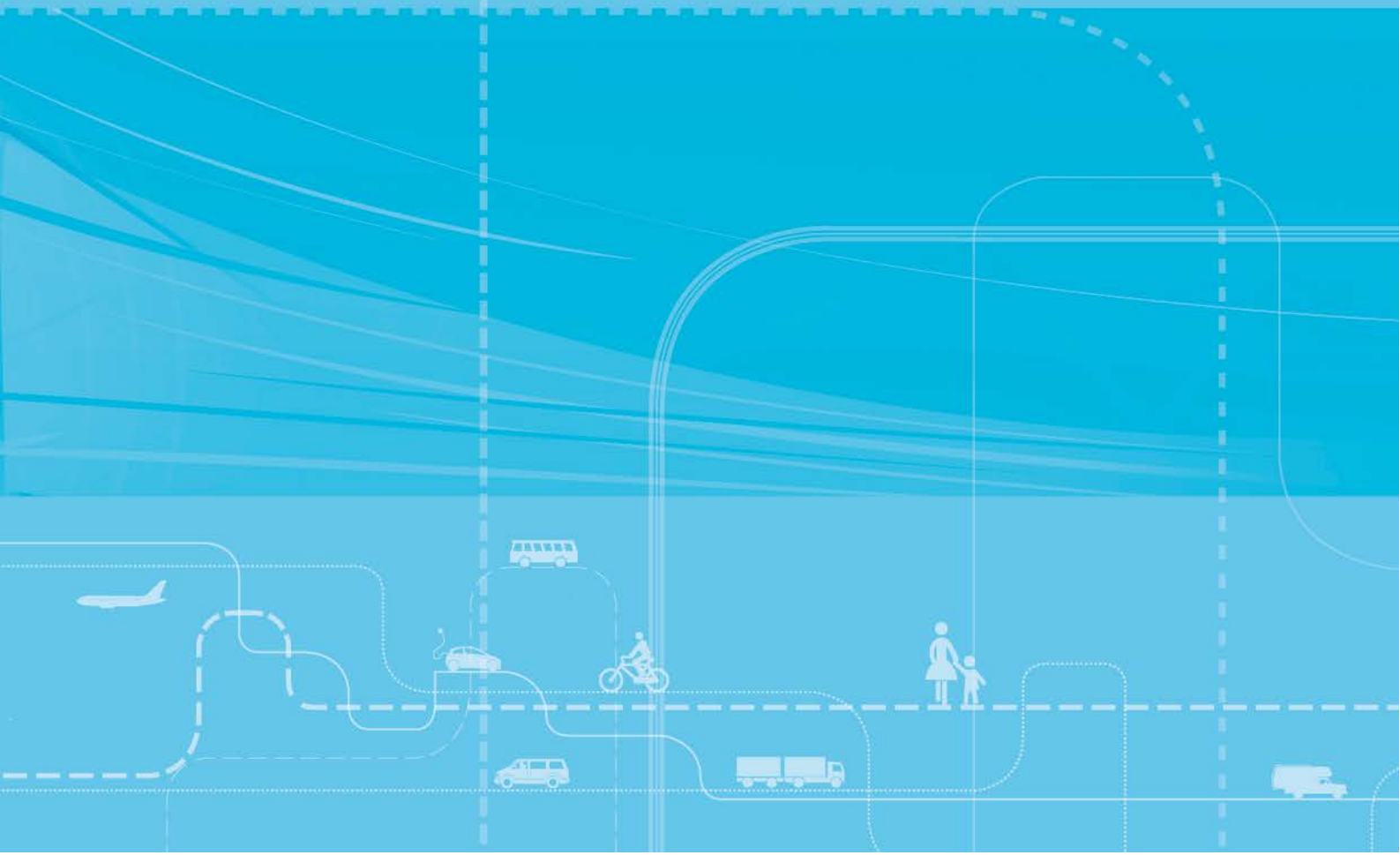


BYTRANS: Store endringer i transportsystemene i Oslo – hva kan vi lære av det?



BYTRANS: Store endringer i transportsystemene i Oslo – hva kan vi lære av det?

Aud Tennøy
Oddrun Helen Hagen

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

Tittel: BYTRANS: Store endringer i transportsystemene i Oslo – hva kan vi lære av det?

Title: BYTRANS: Large changes in the Oslo transport system – what have we learnt?

Forfattere: Aud Tennøy og Oddrun Helen Hagen
Dato: 03.2021
TØI-rapport: 1830/2021
Sider: 75 + vedlegg
ISSN elektronisk: 2535-5104
ISBN elektronisk: 978-82-480-2361-6
Finansieringskilder: Norges forskningsråd
Oslo kommune Bymiljøetaten
Statens vegvesen Region Øst
Statens vegvesen Vegdirektoratet
Akershus fylkeskommune
Norges Statsbaner
Norges Automobil-Forbund

Authors: Aud Tennøy and Oddrun Helen Hagen
Date: 03.2021
TØI Report: 1830/2021
Pages: 75 + exhibit
ISSN Electronic: 2535-5104
ISBN Electronic: 978-82-480-2361-6
Financed by: The Research Council of Norway
Municipality of Oslo
The Norwegian Public Roads Administration
The Norwegian Public Roads Administration, Eastern Region
Akershus County Council
Norwegian State Railways
Norwegian Automobile Federation

Prosjekt: 4334 – BYTRANS
Prosjektleder: Aud Tennøy
Kvalitetsansvarlig: Frants Gundersen
Fagfelt: Byutvikling og bytransport
Emneord: Endringer i transportsystemet
Tilpasninger
Effekter
Konsekvenser
Trafikanter
Miljø

Project: 4334 – BYTRANS
Project Manager: Aud Tennøy
Quality Manager: Frants Gundersen
Research Area: Sustainable Urban Development and Mobility
Keywords: Changes in transport systems
Adaptations
Effects
Consequences
Sustainable mobility
Travellers
Environment

Sammendrag:

Forskningsprosjektet BYTRANS har undersøkt hvordan ulike trafikantgrupper tilpasset seg store, planlagte endringer i bytransportsystemene i Oslo, og hvilke effekter og konsekvenser dette ga for trafikantene og for transportsystemene. Hensikten var å utvikle kunnskap som kan være til nytte i arbeidet med å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Resultatene viste at trafikantene tilpasser seg på flere måter, som bidrar til at effektene og konsekvensene av redusert tilgjengelighet med bil i bytransportsystemene ble vesentlig mindre enn mange trodde. Dette åpner store, nye muligheter og handlingsrom i utviklingen av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Prosjektet avdekket også kunnskapshull som det gjenstår å fylle.

Summary:

The research project BYTRANS has empirically investigated how different road transport system user adapted to major, planned changes in the urban transport systems in Oslo, what effects and consequences they experienced and what effects and consequences could be observed in the transport systems. The aim was to develop knowledge that can be useful in the work of developing the more efficient and environmentally friendly urban transport systems of the future. The results showed that the road users adapt in various ways, resulting in significantly less effects and consequences of reduced accessibility by car in the urban transport systems than many believed. This opens opportunities and room for manoeuvre in the development of the more efficient and environmentally friendly urban transport systems of the future that are greater than often assumed. The project also revealed knowledge gaps that remain to be covered.

Language of report: Norwegian/other

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

Institute of Transport Economics
Gaustadalléen 21, N-0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Forskningsprosjektet BYTRANS har undersøkt hvordan ulike trafikantgrupper har tilpasset seg endringer i transportsystemet i Oslos i perioden 2015-2019, og hvilke effekter og konsekvenser endringene har hatt for trafikantene, transportsystemet og miljøet. Hensikten har vært å utvikle kunnskap og innsikt som er nyttig i arbeidet med å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer, som bidrar til mer klimavennlige, attraktive og levende byer og nullvekst i personbiltrafikken. Underveis i prosjektet har vi levert en rekke TØI-rapporter, artikler, seminarer og foredrag.

Denne rapporten kan forstås som prosjektets sluttrapport. Her løfter vi blikket, oppsummerer det vi har funnet, og diskuterer hva dette kan lære oss som kan være til nytte i utviklingen av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Rapporten presenterer nye analyser av hvordan de mange endringene i transportsystemet i perioden påvirket reiseatferd, fornøydhetsnivå med arbeidsreisen, samt trafikkmengder og hastigheter på veinettet i Oslo generelt, i perioden 2015-2019. Dette har ikke vært publisert i tidligere TØI-rapporter.

Prosjektet har gjennomført store spørreundersøkelser til ansatte i virksomheter lokalisert i Oslo og østre Bærum hver vår fra 2015 til 2019. Disse har vært en viktig datakilde i prosjektet, også i denne rapporten. Svarene fra alle respondentene i alle de fem årene, og som ikke er direkte knyttet direkte til noen av casene (publisert i andre rapporter), finnes som vedlegg til denne rapporten. Vi håper de også kan være nyttige for andre.

Prosjektet BYTRANS er gjennomført av Transportøkonomisk institutt (TØI) i nært samarbeid med Oslo kommune Bymiljøetaten (prosjekteier), Statens vegvesen Region Øst, Vegdirektoratet, Akershus fylkeskommune, NSB/VY, NAF, Jernbanedirektoratet, LUKS, Oslo Taxi, Telenor og IBM. Samarbeidspartnerne har bidratt med finansiering og egeninnsats, og Norges forskningsråd står for hovedtyngden av finansieringen. Oslo kommune Bymiljøetaten ved Dimos Kyriakou har hatt det formelle prosjektansvaret, mens TØI ved prosjektleder Aud Tennøy har det faglige prosjektlederansvaret. En lang rekke forskere ved TØI og NTNU har vært involvert i arbeidet som rapporteres. De står ikke som medforfattere, i hovedsak fordi det ikke var praktisk mulig at alle skulle lese og godkjenne rapporten. Deltagende forskere fra TØI og NTNU er navngitt på neste side. Administrasjonskonsulent Trude Kvalsvik har bidratt i ferdigstillingen av rapporten, og vitenskapelig assistent Erling Tennøy Nordtvedt har bidratt med å organisere vedleggene. Det brede og aktive samarbeidet mellom TØI, NTNU og en rekke offentlige og private aktører har vært avgjørende for gjennomføring av prosjektet. Det er likevel TØI som står ansvarlig for rapporten og innholdet i den. TØI takker partnerne for godt samarbeid. Vi takker også alle som har svart på spørreundersøkelser, stilt opp i intervjuer og bidratt til forskningen på andre måter.

Oslo, mars 2021

Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Direktør

Frants Gundersen
Konstituert avdelingsleder

**Forskere ved TØI og NTNU som har vært involvert i arbeidet
(alfabetisk etter etternavn)**

Caspersen, Elise
Fearnley, Nils
Gregersen, Fredrik Alexander
Hagen, Oddrun Helen
Hanssen, Jan Usterud
Ingebrigtsen, Rikke
Klæboe, Ronny
Kwong, Chi Kwan
Landa Mata, Iratxe
Langeland, Per Andreas
Lu, Chouru
Madslie, Anne
Nordbakke, Susanne
Skartland, Eva-Gurine
Skollerud, Kåre H.
Tennøy, Aud
Tørset, Trude
Tønnesen, Anders
Wangsness, Paal Brevik
Weber, Christian
Ævarsson, Grétar
Ørving, Tale
Aakre, Arvid
Aarhaug, Jørgen

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
1.1	Forskningsprosjektet BYTRANS	1
1.2	Teoretisk tilnærming	2
1.3	Forskningsdesign og metoder.....	3
1.4	Organisering av rapporten	5
2	Endringer i Oslo 2015-2019	6
3	Hele systemet: Tilpasninger, effekter og konsekvenser	10
3.1	Oppskriften er fulgt – hva blir resultatet?.....	10
3.2	Endringer i reiseatferd – reduserte bilandeler	11
3.3	Effekter i veisystemet.....	12
3.4	Konsekvenser for arbeidsreisende	18
3.5	Den gode versus den miljøvennlige arbeidsreisen?	22
3.6	Konsekvenser for godstransport og varelevering.....	26
4	Tilpasninger til, effekter og konsekvenser av noen endringer i transportsystemet	28
4.1	Østsjøbanen	28
4.1	Ny Løren T-banestasjon.....	31
4.2	Smestadtunnelen.....	32
4.3	Granfosstunnelen	34
4.4	Brynstunnelen	34
4.5	Oslo sentrum.....	39
5	Innspill til planlegging, analyser og metoder	42
5.1	Evaluerer av og innspill til utvikling av RTM23+	42
5.2	Innspill til diskusjoner om forutsetninger og forståelser i nytte-kostnadsanalyser av endringer i transportsystemene.....	45
5.3	Reiseatferd, folkehelse og samfunnsøkonomisk nytte – noen betraktninger	47
5.4	Om å ‘lese’ debatten i media.....	48
6	Erfaringer med bruk av nye data og etablering av datadelingsplattform	53
6.1	Erfaringer med bruk av nye datakilder.....	54
6.2	Datadelingsplattform - pilot.....	62
7	So what? Nye muligheter!	64
7.1	Oppskriften virker – vi vet hvordan vi kan gjøre det	64
7.2	Miljøvennlige arbeidsreiser gir fornøyde arbeidsreisende.....	64
7.3	Utvidet mulighetsrom – reallokering av bilarealer.....	65
7.4	Raskere gjennomføring – uten erstatningskapasitet.....	65
7.5	Redusere investeringer som motvirker måloppnåelse.....	66
7.6	Bedre kommunikasjon om kollektivtilbudets viktighet	66

7.7	Muligheter for bedre håndtering i avvikssituasjoner.....	67
7.8	Ny innsikt i fagmiljøene kan gi nye muligheter.....	67
7.9	Muligheter for bedre planlegging, analyser og metoder	67
7.10	Nye data – nye muligheter	68
7.11	Muligheter for mer kunnskap om kø i bytransportsystemer	68
7.12	Utvikle mer kunnskap om og tiltak for godstrafikken.....	69
7.13	Bidrag til den internasjonale kunnskapsbasen	69
	Referanser	71
	Vedlegg	75

Sammendrag

BYTRANS: Store endringer i transportsystemene i Oslo – hva kan vi lære av det?

TØI rapport 1830/2021

Forfattere: Aud Tennøy og Oddrun Helen Hagen

Oslo 2021 75 sider + vedlegg

Forskningsprosjektet BYTRANS har undersøkt hvordan ulike trafikantgrupper tilpasset seg store, planlagte endringer i bytransportsystemene i Oslo i perioden 2015-2019, og hvilke effekter og konsekvenser dette ga for trafikantene, transportsystemene og miljøet. Hensikten var å utvikle kunnskap som kan være til nytte i arbeidet med å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Resultatene viste at trafikantene tilpasser seg på flere måter, som bidrar til at effektene og konsekvensene av redusert tilgjengelighet med bil i bytransportsystemene ble vesentlig mindre enn mange trodde. Dette åpner store, nye muligheter og handlingsrom i utviklingen av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Prosjektet avdekket også kunnskapshull som det gjenstår å fylle.

Prosjektet BYTRANS

BYTRANS ble initiert for å skape kunnskap om hvordan vi kan utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Prosjektet utnyttet en unik mulighet til å utvikle kunnskap da det skulle gjennomføres en rekke større endringer i bytransportsystemene i Osloområdet i perioden 2015-2019, som prosjektet forsto som 'naturlige eksperimenter'. Prosjektet har samlet og analysert data knyttet til utvalgte case: midlertidige kapasitetsendringer i Bryns-, Smestad- og Granfosstunnelen, stengning og gjenåpning av Østensjøbanen, åpning av Løren stasjon, samt endret tilgjengelighet til og i Oslo sentrum. Se oversikt og tidslinjer i figur 1. Vi har også analysert totaliteten av endringer i transportsystemene i perioden.



Figur S1: Tidslinjer for spesifikke endringer i transportsystemene som er undersøkt i BYTRANS.

