok V712*. Vista analyse.
- Dehlin, F, A Halseth og H Samstad (2012) *Samferdselsinvesteringer og verdiskaping*. Samfunnsøkonomen 7 2012.
- Denstadli, J.M., Ø. Engebretsen, P. Dybedal (2013) *Reisevaneundersøkelse for riksvegfergesambandene*, TØI-rapport nr. 1282/2013, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Engebretsen, Ø. 2021. Tilgjengelighet og transportvalg. I Nordbakke, S.T. med flere (2021) *Akseptable tiltak for mer effektive og miljøvennlige arbeidsreiser i store by-områder*. TØI rapport 1843/2021. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Farmer, C.J. og A.S. Fotheringham (2011) *Network-based functional regions*. *Environment and Planning A*, 43(11), 2723-2741.
- Fearnley, N. & Aarhaug, J. (2019). Subsidising urban and sub-urban transport – distributional impacts. *European Transport Research Review*, 11(1), 49.
- Fevang, E., Figenbaum, E., Fridstrøm, L., Halse, A. H., Hauge, K. E., Johansen, B. G. & Raaum, O. (2021). Who goes electric? The anatomy of electric car ownership in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 92, 102727.
- Gregersen, F. og F. Gundersen (2016) *Arbeidsplasser, arbeidstakere og avstand – hvilke arbeidsplasser gir de lengste reisene?* TØI-rapport 1545/2016, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Grue, B., Veisten, K., Engebretsen, Ø. (2020) *Exploring the relationship between the built environment, trip chain complexity, and auto mode choice, applying a large national data set*. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* (5) 2020 100134.
- Grue, B., Landa-Mata, I., Langset Flotve, B., (2021) *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2018/19 – nøkkelrapport*, TØI-rapport 1835/2021, Oslo: Transportøkonomisk Institutt.
- Gundersen, F., Langeland, O. & Aarhaug, J. (2017). Work place location, transport and urban competitiveness: the Oslo case. *Transportation Research Procedia*, 26, 196–206.
- Gundersen, F., R.B. Holmen og W. Hansen (2019) *BA-regioner 2020*, TØI-rapport 1713/2019, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Gundersen, F., Langset, B. (2020). Hallingdal – trafikken og tiltak for reduksjon av klimaavtrykket. TØI-rapport 1777/2020. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Gundersen, F. og J. Aarhaug (2014) *Transportinfrastruktur som vegen til bærekraftige regioner*, TØI-rapport 1346/2014, Oslo: Transportøkonomisk institutt.

- Gundersen, F. og D. Juvkam (2013) *Inndeling i senterstruktur, sentralitet og BA-regioner*. NIBR-rapport 2013:1, Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.
- Halse, Askill and Hauge, Karen Evelyn and Isaksen, Elisabeth Thuestad and Johansen, Bjørn Gjerde and Raaum, Oddbjørn, *Local Incentives and Electric Vehicle Adoption* (March 7, 2022). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4051730> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4051730>
- Hansen, M.N. and Wiborg, Ø.N. (2019) *The accumulation and transfers of wealth: Variations by social class*. *European Sociological Review*, 35(6), pp.874-893.
- Hassan, A.M. and Lee, H. (2015) *Toward the sustainable development of urban areas: An overview of global trends in trials and policies*. *Land use policy*, 48, pp.199-212.
- Hjorthol, R., Engebretsen, Ø. og T, Uteng (2014) *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 – nøkkelrapport*, TØI-rapport 1208/2012, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Høydahl, E. (2020) *Sentralitetsindeksen*. Notater 2020/4. Statistisk sentralbyrå.
- Jørgensen, F. og G. Solvoll (2018) *Determining optimal frequency at ferry crossings*, *Transport Policy*, Vol. 63, pp200-208. Elsevier
- Knapskog, M., Kwong, C.K., Skartland, E-G. (2019) *Utvikling av rutetilbud i samordnet areal- og transportplanlegging. Forslag til organisering og rutiner*. TØI-rapport 1710/2019. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Kwok, R.C.W., Yeh, A.G.O. (2004) *The use of modal accessibility gap as an indicator for sustainable transport development*. *Environment and Planning A 2004*, volume 36, 921-936.
- Kwong, C.K., Ævarsson, G. (2018). *Automatisk rutekodning for regionale persontransportmodeller*. TØI-rapport 1624/2018. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Kwong, C.K. (2018) *Tidtabellbasert kollektiv rutevalg og modellering av korresponderende ruter. En uttesting med CUBE Voyager*. TØI-rapport 1633/2018. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Lucas, K. (2012). *Transport and social exclusion: Where are we now?* *Transport Policy*, 20, 105–113.
- Lucas, K., Mattioli, G., Verlinghieri, E. & Guzman, A. (2016). *Transport poverty and its adverse social consequences*. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Transport*, 169(6), 353–365. <https://doi.org/10.1680/jtran.15.00073>
- Lunke, E.B., Fearnley, N. (2019) *Generalisert reisetid. Hvordan oppleves arbeidsreiser i norske byer?* TØI-rapport 1712/2019. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Lunke, E.B., Engebretsen, Ø. (2021). *Tett eller tilgjengelig. En studie av tetthet, tilgjengelighet og reisevaner i Viken og Oslo*. TØI rapport 1827/2021. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Lunke, E. B. (2022). *Modal accessibility disparities and transport poverty in the Oslo region*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 103, 103171.
- Martens, K. (2016). *Transport Justice: Designing fair transportation systems*. Routledge.
- Mattioli, G. (2017). «Forced car ownership» in the UK and Germany: socio-spatial patterns and potential economic stress impacts. *Social Inclusion*, 5(4), 147–160.
- Minken, H. (2005). *Vegprising, kollektivtiltak og sosial ulikhet*. TØI-rapport 815/2005. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Nordbakke, S., (2017). *Sosial ulikhet i mobilitet blant barnefamilier?* TØI-rapport 1587/2017. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Norheim, B., Ellis, I. O., Ranheim, P. (2020). *Fordelingsvirkninger av bompenger*. Case Bergen. UA-notat 150/2020. Urbanet Analyse.