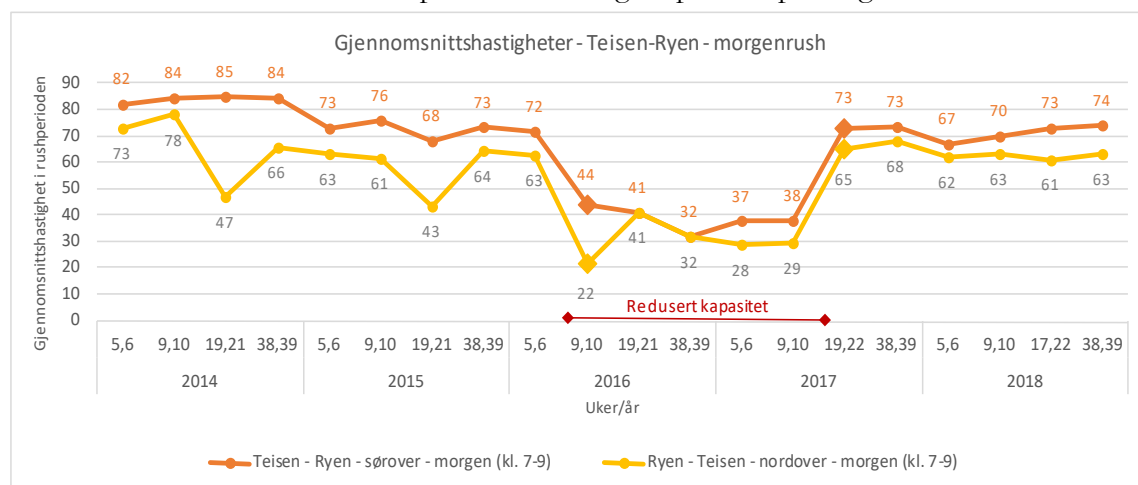
Prosjektet har undersøkt hvilke tilpasninger ulike trafikantgrupper (arbeidsreisende, gods-transport, taxi, kollektivpassasjerer, sentrumsbrukere) har gjort, hvordan dette har påvirket belastningen og kvaliteten på ulike deler av bytransportsystemene, samt effekter og konsekvenser for ulike trafikantgrupper og for miljøet. Videre, hvordan informasjon og avbøtende tiltak har fungert. Viktige datakilder var trafikkdata, spørreundersøkelser og intervjuer. Nye typer data har blitt prøvd ut, som mobildata, GPS-tracking og data fra bom-, kollektiv-, taxi- og godsselskaper, men tilgjengeligheten eller kvaliteten var for dårlig til at

disse kunne legges til grunn for analyser og funn. Prosjektet har videre bidratt til utvikling av metoder, inkludert å undersøke transportmodellenes treffsikkerhet i avvikssituasjoner. Det er publisert en rekke forskningsrapporter, samt vitenskapelige og populærvitenskapelige artikler fra prosjektet. Resultatene har vært presentert i mange sammenhenger, både for norske fagfolk og i internasjonale forskningskonferanser. Denne rapporten kan forstås som prosjektets sluttrapport. Her løfter vi blikket, oppsummerer det vi har funnet, og diskuterer hva dette kan lære oss som kan være til nytte i utviklingen av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Rapporten presenterer også nye analyser av hvordan de mange endringene i transportsystemet påvirket reiseatferd, fornøydhet med arbeidsreisen, trafikkmengder og hastigheter på veinetten i Oslo generelt i perioden 2015-2019. Dette har ikke har vært publisert i tidligere TØI-rapporter. Prosjektet har gjennomført store spørreundersøkelser til ansatte i virksomheter lokalisert i Oslo og østre Bærum hver vår fra 2015 til 2019. Disse har vært en viktig datakilde i prosjektet, og er det også i denne rapporten. Resultater fra undersøkelsene finnes som vedlegg til rapporten, og vi håper de også kan være nyttige for andre.

Resultater

Østensjøbanen var stengt for rehabilitering fra april 2015 til april 2016, og det var buss for bane i perioden. Den ble gjenåpnet med vesentlig høyere frekvens og oppgraderte stasjoner. Spørreundersøkelser før, under og etter stengning viste at de fleste (82-87 prosent) fortsatte å reise kollektivt på arbeidsreisen da det var buss for bane. Noen hadde syklet og kjørt bil. 62 prosent oppga at de brukte lengre tid på arbeidsreisen, i snitt 19 minutter lengre. Dette var den viktigste ulempen, fulgt av økt trengsel og flere bytter. Fornøydhet med arbeidsreisen var vesentlig lavere da det var buss for bane (31 prosent) sammenlignet med etter gjenåpning (79 prosent). Løren T-banestasjon ble åpnet i april 2016 og fikk umiddelbart mange passasjerer. Spørreundersøkelsen viste at 80 prosent av passasjerene hadde brukt annen kollektivtransport på lignende reiser før, mens 8 prosent hadde vært sjåfør i bil.

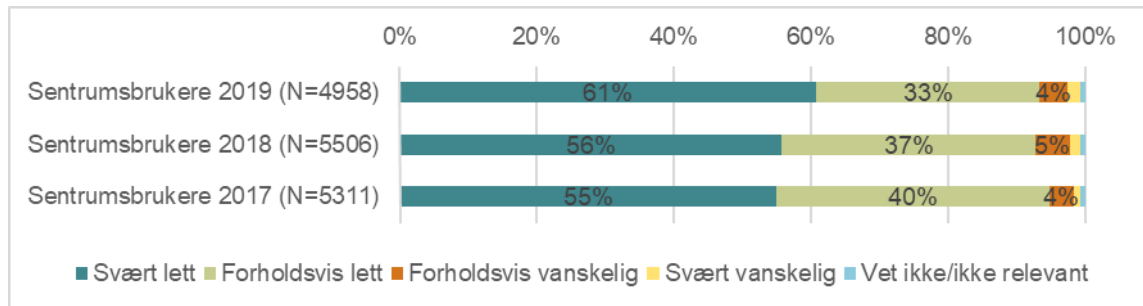
Redusert kapasitet i hovedveitunnelene ga mindre effekter og konsekvenser enn mange forventet. I **Brynstunnelen** medførte kapasitetsreduksjonen vesentlig økte forsinkelser på strekningen (se endringer i morgenrush i figur S2), på tross av at trafikkmengdene gjennom tunnelen ble redusert med 26-34 prosent i rush og 23 prosent per døgn.



Figur S2: Gjennomsnittshastigheter på strekningen Teisen-Ryen i morgenrush (kl. 7-9) i utvalgte uker i perioden 2014-2018. Data fra reisetider.no. Faksimile fra Tenøy mfl. (2019).

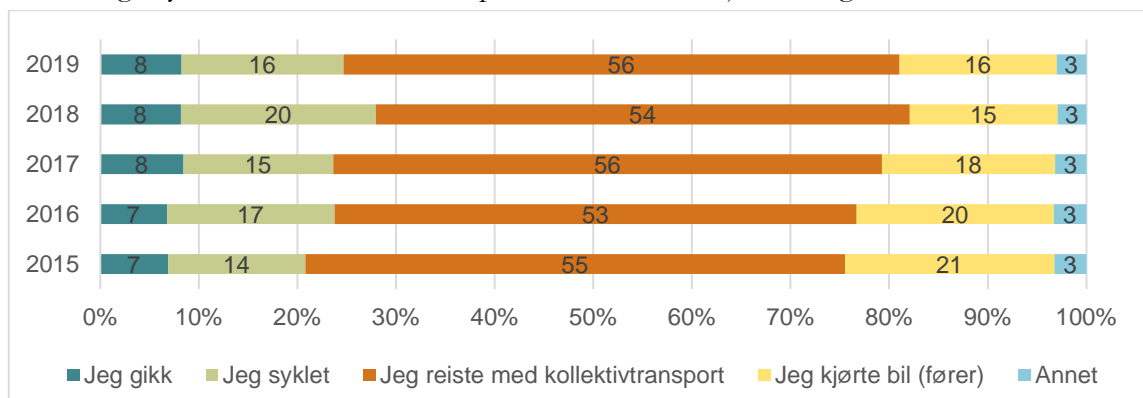
Etter gjenåpning av tunnelen endret trafikkmengdene og forsinkelsene seg til omtrent samme nivå som før. Spørreundersøkelsene viste kraftig reduksjon i bilandeler på arbeidsreiser blant ansatte i virksomheter i Brynsområdet, fra 39 prosent i 2015, til 29 prosent i 2016 (da arbeidene pågikk), og til 27 prosent i 2017 (da tunnelen var gjenåpnet) og 21 prosent i 2018. Sykkel- og kollektivandelene økte betydelig. Det ser ikke ut til at kapasitetsreduksjonen medførte vesentlige konsekvenser. Lastebilsjåfører rapporterte om økte forsinkelser og noe mer stress. I **Smestad- og Granfosstunnelen** fant vi knapt atferdsendringer, effekter eller konsekvenser. Informasjonen om kapasitetsendringene nådde ut til trafikantene.

Spørreundersøkelsene i 2017-2019 inkluderte spørsmål knyttet til endringer i tilgjengelighet til og i **Oslo sentrum**; fjerning av ordinær gateparkering, kjørerestriksjoner, nye sykkelfelt og større gangarealer. Vi fant at 8-9 prosent var sjåfør i bil sist gang de reiste til sentrum utenom jobbreisen, mens 5 prosent brukte bil på den seneste arbeidsreisen til sentrum. Folk svarte at tilgjengeligheten til sentrum er god (se figur S3), at de er der ofte, og at de liker godt å være der. Det var kun små og positive endringer i dette fra 2017 til 2019. Spørsmål knyttet til opplevelsen av å gå i sentrum viser en forbedring fra 2017 til 2019. I 2017 mente 43 prosent at endringene i sentrum ville bidra til at flere brukte sentrum, mens 17 prosent svarte færre. I 2019 var tallene 37 og 18 prosent.



Figur S3: Svarfordeling på spørsmålet 'Hvor lett synes du det er å komme seg til sentrum på denne tiden av året?'. Faksimile fra Hagen mfl. (2020).

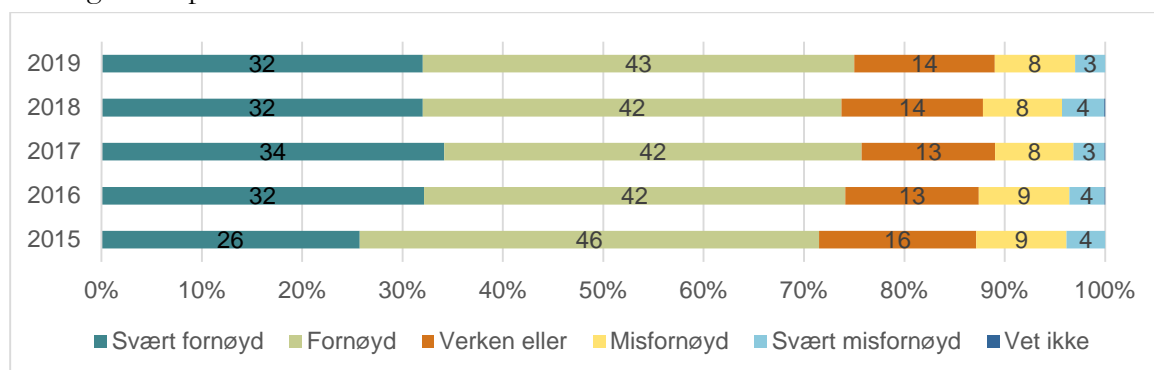
Analyser av endringer i **hele transportsystemet i Oslo** viser en reduksjon i bilandeler på arbeidsreiser til virksomheter lokalisert i Oslo fra 21 prosent i 2015 til 16 prosent i 2019, og en økning i sykkelandeler fra 14 til 16 prosent, målt i mai/juni, se figur S4.



Figur S4: Svar på spørsmålet: «Hvilket transportmiddel reiste du lengst med sist gang du reiste til jobb og møtte på ditt vanlige oppmøtested?». Oppgitt i prosent. Resultater fra spørreundersøkelser gjennomført i mai/juni i perioden 2015-2019. Antall respondenter varierte fra ca. 4300 i 2015 til ca. 6800 i 2016.

Andelen som er svært fornøyd eller fornøyd med arbeidsreisen sin har økt noe, fra 72 prosent i 2015 til 75 prosent i 2019, se figur S5. Endringene i transportsystemet og i måten folk reiser på har altså ikke påvirket fornøydhet med arbeidsreisen negativt. Vi fant også at

de som går og sykler på arbeidsreisen er klart mest fornøyd med arbeidsreisen sin, at de er mer fornøyd jo kortere arbeidsreisen er og jo kortere tid den tar. De som jobber sentralt i Oslo er mer fornøyd med arbeidsreisen enn de som jobber andre steder, og de bruker i minst grad bil på arbeidsreisen.



Figur S5: Respondentenes svar på spørsmålet «Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din på denne tiden av året?». Resultater fra spørreundersøkelser gjennomført i mai/juni i perioden 2015-2019. Oppgitt i prosent. Antall respondenter varierte fra ca. 4300 i 2015 til ca. 6800 i 2016.

Prosjektet har altså funnet at effektene og konsekvensene av redusert tilgjengelighet med bil i bytransportsystemene ble vesentlig mindre enn mange trodde. Dette viser at mulighetene og handlingsrommet i utviklingen av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer er større enn ofte antatt.

So what? Nye muligheter!

En viktig oppgave i prosjektet var å utforske hvilke muligheter som åpner seg for innovasjon i bytransportsystemene basert på kunnskapen utviklet i prosjektet, og som kan bidra til at bytransportsystemene utvikles til å bli mer effektive og miljøvennlige. Dette er kort oppsummert under.

Oppskriften virker – vi vet hvordan vi kan gjøre det

I perioden 2015 til 2019 ble kollektivtilbudet i Oslo forbedret, ny infrastruktur for sykkeltrafikk ga bedre forhold for gåing og sykling, og det ble vanskeligere å kjøre bil. Dette skal, ifølge teorien og tidligere forskning, bidra til overgang fra bil til andre transportmidler, og til lavere bilandeler. BYTRANS dokumenterte at dette også skjedde – bilandelene på arbeidsreiser gikk ned fra 21 prosent i 2015 til 16 prosent i 2019, samtidig som fornøydheten med arbeidsreisen viste en svak økning. Prosjektet bekrefter dermed det som er funnet i mange andre undersøkelser – at oppskriften virker. Det understreker at vi faktisk vet hva som skal til for å utvikle mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Det gir muligheter til å gjennomføre det vi vet fungerer.

Miljøvennlige arbeidsreiser gir fornøyde arbeidsreisende

Analysene av BYTRANS-data viste at det er samsvar mellom egenskaper ved miljøvennlige arbeidsreiser og egenskaper ved arbeidsreisene som folk setter pris på: De er korte, de foregår helst til fots og på sykkel, og helst ikke med bil, og de går til sentralt lokaliserte arbeidsplasser. Dette er i tråd med funn fra lignende undersøkelser i andre land. Resultatene viser at byene og bytransportsystemene kan utvikles på måter som bidrar både til mer effektive og miljøvennlige arbeidsreiser og til mer fornøyde arbeidsreisende.

Utvidet mulighetsrom – reallokering av bilarealer

Reallokering av vei-, gate- og parkeringsarealer til annen bruk peker seg ut som en opplagt løsning når man vil utvikle mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer (som også

bidrar til mer fornøyde arbeidsreisende), hvor større andeler av transporten foregår med andre transportmidler enn bil. Forventninger om store, negative konsekvenser for biltrafikken kan gjøre at slike tiltak ikke foreslås og at de vurderes feil. Resultatene fra BYTRANS-undersøkelsene viste at reallokering ga vesentlig mindre effekter og konsekvenser enn mange forventet. Det betyr at de som jobber med å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer har større mulighetsrom enn mange har trodd. Når vei-, gate-, og parkeringsarealer som tidligere var forbeholdt biltrafikk kan reallokteres til kollektivfelt, godsfelt, sykkelfelt, gangarealer, parker, plasser, mv. uten at det gir store negative konsekvenser, kan man raskere og i større grad gjennomfører tiltak og endringer som bidrar til at de definerte målene kan nås.

Muligheter for raskere gjennomføring uten erstatningskapasitet

Utvikling av mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer hindres og forsinkes i noen tilfeller av forståelser av at det må etableres 'erstatningskapasitet' dersom vei- eller parkeringskapasitet reduseres og/eller reallokteres til annen bruk. BYTRANS-resultater viser, i likhet med mange tidligere undersøkelser, at trafikantene tilpasser seg endringer i transportsystemene på måter som reduserer de negative effektene. Det indikerer at man i mange tilfeller kan gjennomføre tiltak som bidrar til måloppnåelse uten å først bygge erstatningskapasitet. Det gir muligheter for raskere gjennomføring, og på måter som gir større effekt og til lavere kostnader.

Redusere investeringer som motvirker måloppnåelse

Å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer handler også om å ikke endre transportsystemene på måter som motvirker måloppnåelse. Tross målsettingene om nullvekst i biltrafikken, planlegges og bygges det for økt veikapasitet i mange norske byer. Dette begrunnes blant annet med at økt veikapasitet skal redusere kø og forsinkelser. Tidligere forskning har imidlertid dokumentert at økt veikapasitet gir økt (indusert) biltrafikk og at man må forvente at det gir *mer* og ikke mindre kø, fordi endringer i transportsystemene påvirker hvordan trafikantene reiser. Resultatene fra BYTRANS bidrar ytterligere til dokumentasjonen av dette. Det kan bidra til økt forståelse av dette blant dem som planlegger og utvikler bytransportsystemene, og redusere sannsynligheten for at det gjøres investeringer som bidrar negativt til at viktige mål kan nås. Det kan også bidra til å frigi plankapasitet og midler til den typer utvikling og tiltak som bidrar positivt til at målene kan nås.

Bedre data kan gi større bevissthet om kollektivtilbudets viktighet

BYTRANS-resultatene belyser at og hvordan forbedring av kollektivtilbudet kan være et viktig bidrag i utviklingen av miljøvennlige og effektive bytransportsystemer som gir større grad av fornøydhets med arbeidsreisen. I BYTRANS har det ikke vært enkelt å få ut data på årsdøgntrafikk (ÅDT) eller tilsvarende på kollektivlinjer eller snitt. Et utviklingspotensial kan være at Ruter (og andre kollektivselskaper) i større grad henter ut og formidler data på dette, som er sammenlignbare med data for veitrafikken. Det kan bidra til større bevissthet om kollektivtilbudets viktighet i transportsystemet blant fagfolk, bedre inkludering av kollektivtilbudet for eksempel i transportmodeller, og til større og bedre dekning i media.

Muligheter for bedre håndtering i avvikssituasjoner

Byer og bytransportsystemer er stadig under ombygging, oppgradering og vedlikehold, som resulterer i midlertidig endringer i transportsystemene. Ansvarlige etater jobber for å redusere negative effekter og konsekvenser for trafikantene, gjennom informasjon og avbøtende tiltak. BYTRANS-prosjektet har dokumentert hvordan trafikanter tilpasser seg slike endringer på hovedveinettet, T-banesystemet og i sentrum, og hva de oppfatter som de største negative effektene og konsekvensene. Respondentene har foreslått tiltak som kan

bidra til å lette situasjonen for dem. Prosjektet har også undersøkt hvordan informasjons-tiltakene og noen av de avbøtende tiltakene har fungert. Dette kan gi ansvarlige etater et bedre grunnlag for å redusere ulemper forbundet med lignende situasjoner i fremtiden.

Ny innsikt i fagmiljøene kan gi nye muligheter

Resultatene fra BYTRANS-undersøkelsene har blitt kommunisert underveis, både i form av TØI-rapporter, vitenskapelige og populærvitenskapelige artikler, presentasjoner i ulike fora og i pressen. Noen av funnene var overraskende og skapte diskusjoner og debatt i fagmiljøene. Det indikerer at det har foregått læring i fagmiljøene, som kan gi muligheter for innovasjon, forstått som at ting gjøres på nye og bedre måter. Dette gjelder særlig hvordan man i planlegging av tiltak forholder seg til at trafikantene tilpasser seg endringer i transportsystemene, og hvilke effekter og konsekvenser det gir for trafikantene og for transportsystemene. Det gjelder også spørsmål knyttet til faktisk versus teoretisk veikapasitet, hvordan transportsystemene i Oslo fungerer, hvordan informasjon kan brukes for å redusere ulemper og problemer, hvilke avbøtende tiltak som gir og ikke gir effekt, svakheter ved transportmodellene, mv. Det har også vært interessant å merke seg pressens interesse for fakta og kunnskap knyttet til transportsystemene og endringer i dem, som kan ha bidratt til 'folkeopplysning' på dette feltet.

Muligheter for bedre planlegging, analyser og metoder

Når samfunnets målsettinger nå dreier seg om nullvekst eller reduksjon i biltrafikken og mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer, i stedet for å fremskrive biltrafikkmengder og bygge veikapasitet i hht. det, krever det også utvikling av planlegging, metoder og analyser. Den empiriske dokumentasjonen av tilpasninger til, effekter og konsekvenser av endringene i transportsystemet fra BYTRANS kan være nyttig ved at forutsetninger og modeller kan vurderes opp mot faktisk målte endringer. I BYTRANS ga for eksempel sammenligninger av resultater fra den regionale transportmodellen (RTM) og observerte endringer i transportsystemet ny innsikt i hvordan modellen fungerer, og hvilke svakheter den har i analyser av bytransportsystemer og køsituasjoner. Dette illustrerer at empiriske undersøkelser av endringer i transportsystemene kan være svært nyttige, og at det er behov for utvikling og endringer i analyser, modeller og forutsetninger som brukes i planlegging, vurderinger og beslutninger knyttet til endringer i bytransportsystemene.

Nye data – nye muligheter

Det var stor optimisme knyttet til på hvordan nye datakilder, analysemetoder og datadeling kunne fornye og forenkle forskning, analyser, transportmodeller, mv. da BYTRANS ble startet opp i 2015. BYTRANS brukte mye ressurser på å utforske mobildata, GPS-data, data fra bom-, kollektiv-, godstransport- og drosjeselskaper. Det viste seg at tilgjengeligheten til og/eller kvaliteten på de nye dataene så langt var for dårlig til at de kunne brukes til å analysere og forstå tilpasninger til, effekter og konsekvenser av endringer i transportsystemene. Utprøvingen av data og datadeling ga likevel mye samarbeid og læring for de involverte, og resulterte i flere nye prosjekter. Det ga også innsikt i hvordan det kan arbeides videre for at bruk av nye data og måter å håndtere dem på kan realiseres. Erfaringene ga håp og tro på at noen av de nye dataene vil gi nye muligheter for å forstå og analysere tilpasninger til, effekter og konsekvenser av endringer i transportsystemene. Samtidig ga utprøving også innsikt i at noen av de potensielt interessante dataene kanskje ikke vil gi så stor nytte som en del forventet, og at noen datakilder vil kreve mye arbeid og ressurser før man kan utnytte dem effektivt.

Mer kunnskap om kø i bytransportsystemer kan gi nye muligheter

I gjennomføringen av BYTRANS-prosjektet har vi stilt oss en rekke spørsmål knyttet til kø i bytransportsystemer som vi ikke har fått svart ut, blant annet fordi vi ikke fant forskning

eller annen dokumentasjon som kunne hjelpe oss og fordi vi ikke hadde folk med kompetanse på dette som kunne bistå. Det kan indikere at det viktige feltet kø i bytransportsystemer er for lite studert og forstått. Dette er overraskende, gitt for eksempel de store investeringene man er villig til å gjøre i ny veikapasitet for å redusere kø og forsinkelser (*sic*). Dette kan belyse at videre forskning på dette området kan gi ny kunnskap og kompetanse som kan bidra til at kø i bytransportsystemene kan håndteres mer effektivt og miljøvennlig enn i dag, og til teoriutvikling på feltet.

Mer kunnskap om tiltak for godstrafikken kan gi nye muligheter

I diskusjoner om utvikling av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer, er hensynet til fremkommelighet for godstransporten ofte et argument for å øke veikapasiteten eller for å ikke redusere den. De grundige undersøkelsene av tilpasninger, effekter og konsekvenser for godstransport og varelevering, med fokus på lastebilsjåførenes og transportplanleggenes (i firmaene) erfaringer, har gitt ny innsikt som kan gi muligheter for å finne gode løsninger. Fra før finnes det lite forskning der sjåførene kommer til orde. Her finnes det altså et kunnskapshull, og vi håper at våre undersøkelser og funn vil bidra til mer forskning på dette området. Gjennom undersøkelser og diskusjoner med ulike aktører kom vi frem til tre grupper av tiltak eller endringer som bør undersøkes og diskuteres videre: Fysisk tilrettelegging, organisatoriske endringer, og utvikling av nytt utstyr.

Bidrag til den internasjonale kunnskapsbasen

I forskningen anses resultater av enkeltundersøkelser interessante i seg selv, men det er summen av mange undersøkelser gjennomført på ulike måter og i ulike kontekster som danner grunnlaget for å forstå og forklare *hvordan* verden fungerer og *hvorfor* den fungerer som den gjør. Det gir grunnlag for å kunne si noe om hva som bør endres om man ønsker en annen situasjon og utvikling enn den man har. BYTRANS bidrar med longitudinelle empiriske undersøkelser av endringer i transportsystemene, som er relativt sjeldne i forskningslitteraturen. Det skyldes blant annet at de er svært ressurskrevende, og at de krever utstrakt samarbeid mellom forskere og ansvarlige etater. BYTRANS er et stort prosjekt, som er gjennomført i nært samarbeid mellom forskning og praksis, som har gjort det mulig å gjøre slike undersøkelser. Undersøkelsene og resultatene fra BYTRANS publiseres både som forskningsrapporter og som vitenskapelige artikler. Resultatene kan dermed også brukes av forskere i andre land som skal gjøre lignende undersøkelser, gjennomføre analyser eller gi råd til fagfolk og politikere i sine byer og land. På denne måten kan kunnskapen utviklet i BYTRANS-prosjektet også bidra til at viktige mål om mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer og mer klimavennlige, attraktive og levende byer nås, også andre steder enn i Norge.

Summary

BYTRANS: Large changes in the Oslo transport system – what have we learnt?

TØI Report 1830/2021

Authors: Aud Tenøy and Oddrun Helen Hagen
Oslo 2021 75 pages + exhibit, Norwegian language

The research project BYTRANS has empirically investigated how different road transport system user adapted to major, planned changes in the urban transport systems in Oslo, what effects and consequences they experienced and what effects and consequences could be observed in the transport systems. The aim was to develop knowledge that can be useful in the work of developing the more efficient and environmentally friendly urban transport systems of the future. The results showed that the road users adapt in various ways, resulting in significantly less effects and consequences of reduced accessibility by car in the urban transport systems than many believed. This opens opportunities and room for manoeuvre in the development of the more efficient and environmentally friendly urban transport systems of the future that are greater than often assumed. The project also revealed knowledge gaps that remain to be covered.

The BYTRANS project

The research project BYTRANS was initiated to create knowledge that is useful when aiming at developing the more efficient and environmentally friendly urban transport systems for the future. The project took advantage of a unique opportunity to develop knowledge when several major changes were planned to the urban transport systems in the Oslo area in the period 2015-2019, which the project understood as 'natural experiments'. The project collected and analysed data related to selected cases: temporary capacity changes in the Bryn, Smestad and Granfoss main road tunnels, the closure and reopening of Østensjø Metro-line, the opening of the new Løren metro station, and changed accessibility to and in Oslo city centre. See Figure 1 for the timeline of these interventions. We have also analysed the totality of changes in the transport systems during the period.

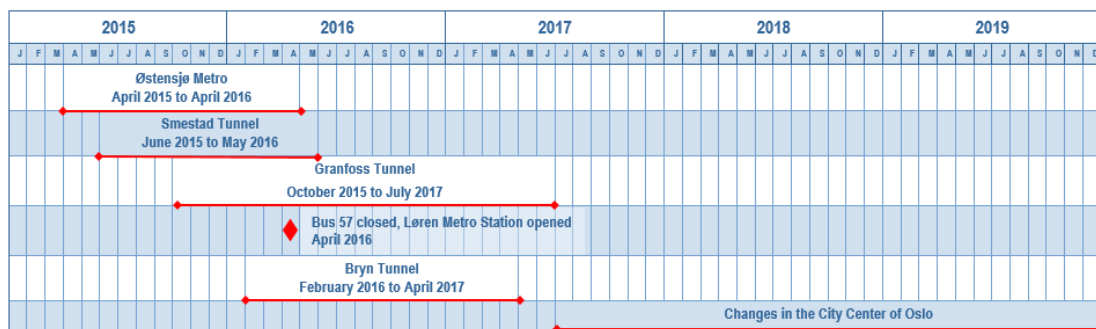


Figure 1: Timelines for the changes in the Oslo transport system investigated in the BYTRANS project.

Using a longitudinal case study design, the project has examined what adaptations different transport system users (commuters, freight transport, taxi, public transport passengers, city centre visitors) made, how these changes affected different parts of the urban transport system, and what effects and consequences users of the transport system experienced. Moreover, how information and mitigating measures worked out. Key data were traffic data, together with surveys to and interviews with road transport users collected before, during and after the changes. As part of the project, new types of data were tested, such as mobile data, GPS tracking and data from toll-, public transport- and freight transport

companies. It turned out that the availability or quality of the new data types was too poor for these to be used for analyses and reported as findings. The testing yielded a lot of learning, but no usable results. The project has contributed to the development of methods, including examining the accuracy of the transport models in deviation situations.

Results

The metro line **Østensjøbanen** was closed for rehabilitation from April 2015 to April 2016 and substituted by bus during the period. It was reopened with significantly higher frequency and upgraded stations. Surveys showed that most (82-87 per cent) had continued to travel by public transport on their commutes during the closure. 62 per cent reported spending longer time on their commute, averaging 19 minutes. This was the main drawback, followed by increased crowding and more transfers. Commute satisfaction was significantly lower when there was bus for subway (31 per cent) compared to after reopening (79 per cent). Løren metro station was opened in April 2016 and immediately got many passengers. Our survey showed that 80 per cent of passengers had used other public transport on similar journeys before, while 8 per cent had been car-drivers.

Temporary reduced main road tunnel capacity resulted in less effects and consequences than many expected. In the **Bryn tunnel**, the capacity reduction resulted in significantly increased delays through the tunnel, despite traffic volumes through the tunnel being reduced by 24-41 per cent during rush hours. After reopening, traffic volumes and delays changed to about the same level as before. Figure 2 shows changes in traffic volumes during the capacity reduction period in the morning rush hours.