- Pereira, R. H. M., Schwanen, T. & Banister, D. (2017). Distributive justice and equity in transportation. *Transport Reviews*, 37(2), 170–191. <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1257660>
- Rekdal, J., Larsen, O.I. (2008) *RTM23+. Regional modell for Oslo-området. Dokumentasjon av utviklingsarbeid og teknisk innføring i anvendelse*. Rapport 0806. Møreforskning Molde AS.
- Sand, Ø., Johansen, B. G., Halse, A. H. & Sæter, S. O. (2022). Bompenger i Norge, 2005-2021 (TØI-rapport 1903/2022). TØI.
- Skog, O. J. (2004). Å forklare sosiale fenomener. En regresjonsbasert tilnærming. Gyldendal Akademisk.
- Scoon, J.G., McDonald, M., Lee, A. (1999) *Accessibility Indices. Pilot Study and Potential Use in Strategic Planning*. Transportation Research Record 1685. National Academy Press, Washington, D.C. 1999.
- Tennøy, A., Skartland, E. G., Knapskog, M., Gundersen, F., Wolday, F. (2021). Kollektivtransport og byutvikling. Hvordan styrke kollektivtrafikkens konkurransekraft versus bilens i små og mellomstore byer? TØI-rapport 1860/2021. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Tufte, P.A. (2000) *En intuitiv innføring i logistisk regresjon*. Arbeidsnotat 8-2000. Statens institutt for forbruksforskning, Oslo.
- Vallance, S., Perkins, H. C., & Dixon, J. E. (2011) *What is social sustainability? A clarification of concepts*. *Geoforum*, 42(3), 342-348.
- Weber, M., & d C, W. M. (1971). *The Sociological Perspective*.
- WCED (1987) *World commission on environment and development*. Our common future, 17(1), pp.1-91.

Vedlegg

V 1. Beregning av tilgjengelighet

For en arbeidstaker vil valget hvor og hvor mye hun skal jobbe, være en avveining mellom reisekostnadene (tid og monetære kostnader) og andre forhold, inkludert lønn hun oppnår i jobben. Mange tilgjengelige arbeidsplassene for en gitt arbeidstaker øker muligheten for å finne en arbeidsplass hvor hennes kvalifikasjoner passer til stillingen, hun trives og der det er mulig å skifte jobb/arbeidsoppgaver etter hvert som behov og preferanser endres i løpet av arbeidskarrieren.

Agglomerasjonsvirkninger er et begrep som benyttes for å beskrive gevinster av at folk og bedrifter klumper seg sammen geografisk i nærheten av hverandre. Utgangspunktet er gevinster for virksomhetene, men mange av de samme effektene vil virke positivt for den enkelte arbeidstaker. I litteraturen skilles det i hovedsak mellom to typer av økonomisk tetthet; (1) klyngedannelser av bedrifter i samme næring/verdikjede (næringsintern agglomerasjon) og (2) bysamfunn (næringssekstern agglomerasjon). Disse to typene av tetthet vil kunne gi opphav til positive eksternaliteter i form av produktivitetsgevinster. Slike positive eksternaliteter av agglomerasjon kan oppstå gjennom flere mekanismer:

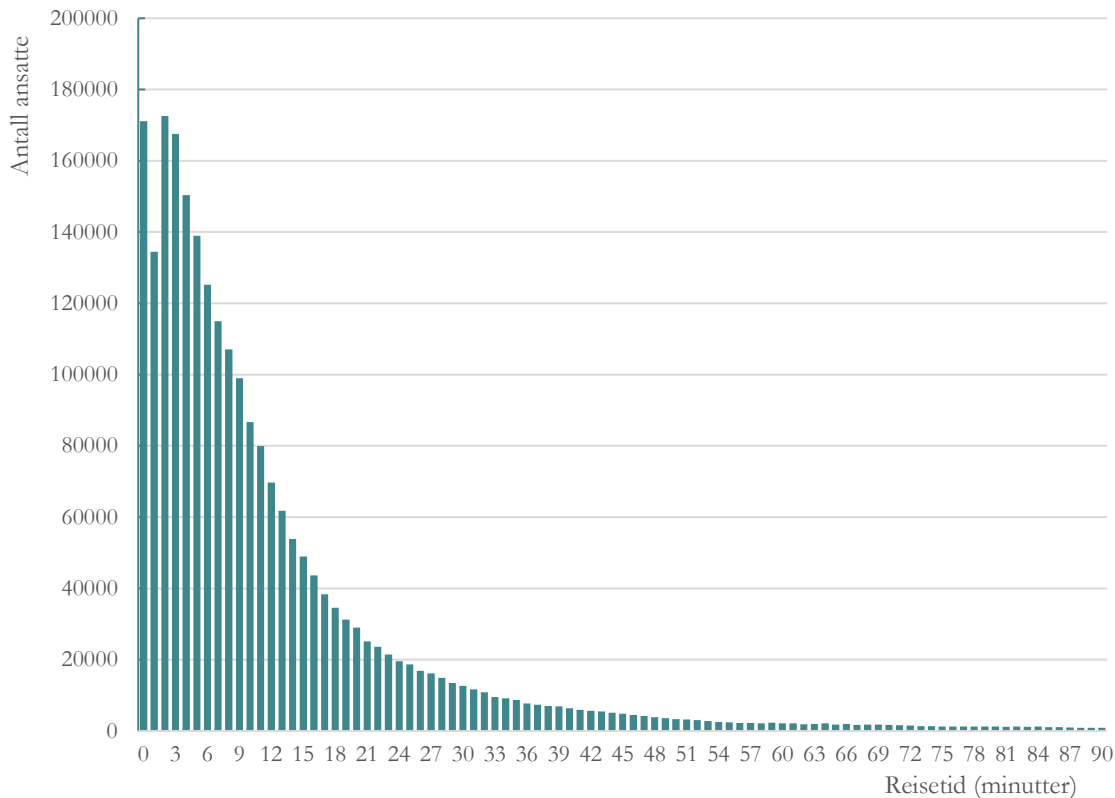
1. Når høyt kvalifisert arbeidskraft og høyteknologiske bedrifter er geografisk konsentrert, bidrar nærheten til mer **kunnskapspredning** og **teknologiske spillovers**. Dette kan bidra positivt til utvikling og innovasjon.
2. Et større og mer variert arbeidsmarked kan føre til **bedre matching** mellom jobber og arbeidskraft, og dermed gi høyere produktivitet ved mer effektiv arbeidsdeling. **Lavere søkekostnader** for både bedrifter og arbeidstagere minker risikoen for både arbeidsledighet og mangel på kvalifisert arbeidskraft
3. Mange underleverandører i samme område **reduserer bedrifters søkekostnader**, og gjør det lettere å finne leverandører med lavest kostnader
4. Lettere tilgang til et større marked vil øke vare- og tjenesteleverandørers muligheter til å **spesialisere** seg og/eller utnytte **skalafordeler** bedre. Dette kan være kilder til produktivitetsøkninger.
5. I tillegg til disse næringsinterne eksternalitetene, eksisterer det **urbane eksternaliteter** (næringssekstern agglomerasjon). Disse er eksterne for industrien, men interne for byen som helhet. Dette kommer av bedre utnyttelse av lokale fellesgoder, større marked og utvalg og annen samhandling mellom ulike industrier (inter-industry interaction).

Agglomerasjonsvirkningene henger sammen med funksjonell regioner, det vil si et steds effektive tetthet. Et infrastrukturprosjekt som kutter transportkostnader og/eller reisetid innad i den funksjonelle regionen, eller som kutter transportkostnader til andre steder, slik at de blir en del av den funksjonelle regionen, kan bidra til økte agglomerasjonsvirkninger ved at størrelsen på arbeidsmarkedet øker.

Størrelsen på arbeidsmarkedet er altså avgjørende for hva den enkelte kan «få ut av arbeidslivet», både med hensyn til hva slags jobb en kan få, muligheten til å få en jobb i det hele tatt, hvor godt den passer til utdanningen/kompetansen til den enkelt og hva slags produktivitet en kan oppnå (og dermed hva slags lønn en kan oppnå).

I beregningene av arbeidsmarkedsstørrelser er det et essensielt poeng at størrelsen på arbeidsmarkedet refererer til et punkt, og ikke en region. Hvis du står i et punkt, for eksempel i Brumunddal, er et visst antall arbeidsplasser innenfor en viss reisetid tilgjengelig. Flytter du deg så ti minutter med bil sørover (til nærmere Hamar) vil nye arbeidsplasser lenger sør bli mer tilgjengelig, mens arbeidsplasser nordover (ved f.eks. Moelv) blir tilsvarende mindre tilgjengelig. Det er altså ikke det samme arbeidsmarkedet i de to stedene. Og det kan være ulikt antall arbeidsplasser som «dukker opp i» og «forsvinner ut av» arbeidsmarkedet når du forflytter deg. I tillegg er arbeidsplasser langt borte, f.eks. én times reise, mindre tilgjengelig enn arbeidsplasser nærmere. Vi må altså også vekte tilgjengeligheten av arbeidsplasser etter avstand når vi skal beregne arbeidsmarkedsstørrelse.

Det er naturlig å ta utgangspunkt i hvor langt folk er villig til å reise for å jobbe for å vekte tilgjengeligheten av arbeidsplasser. Figur V.1 viser den faktiske fordelingen av reisetid for norske arbeidstakere. En del av alle sysselsatte (cirka 175 000, tilsvarende 6,3 prosent av de sysselsatte) jobber omtrent der de bor, slik at de har ingen arbeidsreise. Grafen tar utgangspunkt i reisetid mellom grunnkretser. Derfor vil i praksis en del av dem som har mindre enn to-tre minutter reisevei også få null reisevei, siden en ikke vil nå ut av bo-grunnkretsen på den tiden (er start og slutt-punktet for arbeidsreisen i samme grunnkrets blir reiseveien satt til 0 minutter, men i grafen er det gjort en beregning for reisevei innen grunnkretsen ut fra arealet i grunnkretsen). Derfor er søylene under 3 til 4 minutter beheftet med en del usikkerhet. Men når reisetiden blir mer enn 3-4 minutter gir grafen et riktig bilde. Grafen viser at det ikke finnes én klar grense for hvor langt en kan regne er innenfor akseptabel reisetid for at en arbeidsplass skal regnes som «tilgjengelig». I metodikken for å etablere BA-regioner er det grenser for reiselengde på 45, 75 og 90 minutter benyttet som ulike terskler for akseptabel reiseavstand (Gundersen m.fl. 2019). Dette synes *veldig* langt hvis vi ser på figur V.1. Som vi ser er én time mye lengre enn det de aller fleste har som reisevei. Samtidig er det enkelte som reiser lengre, men vi kan anta at en del av disse i praksis ukependler.



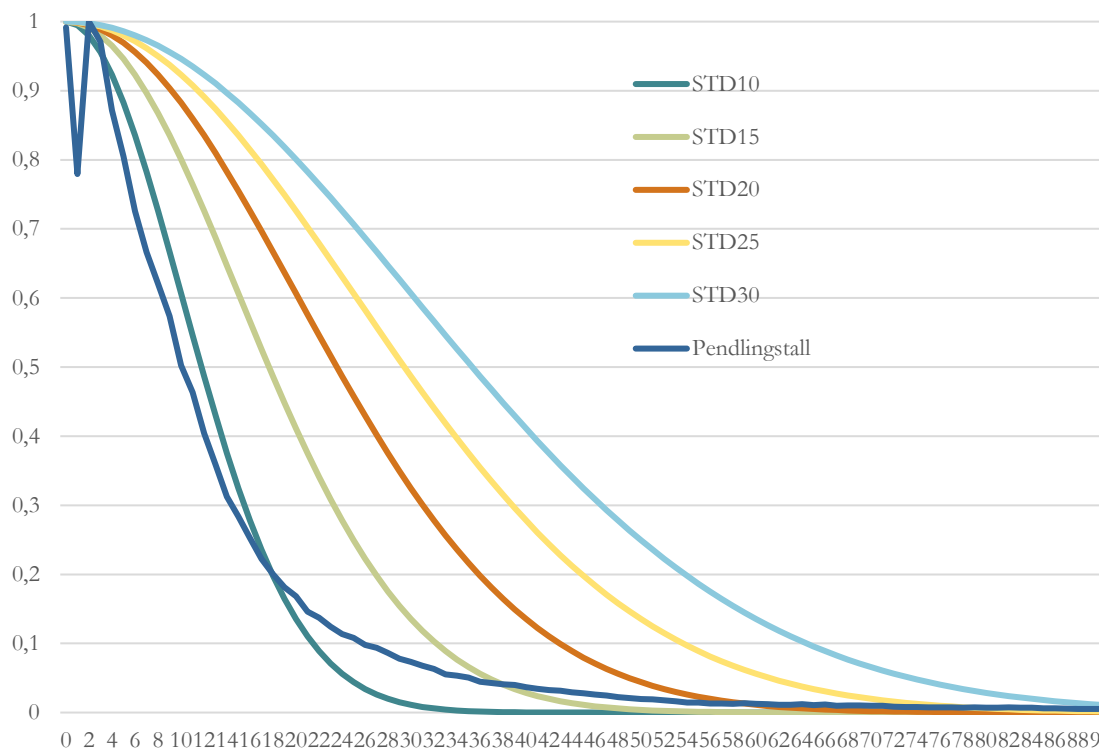
Kilde: Registerbasert sysselsetningsstatistikk, TØI/SSB