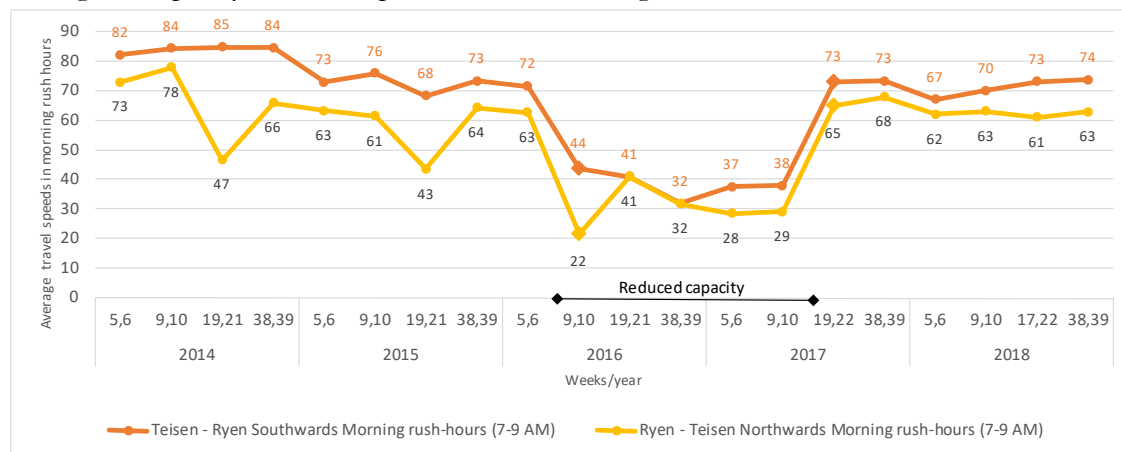


Figure 2: Average speeds of the Teisen–Ryen road link including the Bryn tunnel in the morning rush-hours (7:00–9:00) in selected weeks in 2014, 2015, 2016, 2017 and 2018. Facsimile from Tenøy et al. (2019).

Surveys showed a sharp reduction in car shares on commutes among employees in businesses located close to the tunnel in the Bryn area, from 39 per cent in 2015, to 29 per cent in 2016 (when capacity was reduced), to 27 per cent in 2017 (when the tunnel gained full capacity) and 21 per cent in 2018. Cycling and public transport increased significantly. The capacity reduction seems not to have resulted in significant consequences. Truck drivers reported increased delays and some more stress. In the **Smestad and Granfoss tunnel**, we hardly found adaptations, effects, or consequences. Information about the capacity changes reached the transport system users.

The surveys in 2017-2019 included questions related to changes in accessibility to **Oslo city centre**: removal of all ordinary street parking, driving restrictions, new bike lanes and larger walking areas. We found low shares driving their car when going to the city centre, 5

per cent on commutes and 9 per cent on other trips. Respondents answered that accessibility to the city centre is good (see Figure 3), they visit often, and they enjoy visiting, and there were small and positive changes in this from 2017 to 2019. Questions related to the experience of walking downtown show an improvement from 2017 to 2019.

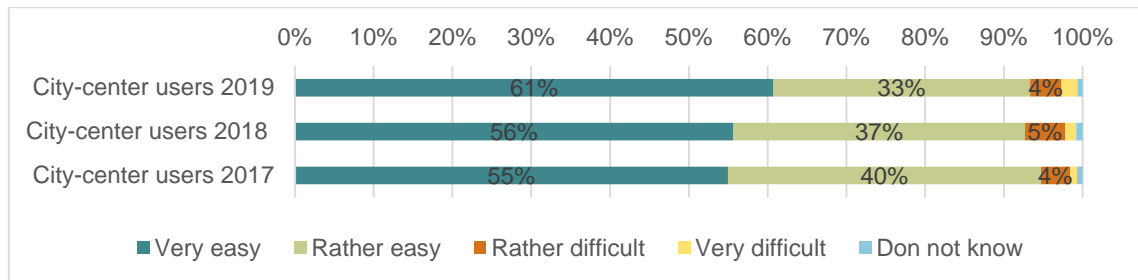


Figure 3: Responses to the question 'How easy is it to travel to the city center at this time of the year?' Number of respondents varied between 4958 in 2017 to about 5506 in 2018. Facsimile from Hagen et al. (2020).

Analyses of changes in **the transport system in Oslo in general** show a reduction in car shares on commutes to enterprises located within Oslo from 21 per cent in 2015 to 16 per cent in 2019, and an increase in bike shares from 14 to 16 per cent, measured in May/June, see Figure 4. The share who are very satisfied or satisfied with their commute increased slightly, from 72 per cent in 2015 to 75 per cent in 2019, see Figure 5. This indicates that the changes in the transport systems and in how people travel have not affected commute satisfaction negatively.

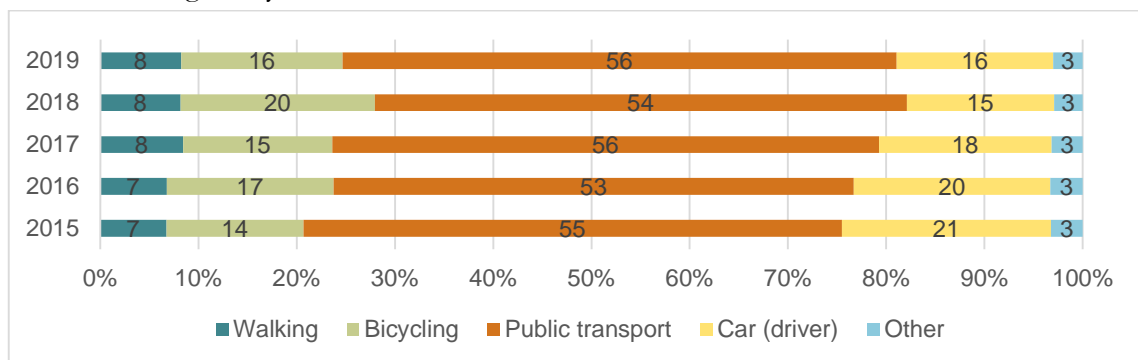


Figure 4: Modal shares among respondents, 2015-2019. Number of respondents varied between about 4300 in 2015 to about 6800 in 2016.

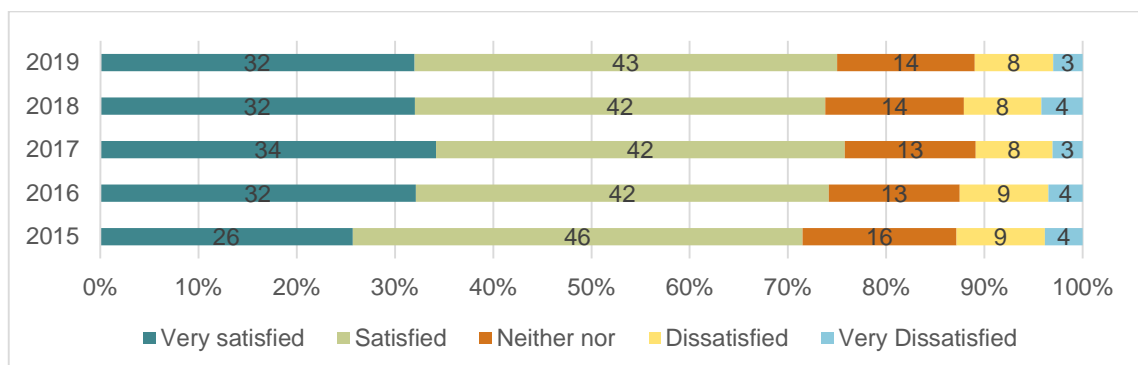


Figure 5: Satisfaction with commutes among respondents, 2015-2019. Number of respondents varied between about 4300 in 2015 to about 6800 in 2016.

The BYTRANS-project has, hence, found that the effects and consequences of reduced accessibility by car in urban transport systems are significantly less than many believed.

So what? New opportunities!

The findings show that the possibilities and room for manoeuvre are greater than often thought for those striving to develop the more efficient and environmentally friendly urban transport systems of the future:

- The recipe works - we know how to do it!
- Facilitating environmentally friendly commutes provide satisfied commuters
- Reallocation of space from cars to other users and uses is a feasible intervention
- Replacement capacity is often not necessary, this opens for faster realization of efficient and sustainable urban transport systems
- Better insights in commuters' adaptations can reduce investments counteracting goal achievement
- Improved public transport data availability could improve planners understanding and media coverage
- Insights provides opportunities for better handling of future non-conformance situations in the transport systems
- Documentation enables authorities to plan and handle future deviations in the transport system
- Inputs from the empirical studies give opportunities for improving planning, analyzes and methods
- Testing of new data demonstrated opportunities and some challenges
- Developing more knowledge about congestion in urban transport systems could provide opportunities for handling congestion in more efficient ways
- Developing more knowledge about freight traffic could provide opportunities for interventions that are helpful for the business and the drivers
- Scientific publications give opportunities for researchers, planners and policymakers in Norway and elsewhere to use the knowledge produced

For more detailed descriptions of the project and the results in English, see Tennøy and Hagen (2020)¹ and the published articles from the project.

¹ [Reallocation of Road and Street Space in Oslo | ITF \(itf-oecd.org\)](https://www.itf-oecd.org/reallocation-road-street-space-oslo)

1 Innledning

1.1 Forskningsprosjektet BYTRANS

Forskningsprosjektet BYTRANS retter seg mot en utfordring politikere, fagfolk, myndigheter og forskere over hele verden står overfor: Hvordan utvikle byene og bytransportsystemene på måter som sikrer effektiv tilgjengelighet for ulike trafikantgrupper, samtidig som lokale og globale miljøbelastninger fra transportsektoren reduseres vesentlig, og byene blir mer attraktive og levende?

I Norge er det definert klare politiske mål om nullvekst i biltrafikken i byområdene, om effektive og miljøvennlige transportsystemer, og om klimavennlige, attraktive og levende byer (Kommunal- og moderniseringsdepartementet 2014, 2015, 2017, Samferdselsdepartementet 2013, 2017), som skal bidra til økt fysisk aktivitet og bedre folkehelse (Helse- og omsorgsdepartementet 2015, Statens vegvesen 2012). Å nå disse målene krever innovasjon; fagmiljøer, myndigheter og andre må endre hvordan de tenker og handler dersom 'produktet' de leverer (her bytransportsystemer) skal bli noe annet og bedre. Innovasjonene og endringene hemmes blant annet av for lite empirisk kunnskap om hvordan ulike trafikantgrupper tilpasser seg tiltak i transportsystemet, og hva slags effekter og konsekvenser ulike endringer har for trafikanter, transportsystemer, samfunn og miljø. Planlagte, store endringer i transportsystemene i Oslo i perioden 2015-2019 ga en unik mulighet til å utvikle empirisk kunnskap som kan være nyttig i omstillingen til fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer, hvor transportbehovene er lavere og hvor lavere andeler av persontransporten foregår med bil. De planlagte endringene ble forstått som naturlige eksperimenter, og forskningsprosjektet BYTRANS ble etablert for å dokumentere tilpasninger til, effekter og konsekvenser av disse endringene. Prosjektet skulle også teste ut nye datakilder, gi innspill til videreutvikling av modeller og metoder og etablere en pilotdatabase for deling av transportdata. Slik kunnskap kan gjøre politikere, forvaltning, fagmiljøer og forskningsmiljøer bedre i stand til å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Målet for forskningsprosjektet BYTRANS har vært å bidra til dette.

BYTRANS ble finansiert av Norge forskningsråd sammen med en rekke brukerpartnere som et 'innovasjonsprosjekt i offentlig sektor'. Innovasjonen ligger i omstilling av hvordan myndighetene og andre planlegger, analyserer og utvikler transportsystemene. BYTRANS skal produsere og formidle kunnskap. Innovasjonen realiseres når fagmiljøer, myndigheter og andre tar kunnskapen i bruk og endrer måten de tenker og handler på slik at de planlegger og utvikler bytransportsystemene på nye måter og som i større grad bidrar til at viktige samfunns mål kan nås.

Prosjektet ble gjennomført i perioden 2015-2020 (inkludert forprosjekt), i nært samarbeid mellom forskere og brukere. Prosjektet har underveis resultert i en rekke TØI-rapporter, artikler, seminarer og foredrag, samt bidrag til media. Denne rapporten kan forstås som prosjektets sluttrapport. Den presenterer resultater fra undersøkelser av hvordan endringene i Oslo i perioden 2015-2019 totalt sett påvirket reiseatferd, fornøydhet med arbeidsreisen, mv. som ikke har vært publisert i tidligere TØI-rapporter. Den oppsummerer også undersøkelser og resultater presentert i andre rapporter, og diskuterer funnene på tvers av hele prosjektet.

1.2 Teoretisk tilnærming

Forskningslitteraturen er uvanlig samstemt i hvordan byer og bytransportsystemer skal utvikles for å nå målene (referert i kapittel 1) knyttet til redusert biltrafikk og mer attraktive og levende byer (se for eksempel Buehler mfl. 2017, Newman og Kenworthy 2015, Næss mfl. 2019, eller se Tennøy mfl. 2017 for en oppsummering): Arealutvikling må skje som fortetting i og ved sentrum og – i store byer som Oslo – i tunge kollektivknutepunkt. Byspredning, altså å bygge i ytterkantene av eller utenfor den definerte tettstedsstrukturen, må stoppes. Dette må kombineres med en utvikling i transportsystemet der andre transportmidler prioriteres foran biltrafikken: Forbedring av kollektivtilbudet; bedre tilrettelegging for sykling og gåing; iverksetting av restriktive virkemidler mot biltrafikken. Dette kan i mange tilfeller innebære at areal reallokteres fra privatbil til andre transportmidler eller annen bruk, som når bilfelt gjøres om til kollektivfelt eller gateparkering fjernes for å gi plass for sykkelfelt eller byliv.

Reallokering av vei- og gatearealer til andre transportmidler kan gi et mer effektivt transportsystem gitt som at flere kommer seg dit de skal med mindre forsinkelser, blant annet fordi gåing, sykling og kollektivtransport krever relativt lite plass per trafikant sammenlignet med biltrafikk (Gössling mfl. 2016). Det gir mye kapasitet per breddemeter infrastruktur, og det er lite kostbart å legge til rette for gåing og sykling sammenlignet med å legge til rette for biltrafikk. Redusert personbiltrafikk, særlig i rushtiden, vil gi bedre fremkommelighet om mindre forsinkelser for alle trafikanter.

Dette kan bidra til mer attraktive og levende byer, ved at innbyggerne og virksomhetene i byen får gjennomført sine aktiviteter mer effektivt, at det blir mindre støy og forurensing der folk bor og ferdes, at gater, plasser og sentrumsområder blir mer folksomme, interessante og trivelige, og at det oppleves tryggere for folk i alle aldre å komme seg rundt i byen. En overgang fra bil til andre transportmidler vil også bidra til bedre folkehelse, ved at flere bruker aktive transportmidler mer i hverdagen, og ved at støy og forurensing reduseres. En mer attraktiv by er fordelaktig for virksomheter som skal rekruttere ansatte.

Reduksjon av biltrafikken innebærer at noen må endre sine reisevaner fra å kjøre bil til å reise på andre måter. Dette kan oppleves negativt, særlig for dem som ikke har gode alternativer. Ved å forbedre alternativene til bil, samtidig som bilrestriksjonene øker, kan den opplevde transportkvaliteten opprettholdes samtidig som biltrafikken reduseres (Chatterjee mfl. 2020). Dersom trafikkmengdene på vei går ned kan det gi mange fordeler, blant annet redusert kø, som vil være vil være positivt for dem som må kjøre bil, og ikke minst for gods- og næringstrafikken.

Hovedtrekkene i dette har vært kjent gjennom flere tiår, men man har fortsatt å utvikle byer og bytransportsystemer på måter som ikke bidrar til at målene kan nås. Dette har blant annet blitt forklart med at man har fortsatt å utvikle transportsystemene etter paradigmet 'predict and provide', hvor man fremskriver trafikkmengder og bygger nødvendig veikapasitet, fremfor det moderne paradigmet 'sustainable mobility' hvor man definerer mål knyttet til blant annet effektivitet og miljø og utvikler pakker av tiltak som skal bidra til måloppnåelse (se f.eks. Banister 2008, Owens 1995, Tennøy 2012, Witzell 2020). Nullvekstmålet i Nasjonal Transportplan, og byvekstavgiftene som er initiert for å oppnå målet, kan ses som et eksempel på det siste. Den fortsatte veibygingen i byområdene kan forstås som en indikasjon på at 'predict and provide' fortsatt har innflytelse.