Figur V.1: Antall arbeidstakere etter lengde på arbeidsreisen. Hele Norge. 4. kvartal 2015

Som det framgår av figur V.1 arbeider de fleste i nærheten av der de bor. Jo lenger fra bostedet, jo færre observasjoner. Dette er en logisk sammenheng når vi tenker på reisetid som en ulempe. Større avstand mellom bosted og arbeidssted krever en bedre tilpassing mellom arbeidsgiver og arbeidstaker for å oppveie den økte ulempen av lengre reise.

Når vi i denne analysen har vektet ned verdien av en arbeidsplass langt unna, har vi valgt en funksjon som ligner på den vi ser i figur V.1, og som samsvarer med andre mønstre knyttet til reisevaner. Arbeidsplasser innenfor gang- og sykkelavstand vektet tilnærmet lik én. Dette fordi en kan anta at alle da har tilgang til arbeidsplassen, uavhengig av om en har tilgang til bil eller ikke. Og at det hvis en kjører med bil er det tilnærmet like stor ulempe å kjøre ett minutt som å kjøre fem fordi det for korte turer er det å starte en reise som er hovedulempen. Når arbeidsplassen ligger utenfor dette området faller tilgjengeligheten av arbeidsplassen relativt raskt, men i avtagende rate. Og tilgjengeligheten går mot null et sted mellom 45 og 100 minutter. Dette gir en funksjonsform for vekten som minner om en normalfordelingsfunksjon. Vi har derfor valgt å bruke en normalfordelingsfunksjon som utgangspunkt for vekting av arbeidsplasser i denne rapporten.

Andre studier som Dehlin mfl. (2012) og Bruvoll mfl. (2017) estimerer en slik funksjon basert på empiri (tilsvarende figur V.1), men svakheten med disse estimatene er at det er utfordrende å håndtere korte avstander. Vi har derfor valgt å bruke en funksjonsform for avstandsulempene som er kontinuerlig og teoretisk forsvarlig, og som i tillegg baseres på empiri.

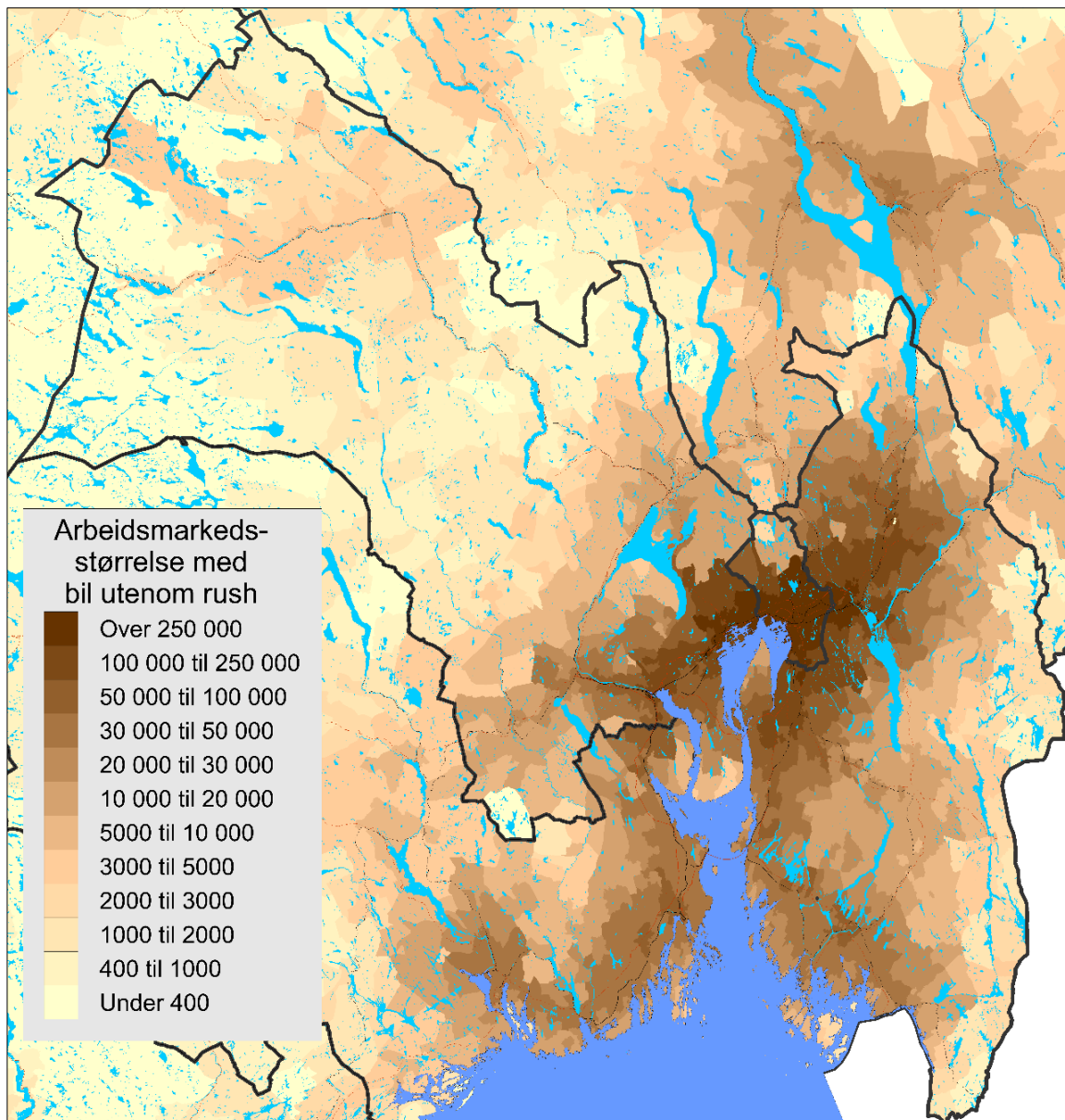


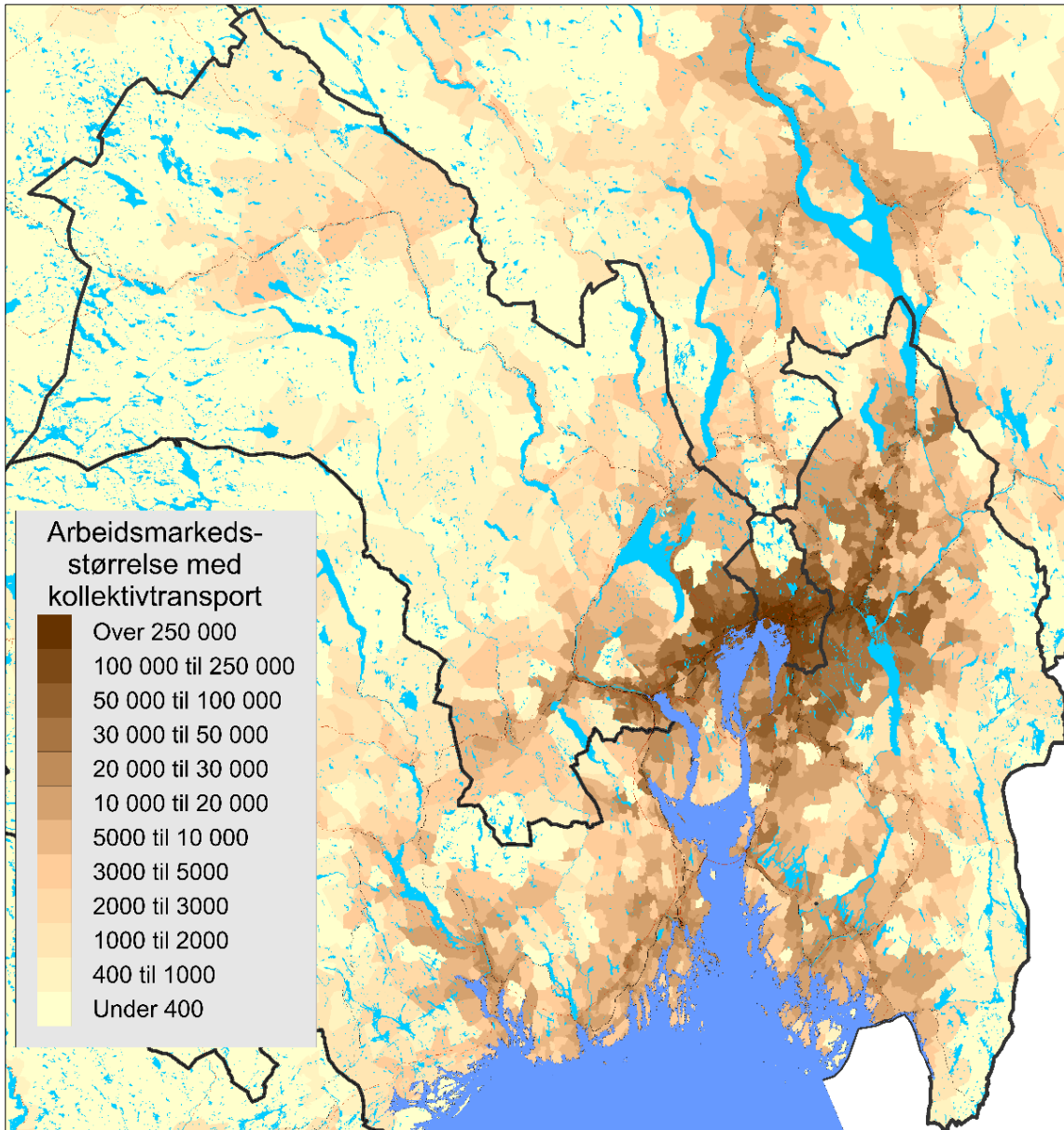
Figur V.2: Vekt som funksjon av avstand (i minutter) med ulike standardavvik og standardiserte pendlingstall.