Både bytransportsystemene og plan- og beslutningsprosessene som styrer utviklingen av dem, er komplekse. Mange fagfolk med ulik og noen ganger konflikterende kunnskap og forståelser er involvert i analyser og planlegging. En del av kunnskapen, metodene, verktøyene og modellene som brukes i analyser og planlegging er tilpasset tidligere måter å forstå transportsystemene og måter de kan påvirkes på (Næss mfl. 2012, Næss mfl. 2013, Owens

1995, Tennøy 2010, 2012, Wardman og Toner 2018, Witzell 2020). Det kan bidra negativt til mulighetene for endring og økt måloppnåelse. Videre har det vært for lite empirisk dokumentasjon av tilpasninger til, effekter og konsekvenser av endringer i transportsystemene. Det kan skape usikkerhet som kan være til hinder for at endringer som kan bidra til måloppnåelse gjennomføres (Cairns mfl. 2002, Krizek mfl. 2009, Næss mfl. 2013, Tennøy mfl. 2016). Det kan også bidra til at det gjennomføres tiltak som ikke gir de forventede og ønskede effektene, eller som gir uuntenderte og uønskede effekter.

1.3 Forskningsdesign og metoder

Forskningsprosjektet BYTRANS ble initiert for å skape kunnskap om hvordan vi kan utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Prosjektet utnyttet en unik mulighet til å utvikle kunnskap da det skulle gjennomføres en rekke større endringer i bytransportsystemene i Osloområdet i perioden 2015-2019, som prosjektet forsto som 'naturlige eksperimenter'. Prosjektet samlet og analyserte data knyttet til utvalgte case: midlertidige kapasitetsendringer for veitrafikken i Bryns-, Smestad- og Granfosstunnelen, stengning og gjenåpning av Østensjøbanen (T-bane), åpning av Løren T-banestasjon, samt endret tilgjengelighet til og i Oslo sentrum, se tidslinjer i figur 1. Prosjektet har analysert hvordan særlig arbeidsreisende, men også gods- og vareleveringstransport, tilpasset seg til totaliteten av endringer i transportsystemene i perioden, og hvilke effekter og konsekvenser de opplevde.



Figur 1: Tidslinjer for spesifikke endringer i transportsystemene som er undersøkt i BYTRANS.

Prosjektet undersøkte hvilke tilpasninger ulike trafikantgrupper (arbeidsreisende, godstransport, taxi, kollektivpassasjerer, sentrumsbrukere) gjorde, hvordan dette påvirket belastningen og kvaliteten på ulike deler av bytransportsystemene, samt effekter og konsekvenser for ulike trafikantgrupper. Videre, hvordan informasjon og avbøtende tiltak har fungert.

Dette ble undersøkt og analysert gjennom longitudinelle studier. Data ble innhentet i førsituasjonen, i underveissituasjonen og i ettersituasjonen. Viktige datakilder var trafikkdata, spørreundersøkelser og intervjuer. Vi har forsøkt å bruke andre og nye typer data, som mobildata, GPS-tracking og data fra bom-, kollektiv- og godstransportselskaper, men tilgjengeligheten eller kvaliteten var for dårlig til at disse kunne legges til grunn for analyser og funn.

Data er hentet fra en rekke aktører og kilder, og ved bruk av en rekke ulike metoder:

- Data om tiltak, avbøtende tiltak og informasjonstiltak fra ansvarlige etater
- Data om biltrafikkmengder og sykkeltrafikkmengder, passasjertall i kollektivtrafikken fra Statens vegvesen, Oslo kommune Bymiljøetaten, Ruter og Vy

- Data om hastigheter og forsinkelser for biltrafikk, kollektivtrafikk, taxitrafikk og gods-trafikk, trengsel i kollektivsystemet, mv. fra Statens vegvesen, Bymiljøetaten, Ruter, Oslo Taxi, godstransportaktører, Telenor²
- Data om trafikantenes tilpasninger, hvilke effekter og konsekvenser de opplevde, om de fikk informasjon, mv., gjennom spørreundersøkelser og intervjuer med ulike trafikantgrupper, gjennomført av TØI

Ved å benytte ulike typer data og analyser, belyste vi situasjonen fra ulike perspektiver. Dette øker robustheten i datagrunnlag, analyser, funn og konklusjoner. Data, metoder, analyser, mv. er grundig dokumentert i tidligere TØI-rapporter som vi refererer underveis. Det ble gjennomført store, årlige spørreundersøkelser til ansatte i virksomheter lokalisert i Oslo og østre Bærum³ i perioden 2015-2019, som har vært et viktig grunnlag for mange av analysene i BYTRANS. Antall respondenter var høyt, og varierte fra ca. 4 300 i 2015 til ca. 6800 i 2016. Spørreskjemaene inneholdt en generell del om arbeidsreiser; hvordan de reiser, endringer i dette, fornøydhet med arbeidsreisen, mv. Denne delen av spørreskjemaet var lik gjennom alle årene, og ble besvart av alle respondentene. Spørreskjemaet inneholdt også spørsmål knyttet til casene som ble undersøkt, som ble stilt til de som jobbet i områder som vi forventet ville bli mer berørt enn andre eller til alle respondentene når det var relevant. Det ble også gjennomført intervjuer med trafikanter rekruttert fra spørreundersøkelsene, for å innhente mer dyptgående fortellinger og forklaringer.

Det ble også gjennomført spørreundersøkelser blant og intervjuer med kollektivpassasjerer i forbindelse med endringer i T-banesystemet, med lastebilsjåfører, drosjesjåfører og transportplanleggere i gods- og transportselskaper i forbindelse med kapasitetsendringer i tunnelene, og med lastebilsjåfører i forbindelse med endringene i Oslo sentrum. Arbeidet med spørreundersøkelser og intervjuer ble gjennomført av forskere ved TØI, og i samråd med prosjektpartnerne.

Det ble samlet og analysert store mengder trafikkdata for å belyse tilpasninger til, effekter og konsekvenser av endringene, i hovedsak fra transportetatene og kollektivselskaper: Bil- og sykkeltrafikktegninger, hastighetsmålinger på vei, passasjertellinger og hastighetsmålinger for kollektivtransport, i tillegg til mer eksperimentell GPS-tracking av lastebiler og drosjer, mv. Trafikkdata ble innhentet for de samme toukersperiodene vår og høst hvert år⁴, i tillegg til andre toukersperioder som var relevante for de enkelte casene. Arbeidet med innsamling og analyser av trafikkdata ble gjennomført i nært samarbeid mellom forskerne ved TØI og dataleverandørene (som i stor grad også var partnere i prosjektet), som Statens vegvesen, Bymiljøetaten i Oslo, Ruter, Bane Nor, Jernbanedirektoratet, Oslo Taxi, LUKS og et stort godsselskap. Det nære samarbeidet var helt nødvendig, både for å få tilgang på dataene og for å kunne strukturere, tolke og analysere dem korrekt.

Forskere ved NTNU har hatt hovedansvaret for å undersøke transportmodellen RTMs treffsikkerhet i avvikssituasjoner på veinettet, muligheter for å bruke nye typer data i modellen, samt å diskutere utviklingsbehov, i samarbeid med forskere fra TØI. I arbeidet med å teste ut nye typer data i planlegging, analyser og forskning har forskere ved TØI og NTNU jobbet tett med samarbeidspartnerne. Partnerne IBM og Telenor deltok mye og

² Telenor deltok aktivt i første fase av prosjektet, hvor vi forsøkte å bruke mobildata for å måle endringer i trafikkstrømmer. På grunn av ulike hindringer kom vi ikke videre med dette.

³ Lysaker og Fornebu, inkludert fordi dette området var svært relevant når vi gjorde undersøkelser knyttet til tunnelene på vestre del av Ring 3.

⁴ Ukene i mai varierer noe, som tilpassing til bevegelige helligdager.

aktivt, spesielt i starten. IBM bidro vesentlig til at det ble utviklet en pilot for datadelingsplattform. Telenor bidro aktivt i avklaringer om muligheter for bruk av mobildata, tilgjengelighet til slike data og kvaliteter ved dem.

Forskerne ved TØI og NTNU har gjennomført analysene av data og utarbeidet rapporter, artikler, foredrag, mv. Representanter fra samarbeidende etater har i noen tilfeller bidratt med foredrag i egne organisasjoner og i andre sammenhenger. Arbeidet med å utforske nye muligheter for utvikling av fremtidens mer miljøvennlige og effektive bytransportsystemer, basert på prosjektet og resultatene, har vært ledet av involverte forskere, og foregått i diskusjoner med prosjektets styringsgruppe og prosjektgruppe, samt gjennom diskusjoner med fagmiljøene i seminarer, mv.

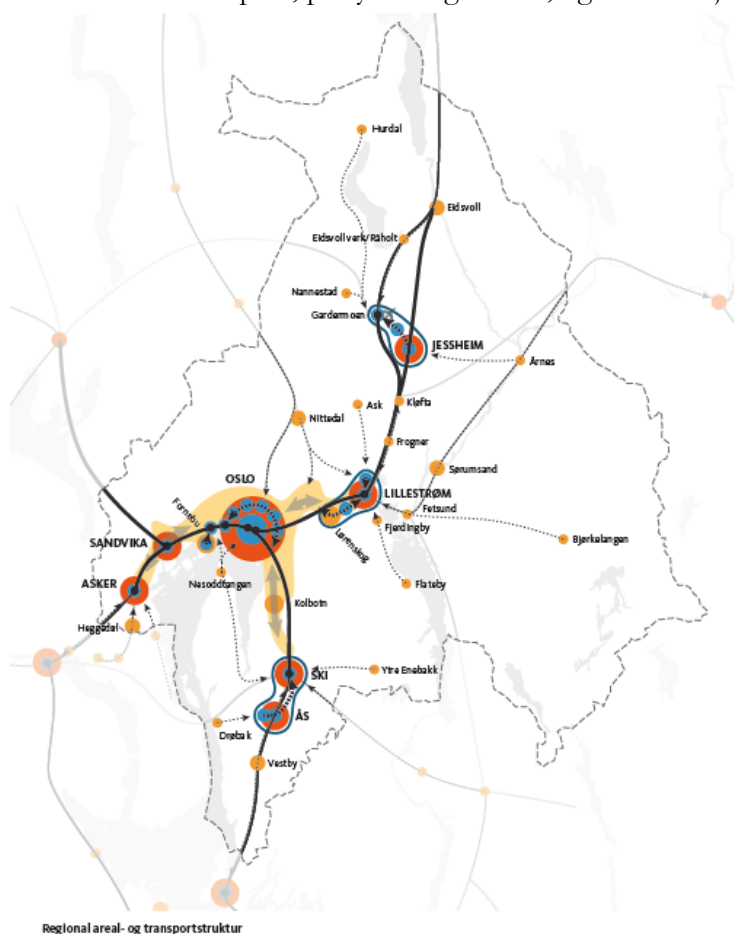
1.4 Organisering av rapporten

I kapittel 2 beskriver vi kort noen av de viktige endringene som har skjedd i Oslo og Oslos transportsystemer i perioden 2015-2019, som bakgrunn for de påfølgende kapitlene. I kapittel 3 analyseres arbeidsreisendes tilpasninger til endringene i transportsystemene i hele Oslo i perioden 2015 til 2019, og hvilke effekter og konsekvenser de opplevde. Disse resultatene har ikke vært publisert i tidligere TØI-rapporter. I kapittel 4 oppsummeres resultater fra undersøkelser av ulike endringer i transportsystemet i Oslo, viktige funn og hva vi kan lære av dette. Disse har vært publisert i tidligere TØI-rapporter. I kapittel 5 oppsummeres innspill til hvordan planlegging, analyser og metoder som brukes i utvikling av bytransportsystemene kan utvikles. Det inkluderer blant annet funn fra en undersøkelse av hvor treffsikker den regionale transportmodellen (RTM) er i avvikssituasjoner, som kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen, og noen refleksjoner knyttet til medias dekning av endringer i bytransportsystemene. I kapittel 7 oppsummerer erfaringer å prøve ut en rekke ulike typer 'nye data' i forskningen, og peker på noen viktige utfordringer. I kapittel 8 diskuterer vi hva vi kan lære av resultatene fra prosjektet, og utforsker hvilke nye muligheter de peker på for dem som jobber med å utvikle mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer.

Rapporten har flere og store vedlegg. I vedlegg 1 finnes en oversikt over karakteristika ved alle som har besvart de årlige spørreundersøkelsene i perioden 2015-2019. I vedlegg 2-6 er svarene på spørreundersøkelsene oppsummert i frekvenstabeller for hvert år. Her finnes også det respondentene har skrevet der de har hatt mulighet gjennom åpne spørsmål, og det er ganske mye. Vi besluttet å inkludere dette i håp om at andre forskere kan ha nytte av dataene i senere forskningsprosjekter. Som nevnt har det blitt publisert en rekke forskningsrapporter i prosjektet, og vi har inkludert store deler av datagrunnlaget som vedlegg i dokumentasjonsrapportene for de enkelte casene. Vi inkluderer ikke dokumentasjon som er publisert i tidligere TØI-rapporter, men viser til TØI-rapporter hvor dokumentasjonen er lagt ved.

2 Endringer i Oslo 2015-2019

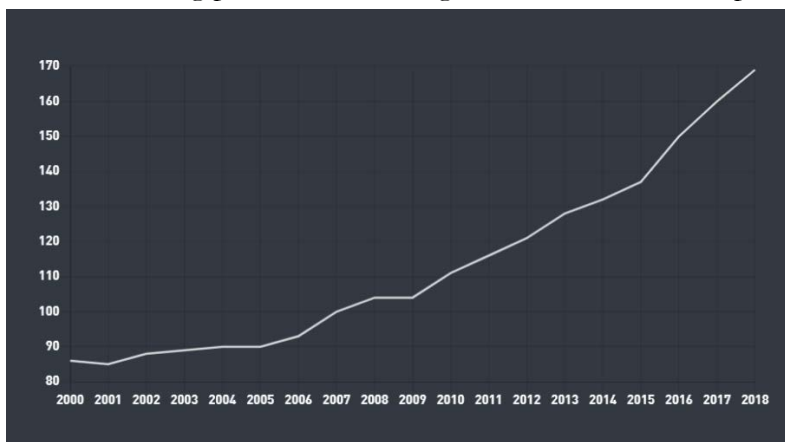
Oslo kommune og tidligere Akershus fylkeskommune (nå del av Viken) har vedtatt mål om reduksjon av trafikkmengder og klimagassutslipp fra transportsektoren. I 2015 ble *Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus* vedtatt som et styringsverktøy for å nå disse målene (Akershus fylkeskommune og Oslo kommune 2015, Oslo Arbeiderparti mfl. 2015, Oslo kommune 2016). Planen skal fungere som en strategisk plattform for å samordne areal- og transportutviklingen i Oslo og Akershus for å nå mål om en mer bærekraftig og konkurransedyktig region. Sterk befolkningsvekst og økt transportbehov skal ikke resultere i økt personbiltrafikk (totalt antall kjøretøykilometer i regionen) eller redusert transportkvalitet. Den regionale planen la opp til en mer konsentrert arealutvikling, hvor videre utvikling i stor grad skulle skje som fortetting i eksisterende by- og tettstedsområder, og hvor spredt og bilbasert arealutvikling skulle reduseres. Videre utvikling skulle styres til Oslo by, samt til definerte regionale byer, og til bybåndet mellom Oslo, Asker, Ski og Lillestrøm, se figur 2. Disse områdene er eller vil bli forbundet i et raskt og kapasitetssterkt kollektivsystem. Dette skal bidra til at større deler av persontransporten kan gjennomføres med kollektivtransport, på sykkel og til fots, og til reduksjon i biltrafikkmengdene.