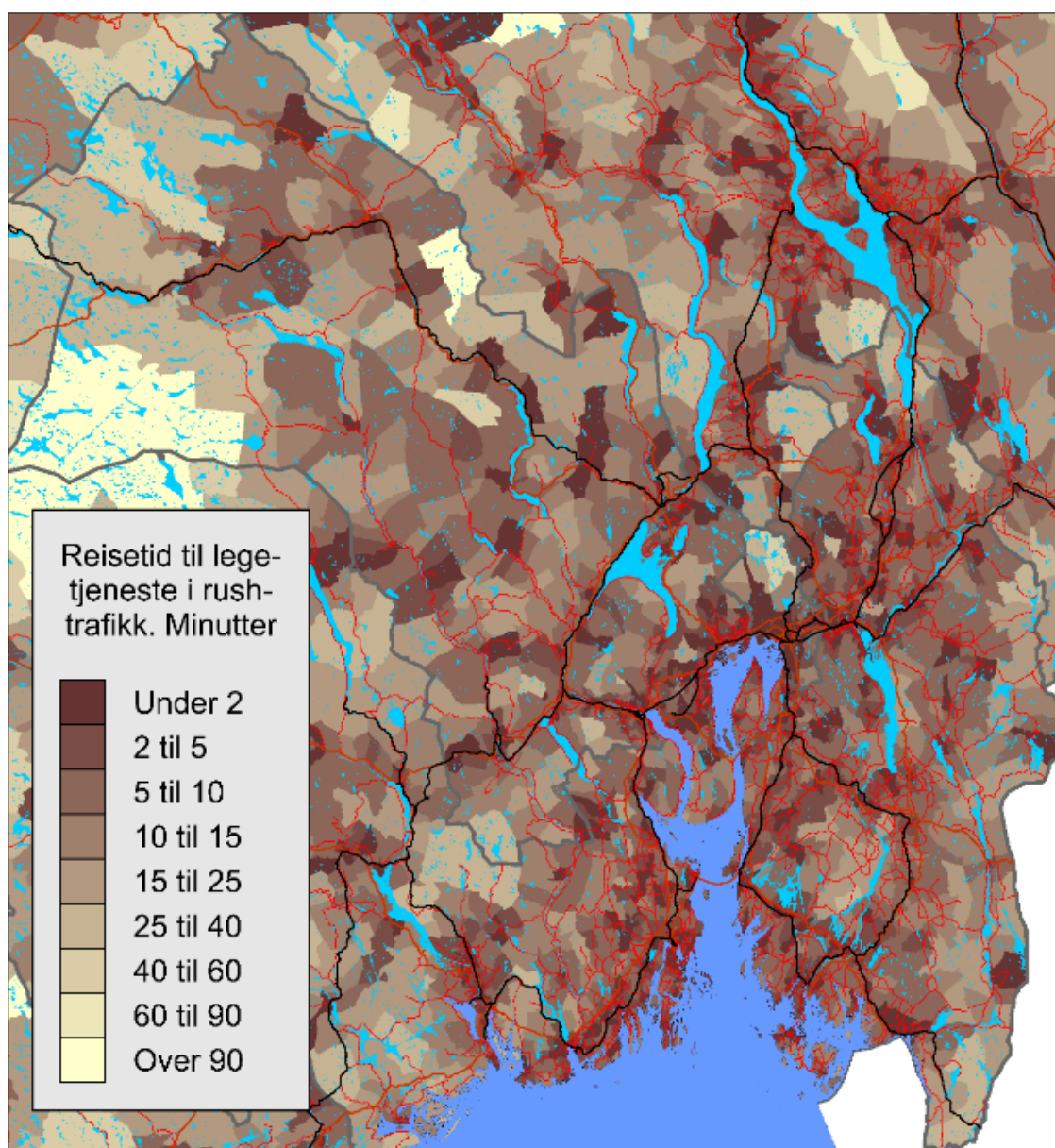
Figur V.2 viser hvordan vekten med en slik standardisert normalfordelingsfunksjon vil variere med ulike standardavvik. Et standardavvik på 10 gir en kurve som ligner mest på den faktiske fordelingen av reiselengde. Imidlertid er det en faktor som tilsier at vi bør benytte en kurve som ligger vesentlig lengre mot høyre i grafen: Pendlingstallene viser *faktisk* reisetid og ikke *villighet* til å reise. Men det er hvor langt en er villig til å reise som avgjør om en arbeidsplass er tilgjengelig eller ikke. Faktisk reisetid vil logisk alltid være lavere enn villigheten til å reise. En som har en arbeidsreise på for eksempel 18 minutter kan godt være villig til å reise 28 minutter for å ha samme jobb, men vedkommende *trenger* det ikke fordi befolkningen i Norge tross alt er klumpet sammen i tettsteder der det er kort reisevei uansett hvor i tettstedet en bor eller jobber³⁰. Hvor langt personer er villig til å pendle påvirkes også av type arbeidsplass (se Gregersen og Gundersen, 2016) og type transportmiddel (Hjorthol m.fl. 2014). I praksis vil størrelsen på et arbeidsmarked bestemmes av *tilgjengeligheten* av arbeidstakere og arbeidsplasser ut fra reisetid mellom punkter.

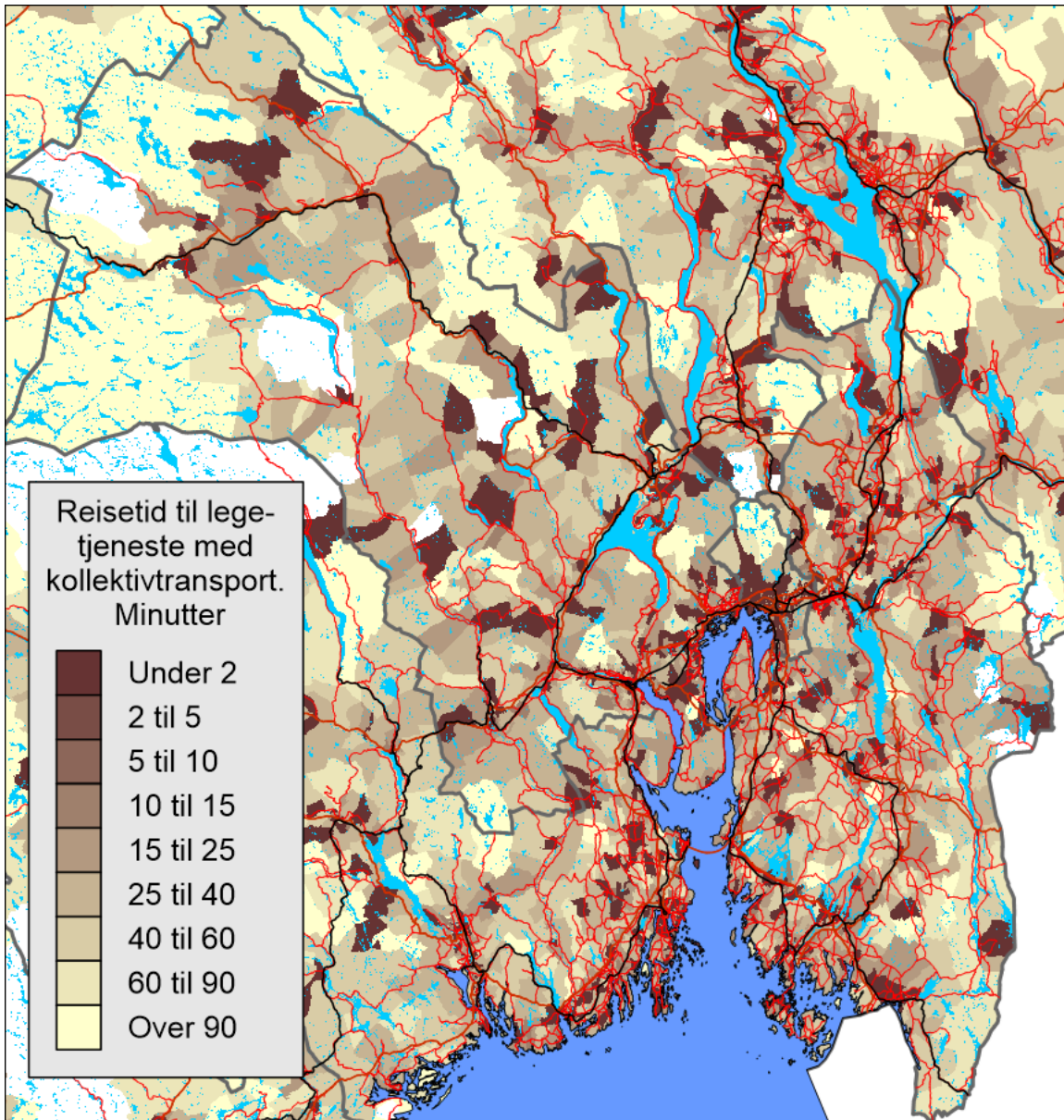
³⁰ Den gjennomsnittlige reisetiden varierer geografisk. Små tettsteder, lite bebyggelse mellom tettstedene og langt mellom tettstedene (lite pendling *mellom* tettstedene) gir svært korte arbeidsreiser. De korteste arbeidsreisene i Norge finner en dermed i Finnmark mens de lengste er i Oslo-regionen..