Figur 2: Regional areal- og transportstruktur, slik den er fremstilt i *Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus* (Oslo kommune og Akershus fylkeskommune 2015).

I 2019 var innbyggertallet totalt i Oslo og Akershus ca. 1,3 millioner, hvorav 52 prosent bodde i Oslo og 48 prosent i Akershus. I perioden 2015-2019 økte innbyggertallet i regionen samlet med ca. 60 000 innbyggere, omtrent likt fordelt på Oslo og Akershus, ifølge SSB. Særlig i Oslo har denne utviklingen skjedd som fortetting og transformasjon, og mye i den tette indre byen. Også i Akershus har mye av boligbyggingen skjedd i og ved tunge kollektivknutepunkter. Ifølge teorien burde dette bidra til at reduserte andeler av persontransporten skjer med bil, mens større andeler av reisene skjer med andre transportmidler.

I perioden har det også skjedd en vesentlig forbedring av kollektivtilbudet, som kunne understøtte en slik utvikling. Ruter har økt og forbedret kollektivtilbudet i Oslo og Akershus jevnt og vesentlig i perioden, se figur 3 som viser utviklingen i antall vognkilometer produsert. I Ruters (2020) årsrapport for 2019 finner vi data til og med 2019. De viser at antall produserte vognkilometer økte fra 97,2 millioner i 2015 til 122,2 millioner i 2019, en økning på 25 millioner vognkilometer eller ca. 25 prosent.



Figur 3: Prosentvis endringer i vognkilometer produsert av Ruter, vist med 2007 som nullpunkt. Faksimile fra Ruters (2019) årsrapport for 2018.⁵

I april 2016 åpnet Løren stasjon og knyttet Grorudbanen og Ringbanen sammen, samtidig som Østensjøbanen ble gjenåpnet etter rehabilitering med vesentlig høyere frekvens og bedre standard på stasjonene. I denne forbindelse ble det gjort en større omlegging av T-banesystemet og justeringer i bussystemet, som bidro til større kapasitet og fleksibilitet i systemet. Det har også vært gjennomført tiltak for å bedre fremkommeligheten for bussene. Samtidig har deler av trafikksystemet vært under rehabilitering i deler av perioden, noe som har medført buss for trikk og ulemper for en del passasjerer⁶. Totalt sett kan man forvente at endringene i kollektivsystemet har bidratt til å forbedre kollektivtrafikkens konkurranseevne versus bil på reiser i Osloområdet. Dette gjelder ikke minst på arbeidsreiser.

Siden 2015 har Oslo kommune trappet opp sin satsning på tilrettelegging for sykling⁷. De har blant annet definert ni ruter gjennom indre by hvor sykkeltrafikken har blitt prioritert. Mange steder har gateparkeringsplasser blitt fjernet for å gi plass til sykkelfelt. Eksempel på dette, og kart over de prioriterte sykkelrutene, er vist i figur 4. Dette har flere steder også

⁵ [Adm. direktørs overblikk \(ruter.no\)](https://www.ruter.no)

⁶ Dette er ingen uttømmende beskrivelse av endringene i kollektivtilbudet og -systemet i Osloområdet i perioden. Det skjer kontinuerlig større og mindre endringer, tilpasninger og justeringer i systemet og i andre deler av transportsystemet som påvirker kollektivtransporten, og vi har ikke (funnet) noen samlet oversikt over alle disse.

⁷ Mer informasjon her: [Plan for sykkelveinettet - Slik bygger vi Oslo - Oslo kommune](#)

gitt bedre fremkommelighet for kollektivtrafikken, og bedre forhold for fotgjengerne på fortauene som nå i mindre grad brukes av syklistene. Videre er det gjennomført en rekke mindre endringer for å bedre forholdene for sykling, for eksempel tillatelse til og til rettelegging for sykling mot enveiskjøring. Vesentlig opptrapping av vintervedlikeholdet har lagt til rette for at flere kan sykle også om vinteren. Til sammen kan det forventes at disse endringene har bidratt til å styrke sykkelens konkurransevne versus bilens i Osloområdet. Utbredelsen av elsykler i samme periode kan også ha forsterket dette.



Figur 4: Kart fra Oslo kommune, som viser de prioriterte byrutene for sykkel. Bildet viser en gate hvor gateparkeringen på begge sider nylig er fjernet, og blitt erstattet av sykkelfelt. Foto: Aud Tennøy.

I perioden 2017 til 2019 foregikk det større endringer i Oslo sentrum. Nesten all ordinær gateparkering ble fjernet, det ble innført restriksjoner som hindret gjennomkjøring, og arealer ble reallokert fra kjøring og parkering til gangarealer, plasser, sykkelfelt, parkering for personer med funksjonsnedsettelse og varelevering, se figur 5.



Figur 5: I Dronningens gate ble areal tidligere forbeholdt parkering benyttet til å utvide fortausarealet. Endringene ble gjennomført i 2018/2019. Her etter-situasjonen per september 2019. Foto: Oddrun Helen Hagen.

I perioden 2015-2020 ble 10 tunneler på hovedveinettet i Oslo rehabilitert, se oversikt i figur 6. Dette medførte redusert kapasitet i tunnelene når felt måtte stenges slik at arbeidene kunne gjennomføres. For flere av tunnelene innebar dette halvering av veikapasiteten kontinuerlig i ett år eller mer. For andre tunneler holdt det med kortere perioder med kapasitetsreduksjon, for noen kun om natten og/eller i helger.



Figur 6: De ti tunnelene ble rehabilitert i perioden 2015-2020, og fremdriftsplanen per 2015. Kilde: Statens vegvesen.

Situasjonen medførte forsinkelser og forstyrrelser i veinettet, og en mer uforutsigbar trafikk-situasjon, som man kan forvente bidro til å redusere bilens konkurransekraft i bytransportssystemet. Det ble ikke gjennomført store forbedringer i veisystemet i perioden, som vesentlige kapasitetsøkninger el.l. I perioden ble det gjort endringer i bomsystemet⁸. I oktober 2017 økte prisene og de ble innført tidsdifferensierte satser, og i juli 2019 ble det etablert en indre bomring og takstene i hele systemet ble justert. En annen endring var innføring av beboerparkering i de indre bydelene i 2019. Dette kan blant annet ha bidratt til redusert pendling med bil fra de suburbane nabokommunene til Oslo, ved at gratis parkeringsplasser i gatene i indre by ikke lenger kan brukes til 'innfartsparkering'. Totalt sett kan man forvente at disse endringene har bidratt til å redusere bilens konkurransevne versus andre transportmidler i Oslo når det gjelder persontrafikk.

⁸ Se prishistorikk her: [Tidligere priser - Fjellinjen](#)

3 Hele systemet: Tilpasninger, effekter og konsekvenser

3.1 Oppskriften er fulgt – hva blir resultatet?

Det er, som nevnt, definert klare mål om at byene i Norge (og mange andre steder) skal bli mer klimavennlige, attraktive og levende, og at de skal fremme folkehelsen. Det skal være nullvekst eller reduksjon i personbiltrafikken (totale kjøretøykilometer) i de større byområdene. Som beskrevet i kapittel 1, er forskningen tydelig på at dette oppnås ved å utvikle byen gjennom fortetting og å stoppe byspredning, kombinert med å forbedre kollektivtilbudet og legge bedre til rette for gåing og sykling, samt å iverksette restriktive virkemidler mot biltrafikken.

Man kan hevde at det er nettopp dette som har skjedd i Oslo i perioden 2015 til 2019, se kapittel 2. Tunnelrehabiliteringene har gitt kapasitetsreduksjoner og forstyrrelser på hovedveinettet, bompengetakstene har økt, det har blitt innført beboerparkering i indre bydeler, i sentrum er gateparkeringen kraftig redusert og gjennomkjøringsmuligheten er begrenset til hovedveinettet. Samtidig er kollektivtilbudet vesentlig forbedret, mange gater er blitt bygget om for å gi bedre forhold for sykkeltrafikken, og dermed også for gangtrafikken. Den sterke befolkningsveksten i Oslo har i hovedsak skjedd som fortetting og transformasjon i og ved sentrum og indre by, og Akershus har jobbet for å styre mer av utviklingen inn mot de regionale byene og å stoppe ytterligere byspredning.

Med dette som utgangspunkt har vi undersøkt: i) Om arealutvikling og endringene i transportsystemet har resultert i endret reiseatferd på arbeidsreiser til virksomheter lokalisert i Oslo og østre Bærum, ii) Hvilke endringer i trafikkmengder og gjennomsnittshastigheter som kan observeres i veisystemet, iii) Om endringene i transportsystemene og trafikantenes tilpasninger totalt sett har gitt konsekvenser i form av endret fornøydhet med arbeidsreisen, iv) Om det er motsetninger mellom 'miljøvennlige' arbeidsreiser og at trafikantene skal være fornøyde med arbeidsreisen, og v) konsekvenser for gods- og vareleveringstrafikken i form av deres fornøydhet med trafikksituasjonen i Oslo.

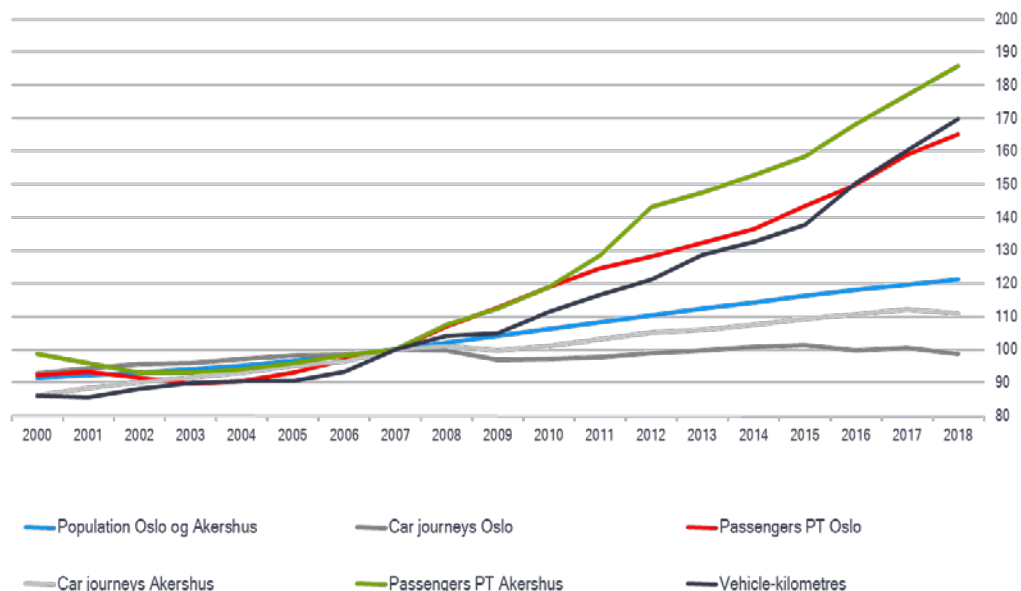
I analysene av 'hele systemet' har vi hatt mest fokus på arbeidsreiser og rushtid. Arbeidsreisene utgjør en stor andel av de daglige reisene for de som er i arbeid, både som andel av antall reiser per dag og som andel av total reiselengde per dag (Hjorthol mfl. 2014). Arbeidsreisene er også dimensjonerende for transportsystemene, fordi arbeidsreisene skaper rushtider, hvor belastningen på systemene er høyest. Endringer i belastninger i rushtimene påvirker både hvordan transportsystemene utvikles og hvordan arbeidsreisen oppleves for trafikantene. Videre er arbeidsreiser relativt tvungne reiser når man har valgt bosted og arbeidssted. Begge deler kan endres, fordi arbeidsreisen blir for krevende eller av andre grunner, men på kort sikt er den mindre fleksibel enn andre reiser (for eksempel til butikken). For mange, særlig småbarnsfamilier, er arbeidsreisen en viktig del av en krevende aktivitetskjede som kan skape stress og ubehag om den ikke fungerer optimalt eller om uventet ting skjer. Av slike og andre grunner kan kvaliteter ved arbeidsreisen påvirke hverdagslivet og den opplevde livskvaliteten til trafikantene (Chatterjee mfl. 2020).

BYTRANS-prosjektet har også brukt mye ressurser på å kartlegge hvordan lastebilsjåfører og transportplanleggere i godsdistribusjonsfirmaene opplever trafikksituasjonen i Oslo og

endringene i transportsystemet (se også Hagen mfl. 2020, Caspersen og Ørving 2020, Tennøy mfl. 2019). Vi har funnet få tidligere studier som på samme måte har undersøkt deres tilpasninger til endringer i transportsystemene, og hvilke effekter og konsekvenser det har hatt for dem. Vi har knapt funnet andre studier om dette hvor lastebilsjåfører har vært viktige informanter. Arbeidet med å innhente informasjon fra lastebilsjåførene har vært krevende og gitt mye læring. Disse undersøkelsene og funnene kan gi nye og viktige innspill til utvikling av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer, hvor også lastebilsjåførenes arbeidshverdag kan hensyntas.

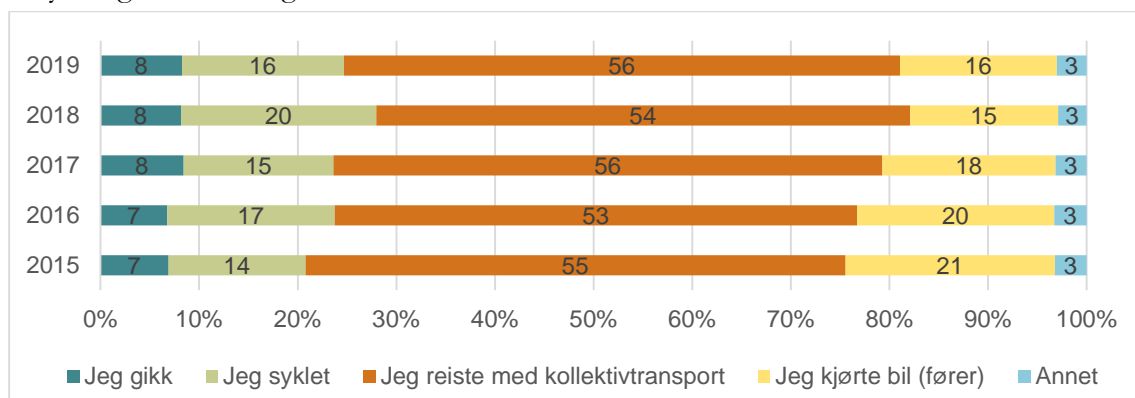
3.2 Endringer i reiseatferd – reduserte bilandeler

Utviklingen i Oslo har i flere år gått i retning av at kollektivtrafikkens konkurransekraft har økt mer enn og/eller på bekostning av bilens. Ruter (2019) har i sin årsrapport for 2018 oppsummert og sammenlignet utviklingen i antall vognkilometer de har produsert per år med total befolkningsutvikling i Oslo og Akershus, antall bilturer i hhv. Oslo og Akershus og antall kollektivreiser i hhv. Oslo og Akershus, se figur 7. Figuren viser relativ utvikling i de ulike variablene, hvor 2007 er nullpunktet (alt er sammenlignet med situasjonen i 2007). Vi ser at antall kollektivturer i Akershus (grønn linje) relativt sett har økt mest, og at den relative økningen i antall kollektivturer i Oslo (rød linje) har vært omtrent like sterk som den relative økningen i antall vognkilometer (svart linje). Alle disse har økt relativt mye mer enn befolkningen (blå linje) og ikke minst klart mer enn antall bilturer både i Oslo og i Akershus (grå linjer), også i perioden 2015 – 2018, som vi fokuserer på her. Antall bilturer i Oslo har vært relativt stabil i perioden, på tross av sterk befolkningsvekst. Det må bety at en økende andel av reisene er gjennomført med andre transportmidler enn bil, både i Oslo og i Akershus. Reduksjon i bilførerandel på alle reiser finner man også i sammenligninger av resultater fra de nasjonale reisevaneundersøkelsene i 2013/14 og 2018 (foreløpige tall) (Statens Vegvesen 2019).



Figur 7: Utvikling i antall kollektivturer i Oslo og i Akershus fra 2000 til 2018, sammenlignet med utvikling i antall vognkilometer i kollektivtransporten, antall bilturer i Oslo og Akershus, og i befolkningsmengde. Basert på Ruters (2019) årsrapport for 2018. Figuren viser relative, prosentvise endringer med 2007 som 'nullpunkt'. Vehicle kilometers angir antall vognkilometer produsert med kollektive transportmidler.

I spørreundersøkelsene i BYTRANS-prosjektet, som gikk til ansatte i virksomheter lokalisert i hele Oslo kommune og i Østre Bærum (uavhengige av hvor respondentene bor), spurte vi om hvilket transportmiddel respondentene hadde reist lengst med sist gang de dro på jobb. Resultatene fra alle årene (2015-2019) er vist i figur 8. De viser at bilandelen på arbeidsreiser har gått ned, fra 21 prosent i 2015 til 16 prosent i 2019, som man kunne forvente basert på teori og tidligere undersøkelser som beskrevet i kapittel 1. Kollektiv- og gangandelene har vært relativt stabile, mens sykkelandelene har økt. Mens bilandelen var klart høyere enn sykkelandelene i 2015, finner vi at det var like mange som syklet som kjørte bil på arbeidsreisen i mai 2019. Resultatene understreker også kollektivtrafikkens betydning for avviklingen av rushtrafikken i Oslo.



Figur 8: Svar på spørsmålet: «Hvilket transportmiddel reiste du lengst med sist gang du reiste til jobb og møtte på ditt vanlige oppmøtested?». Oppgitt i prosent. Resultater fra spørreundersøkelser gjennomført i mail/juni i perioden 2015-2019. Antall respondenter varierte fra ca. 4300 i 2015 til ca. 6800 i 2016.

I perioden har også bildeling blitt mer utbredt, for eksempel opplevde Bilkollektivet⁹ sterk vekst i perioden. I 2019 hadde de en medlemsvekst på ca. 25 prosent (mer enn 2 000 nye medlemmer), og en tilsvarende vekst i omsetning (Bilkollektivet 2020). Dette sammenfalt med at det ble innført beboerparkering i store deler av Oslo indre by, men vi kjenner ikke til undersøkelser av om hvorvidt dette kan sees i sammenheng.

3.3 Effekter i veisystemet¹⁰

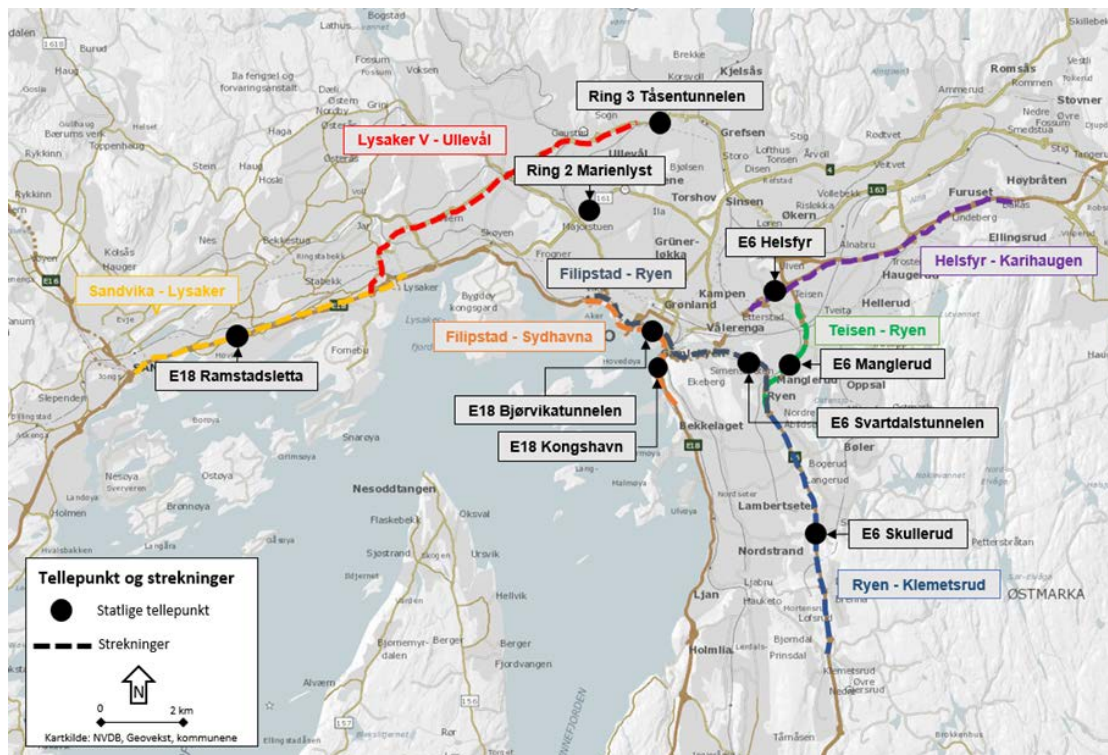
Endringer i veisystemet og i transportsystemet for øvrig var forventet å kunne gi endringer i og omfordeling av trafikkmengder og endringer i gjennomsnittshastigheter i rushtimene. Vi har hentet ut data for trafikkmengder og hastigheter i relevante tellepunkter og på relevante strekninger for å belyse hvilke endringer som kan observeres, se oversikt i tabell 1 og figur 9.

⁹ Bilkollektivet er en non-profit og medlemseid bildelingsforetak, se [Non-profit bildeling i Oslo | Bilkollektivet](#). Se også Uteng, Julsrud og George (2019).

¹⁰ Se Vedlegg 7 for trafikkdata brukt i dette kapitlet.

Tabell 1: Oversikt over tellepunkt for måling av trafikkmengder og tilhørende strekninger for måling av hastigheter.

Tellepunkt (trafikkmengder)	Strekning (hastighetsmålinger)
E18 Ramstadsletta	Sandvika – Lysaker vest
Ring 3 Tåsentunnelen	Lysaker vest – Ullevål
E6 Manglerud	Teisen – Ryen
E6 Helsfyr	Helsfyr – Karihaugen
E18 Bjørvikatunnelen	Filipstad – Sydhavna
E6 Skullerud	Ryen – Klemetsrud
E6 Svartdaltunnelen	Filipstad – Ryen
E18 Kongshavn	Filipstad – Sydhavna
Ring 2 Marienlyst	



Figur 9: Oversikt over tellepunkt for måling av trafikkmengder og tilhørende strekninger for måling av hastigheter.

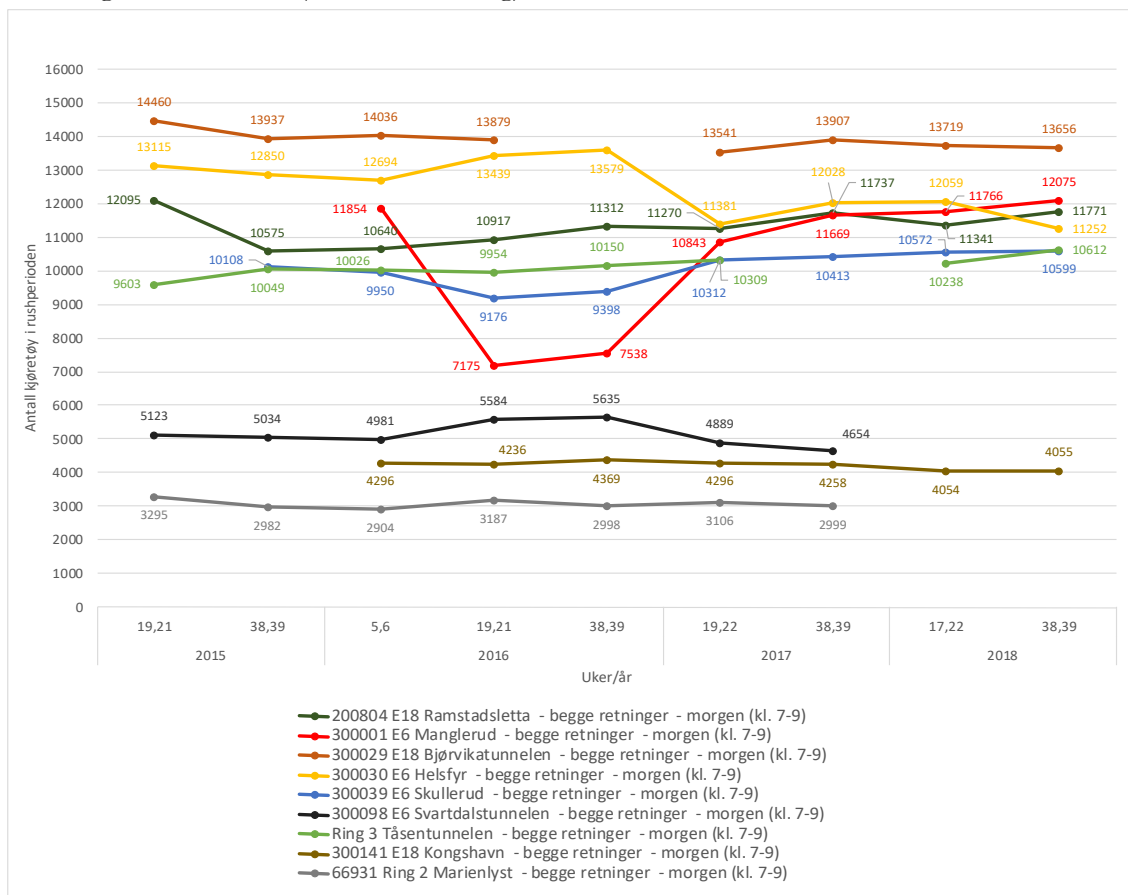
3.3.1 Trafikkmengder

Figur 10 viser relativt stor grad av stabilitet i trafikkmengder i veisystemet i Oslo i morgenrush i tellepunkter med mye trafikk, som Ramstadsletta, Bjørvikatunnelen og Tåsentunnelen. Vi ser effektene av kapasitetsendringene i Brynstunnelen i tellepunktet Manglerud. Her ble trafikken kraftig redusert fra uke 5 og 6 til uke 9 og 10 i 2016 som følge av at kapasiteten i tunnelen ble redusert. Trafikken økte igjen fra høsten 2016 til våren 2017 ifm. at tunnelen ble gjenåpnet med full kapasitet¹¹. Vi ser også at trafikkmengdene i Svartdaltunnelen var noe høyere i 2016, da kapasiteten i Brynstunnelen var redusert, sammenlignet med andre år, mens trafikken i tellepunktet Skullerud var noe lavere (se også kapittel 4.4, eller grundigere analyser i Tennøy mfl. 2019¹²). Figuren viser også en tydelig

¹¹ Kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen ble iverksatt 20.02.2016, og tunnelen ble gjenåpnet med full kapasitet 29.04.2017.

¹² TØI-rapport 1733/2019

endring i tellepunktet Helsfyr. Her var trafikkmengdene relativt stabile, med noe økning da Brynstunnelen fikk redusert kapasitet, før de synker markert i 2017 etter at Brynstunnelen ble gjenåpnet med full kapasitet. Trafikkmengdene ble så liggende på dette lavere nivået ut 2018. Vi har ingen god forklaring på denne endringen¹³. Bomtastene ble økt i oktober 2017, men det ser ikke ut til at dette har gitt vesentlige trafikkreduksjoner i morgenrush, når vi sammenligner tellingene i ukene 38 og 39 i 2017 (før takstøkning) med tellingene på våren og høsten i 2018 (etter takstøkning).

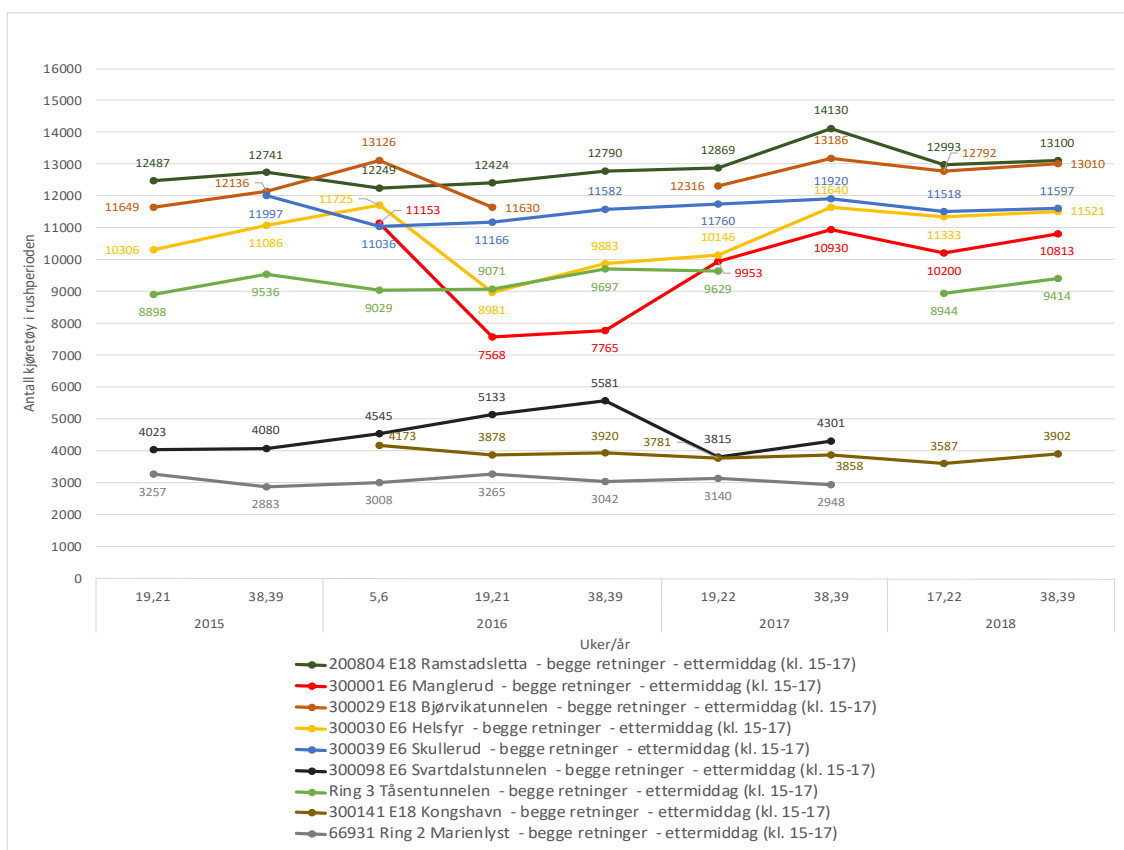


Figur 10: Utvikling av trafikkmengder i morgenrush (kl. 7.00 – 9.00) i utvalgte tellepunkter som skal dekke hovedveisystemet i Oslo, fra 2015 til 2019. Data som mangler i figuren, er ikke tilgjengelig. Data fra uke 5 og 6 i 2016 er inkludert for å vise forsituasjonen i Brynstunnelen.