V 2. Tilgjengelighet kart









V 3. Tilgjengelighet til legetjeneste etter sentralitet

Reisetid i rushtrafikken til nærmeste legetjeneste etter sentralitet. Antall personer og prosentvis fordeling. 2019.

Antall personer						
	Sentralitet					
	1	2	3	4	5	6
00-02 minutter	1075755	659821	729524	322622	145157	52983
02-05 minutter	144801	291095	432672	202169	80463	25524
05-10 minutter	3376	21599	216705	225951	126900	45371
10-15 minutter	8	1293	24645	86197	88969	54950
15-25 minutter			4737	20226	66620	78232
25-40 minutter			362	2158	8533	49996
40-60 minutter					159	16486
60-90 minutter					3	4759
Over 90 minutter					18	859
Prosentvis fordeling						
	Sentralitet					
Tid	1	2	3	4	5	6
00-02 minutter	87,89	67,76	51,79	37,54	28,09	16,10
02-05 minutter	11,83	29,89	30,72	23,53	15,57	7,75
05-10 minutter	0,28	2,22	15,38	26,29	24,55	13,78
10-15 minutter	0,00	0,13	1,75	10,03	17,21	16,69
15-25 minutter			0,34	2,35	12,89	23,77
25-40 minutter			0,03	0,25	1,65	15,19
40-60 minutter					0,03	5,01
60-90 minutter					0,00	1,45
Over 90 minutter					0,00	0,26

Reisetid med kollektivtransport til nærmeste legetjeneste etter sentralitet. Antall personer og prosentvis fordeling. 2019

Sosial bærekraft og mobilitet

Antall personer						
	Sentralitet					
	1	2	3	4	5	6
00-02 minutter*	901360	548584	655078	310767	147285	60285
02-05 minutter*						
05-10 minutter	8857	7876	7255	3087	165	
10-15 minutter	77946	113616	107146	41476	11580	1723
15-25 minutter	139339	190582	346278	185766	84046	24014
25-40 minutter	86009	89676	223211	202774	135227	66349
40-60 minutter	10429	22294	56550	81599	84494	63348
60-90 minutter		1139	10794	20517	27894	39119
Over 90 minutter			2333	12965	23636	52969
Prosentvis fordeling						
	Sentralitet					
Tid	1	2	3	4	5	6
00-02 minutter*	73,64	56,34	46,50	36,18	28,64	19,59
02-05 minutter*						
05-10 minutter	0,72	0,81	0,52	0,36	0,03	0,00
10-15 minutter	6,37	11,67	7,61	4,83	2,25	0,56
15-25 minutter	11,38	19,57	24,58	21,63	16,34	7,80
25-40 minutter	7,03	9,21	15,85	23,61	26,29	21,56
40-60 minutter	0,85	2,29	4,01	9,50	16,43	20,58
60-90 minutter		0,12	0,77	2,39	5,42	12,71
Over 90 minutter			0,17	1,51	4,60	17,21

* I beregningen av reisetiden er det en fast tid for påstigning/venting på kollektivtransporten, slik at skalaen i praksis starter på 5 minutter. De som er plassert i kategorien 0-2 minutter bor så nærme tjenesten at de i praksis ikke er avhengig av transportmiddelet.

Kilde: TØI/SSB

V 4. Reisetidsindeks og rutefrekvens

Vi har benyttet en reisetidsindeks (I) basert på differansen mellom reisetid med henholdsvis kollektivtransport (K) og bil (B) dividert på summen av reisetidene. Indeksen er basert på samlet reisetid i rushtid for hele reisekjeden³¹:

$$I = \frac{(K - B)}{(K + B)}. \quad (1)$$

Indeksen har verdi mellom -1 og +1, der verdien 0 betyr at reisetiden er lik for begge transportmåter, negative verdier betyr at kollektivtransport er raskest og positive verdier betyr at reisen går raskest med bil. Reisetidene (K og B) er hentet fra reistidsmatrisene i de regionale transportmodellene RTM23+ (Rekdal og Larsen 2008, Kwong, og Ævarsson 2018)³² koblet til enkeltreisene i hver reisekjede ved hjelp av grunnkretskodene for start og ende.

Tidene for kollektivtransport består av fire komponenter; tilbringertid (T), ombordtid (O), ventetid (V) og antall påstigninger (P). Tilbringertiden omfatter gangtidene til/fra stoppestedene. Komponentene er beregnet som vektete gjennomsnitt for ulike linjer og linjekombinasjoner mellom grunnkretser. Vi har antatt fem minutter ekstra reisetid per påstigning (inklusive bytter) og har benyttet følgende formel for reisetiden kollektivt (K) for hele reisekjeden basert på summen av reisetider mellom krets i og krets j på enkeltreisene:

$$K = \sum_{ij}(T_{ij} + O_{ij} + 5 \times P_{ij}). \quad (2)$$

I summen (K) inngår kun strekninger (enkeltreiser) der kollektivreise kan anses å være en rimelig mulighet. For at kollektivreise kan regnes som aktuell på en enkeltreise har vi satt som krav at samlet gangtid til/fra stoppesteder er maksimalt 45 minutter (T i formelen ovenfor). For hver strekning har vi valgt raskeste alternativ av henholdsvis rushtid og lavtrafikk³³. For bil har vi brukt summen av kjøretider i rushtid for enkeltreisene som inngår i K .

Vi har valgt å bruke ventetiden (V) som indikator for rutefrekvens (R) i analysene. Indikatoren er beregnet som summen av ventetider for enkeltreisene som inngår i K :

$$R_K = \sum_{ij}(V_{ij}). \quad (3)$$

Ventetiden per enkeltreise angir vektet snitt for alle aktuelle linjer mellom grunnkretser. Per linje er ventetiden halvparten av rutefrekvensen (tiden mellom to avganger)³⁴.

³¹ Tilsvarende indikator er tidligere brukt i Engebretsen (2021) og Lunke og Engebretsen (2021). Indeksen er inspirert av indekser i Schoon m.fl. (1999) og Kwok og Yeh (2004) og bygger på erfaringer fra en rekke norske RVU-baserte studier gjennom mer enn 30 år som har vist at forholdet mellom reisetid kollektivt og reisetid med bil, har klar betydning for valget av transportmiddel på arbeidsreiser (for oversikt over utvalgte studier, se Lunke og Engebretsen 2021). Denne studien har et videre perspektiv fordi vi ser på hele reisekjeder og inkluderer alle reiseformål.

³² Reistidsmatriser fra RTM23+ er levert av Nina Hulleberg, TØI. Oslo og Viken dekkes i utgangspunktet av åtte reisetidsmatriser, fire for bil (rushtid og lavtrafikk) og fire for kollektivtransport (rushtid og lavtrafikk). Disse er samlet i én felles matrise for denne studien.

³³ Normalt er de beregnede reisetidene for rushtid raskest. Det fins unntak, f.eks. på strekninger med rushtidslinjer etter en avvikende trasé. For eksempel fins det rushtidslinjer med buss parallelt med T-banetilbud, der bussen kjører lengre trasé og således øker gjennomsnittlig reisetid.

³⁴ Det er vanlig å ta med ventetiden (V) i beregnet reisetid (K). Det kan stilles spørsmål om den måten å regne reisetid på avspeiler hvordan folk vurderer reisetiden med kollektivtransport (dette diskuteres f.eks. i Kwong 2018

Reisetidsindeksen (I) og samlet ventetid (R_K) gjelder for rushtiden på hverdager. Vi har valgt å bruke variablene også for reisekjeder utenom rushtid og i helgen. Sammenhengen mellom reisemiddelvalg og samlet ventetid (R_K) er ikke lineær. I modellene benyttes derfor logaritmeverdien ($\ln(R_K)$).

Konkurransforholdet mellom bil og kollektivtransport knyttet til reisetid, ivaretas av reisetidsindeksen (I), samlet ventetid (R_K) og en indikator for parkeringsbegrensninger. For den siste har vi kun informasjon om parkeringsmuligheter ved arbeidsstedet for yrkesaktive med fast oppmøtested på jobb. Basert på dette har vi laget en binær variabel som angir om det i reisekjeden inngår en arbeidsreise til et fast oppmøtested uten tilgang på gratis parkering. Selv om vi ikke har fullstendig oversikt over parkeringsreguleringer – blant annet mangler opplysning for ca 14 prosent av personene med fast oppmøtested – vil variabelen gi en indikasjon på hvordan parkeringsbegrensninger slår ut.

og Knapskog m.fl. 2019). Vi har antatt at folk i valget mellom bil og kollektivtransport, tilpasser seg frekvensen og ikke regner den totale ventetiden (V) i starten av reisen som en del av reisetiden.

V 5. Modell for å predikere effekten av endret tilgjengelighet

Modellen bygges opp med forklaringsvariablene X_1, X_2, \dots, X_{15} og de tilhørende regresjonsparameterne B_1, B_2, \dots, B_{15} . Vi kan sette opp følgende formel for sannsynligheten (p) for valg av kollektivtransport (for reisekjeder):

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(\sum_i B_i \cdot X_i + K)}}, \text{ der } K \text{ er konstant.} \quad (4)$$

Formelen gjelder for bosatte i Oslo og Viken.

I tabellen nedenfor har vi sammenlignet observerte kollektivandeler med modellberegnete kollektivandeler basert på de originale verdiene for forklaringsvariablene (per respondent). Resultatene viser at modellberegnete andeler (modell 1) avviker lite fra observerte andeler (se Tabell 4.2).

Observert og modellberegnet andel kollektivtransport (hovedtransportmiddel) av motoriserte reiser på ikke-lokale regionale reisekjeder etter bostedssentralitet (indeks for 2020). Personer 18 år eller eldre. RVU 2018/19. Prosent.

Sentralitet bosted	Andel kollektivt (%)	
	Observert	Modell 1
Sentralitet 1 i Oslo	58,0	56,0
Sentralitet 1 i Viken	26,5	27,9
Sentralitet 2	17,2	15,0
Sentralitet 3	11,5	9,7
Sentralitet 4-6	2,5	2,4
I alt (sentralitet 1-6)	29,3	28,1

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 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter 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 trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov 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.

Postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
0349 Oslo
Norge

E-post: toi@toi.no

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gautstadalléen 21

Telefon: 22 57 38 00

Hjemmeside: www.toi.no