I ettermiddagsrushet, se figur 11, er bildet noe mer uryddig. Også her ser vi at kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen påvirket trafikkmengdene i tellepunktene Manglerud (reduksjon) og Svartdaltunnelen (økning). Her ser vi også en klar reduksjon av trafikkmengdene i tellepunktet Helsfyr, som vi i tidligere analyser har satt i forbindelse med kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen (Tennøy mfl. 2019¹⁴). Trafikkmengdene i tellepunktene Bjørvikatunnelen, Ramstadsletta og Tåsentunnelen er mer stabil men svakt økende. I ettermiddagsrushet ser vi en midlertidig trafikkreduksjon i uke 17 og 22 i 2018 i alle tellepunktene vi har data for, som kan være en respons på økningen i bomtakstene i oktober 2017. Mangelen på fullstendige dataserier, sammen med forstyrrelsene som skyldes kapasitetsendringene i Brynstunnelen, gjør at vi ikke kan utelukke at dette i stedet skyldes sesongvariasjoner.

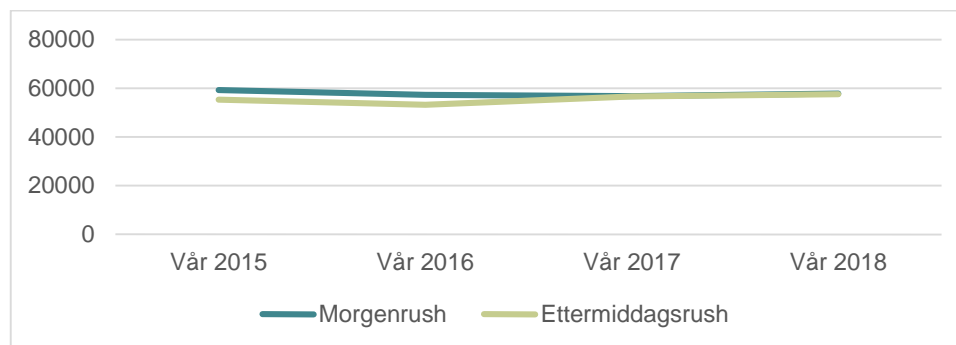
¹³ Endringer i Vålerengatunnelen ville blitt registrert i dette tellepunktet. Kapasitetsreduksjon i Vålerenga ble igangsatt i 2020, så trafikkreduksjonen kan ikke forklares med det.

¹⁴ TØI-rapport 1733/2019



Figur 11: Utvikling av trafikkmengder i ettermiddagsrush (kl. 15.00 – 17.00) i utvalgte tellepunkter som skal dekke hovedveisystemet i Oslo, fra 2015 til 2019. Data som mangler i figuren, er ikke tilgjengelig. Uke 5 og 6 i 2016 er inkludert for å vise forsituasjonen i Brynstunnelen.

I figur 12 har vi summert data fra fem tellepunkter hvor vi har trafikkmengder for ukene om våren i alle årene 2015-2018.



Figur 12: Summen av trafikkmengder i tellepunktene E6 Ramstadsletta, E18 Bjørvikatunnelen, E6 Helsfyr, E6 Skullerud og Ring 3 Tåsentunnelen i utvalgte toukersperioder om våren i perioden 2015-2018, i morgenrush og ettermiddagsrush¹⁵.

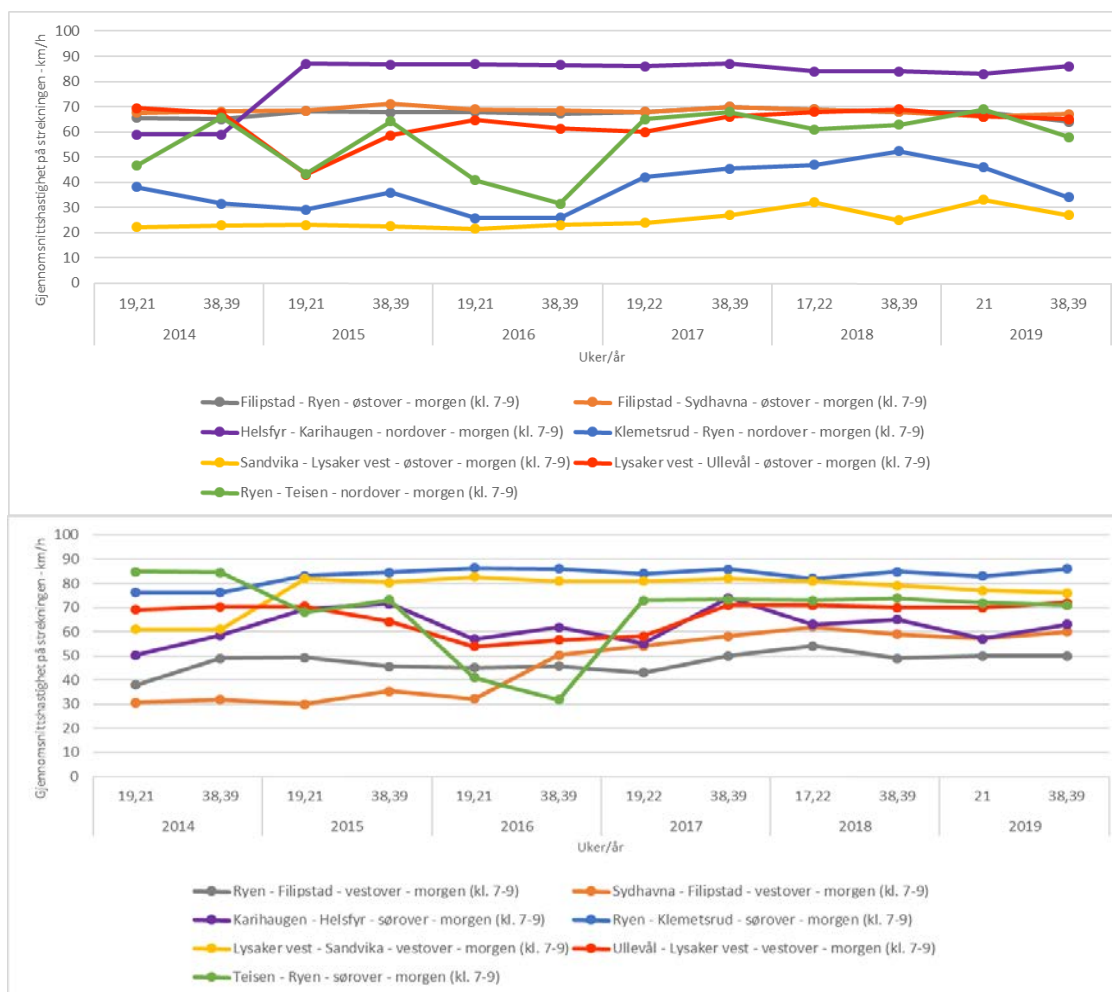
Figuren viser først og fremst at trafikkmengdene på hovedveisystemet var stabile i denne perioden. Trafikkmengdene i morgenrushet ble totalt sett redusert fra 59 381 kjøretøy per rush i 2014 til 57 929 kjøretøy per rush i 2018. Det er en reduksjon på 1 452 kjøretøy, eller 2,4 prosent. I ettermiddagsrush ble økte trafikkmengdene fra 55 337 kjøretøy per rush i 2014 til 57 850 kjøretøy per rush i 2018. Det er en økning på 2 243 kjøretøy, eller 4,1 prosent.

¹⁵ For E6 Skullerud manglet vi data for vår 2015, og brukte i stedet data for høst 2016.

3.3.2 Hastigheter

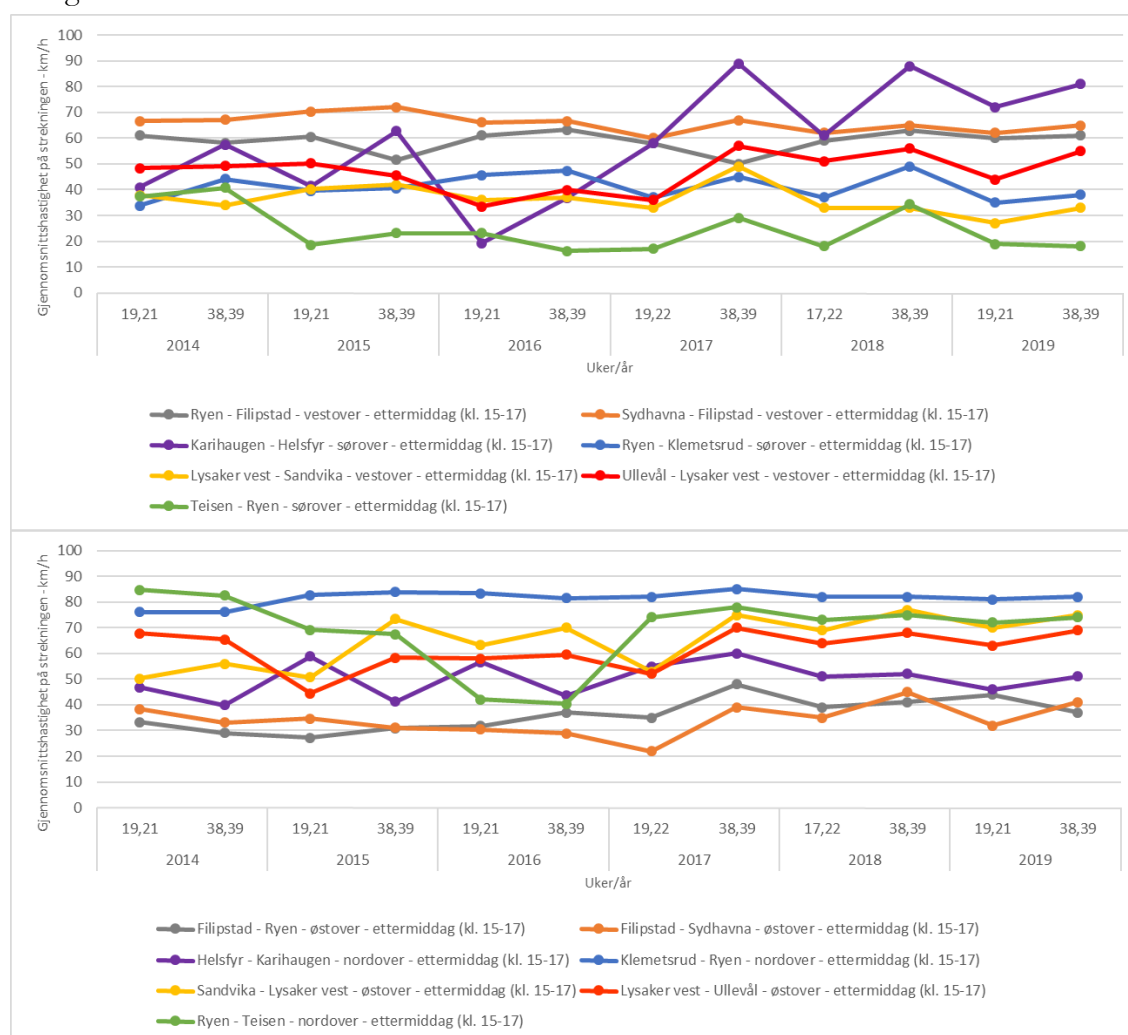
Vi har også innhentet data for gjennomsnittshastigheter i rushtimene fra 2014 til 2019, på lenker som inkluderer tellepunktene diskutert over og i de samme toukersperiodene (se figur 13, morgenrush og figur 14, ettermiddagsrush). Dataene er innhentet fra reisetider.no, som viser gjennomsnittshastigheter på relativt lange strekninger. Det er to figurer for hver av rushene, som viser hastigheter i forskjellig retning for de samme strekningene.

Figur 13 viser at gjennomsnittshastighetene på veinettet i morgenrush i Osloområdet har vært relativt stabil over lange perioder på mange strekninger. De økte forsinkelse på strekningen Teisen – Ryen i forbindelse med kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen er svært tydelige. Utenom dette finner vi ikke reduksjoner i gjennomsnittshastigheter som i seg selv burde gi økende avvisning av trafikk. Figuren viser at gjennomsnittshastighetene i morgenrush i veisystemet i Oslo er relativt høye, for de fleste strekninger og retninger ligger de normalt høyere enn 50 km/t. E18 inn mot Oslo fra vest (Sandvika – Lysaker) i morgenrush har størst forsinkelser, og her har gjennomsnittshastighetene økt noe i perioden. Strekningen Klemetsrud – Ryen inn mot byen har også hatt lave gjennomsnittshastigheter i perioden. Den største endringen over tid, utenom det som er knyttet til Brynstunnelen, er en jevn økning i gjennomsnittshastigheter på strekningen Sydhavna – Filipstad retning vestover.



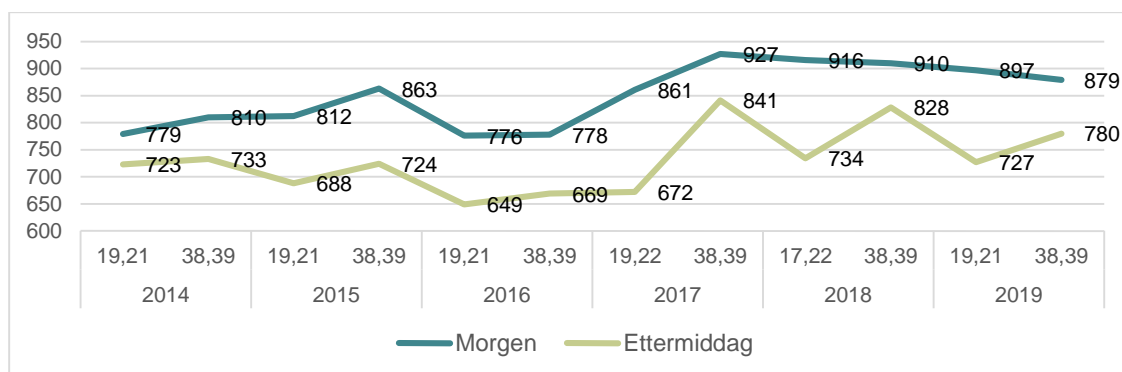
Figur 13: Utvikling av gjennomsnittshastigheter i morgenrush (kl. 7.00 – 9.00) på utvalgte strekninger som skal dekke hovedveisystemet i Oslo, fra 2015 til 2019. Data fra reisetider.no. De samme strekningene er vist i begge diagrammene, men i forskjellig retning.

Figur 14 (ettermiddagsrush) viser noe større variasjoner fra år til år for enkeltstrekninger sammenlignet med morgenrush, og det er noen flere strekninger som har gjennomsnittshastigheter lavere enn 50 km/t. Vi ser at kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen ga vesentlig økte reduksjoner i gjennomsnittshastighetene i motrush-retning (nordover) på strekningen Teisen-Ryen, mens det ikke ga så mye utslag på de allerede lave hastighetene i rushretning. Vi ser også at gjennomsnittshastighetene på strekningen Karihaugen – Helsefyr retning sørover (motrush) har variert mye over tid, og at det er en tendens over tid til at gjennomsnittshastighetene her har økt. Igjen er den relative stabile situasjonen i tråd med at trafikkmengdene har vært relativt stabile.



Figur 14: Utvikling av gjennomsnittshastigheter i ettermiddagsrush (kl. 15.00 – 17.00) på utvalgte strekninger som skal dekke hovedveisystemet i Oslo, fra 2015 til 2019. Data fra reisetider.no. De samme strekningene er vist i begge diagrammene, men i forskjellig retning.

I figur 15 har vi summert alle hastigheter (begge retninger) for alle strekningene i morgenrush og i ettermiddagsrush, for å få et overblikk over utviklingen i hastigheter i hovedveisystemet i Oslo over tid. Vi ser at kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen bidro til lavere hastigheter i 2016. Når vi ser på utviklingen fra 2014 til 2019 under ett, finner vi totalt sett en økning i gjennomsnittshastighetene på lenkene vi har inkludert i både morgen- og ettermiddagsrush. Økningen er større i morgenrush enn i ettermiddagsrush. Ut fra vårt kjennskap til endringer i transportsystemene i Oslo, inkludert endringene i trafikkmengder (se Figur 13 og Figur 14), har vi ingen gode forklaringer på denne økningen.



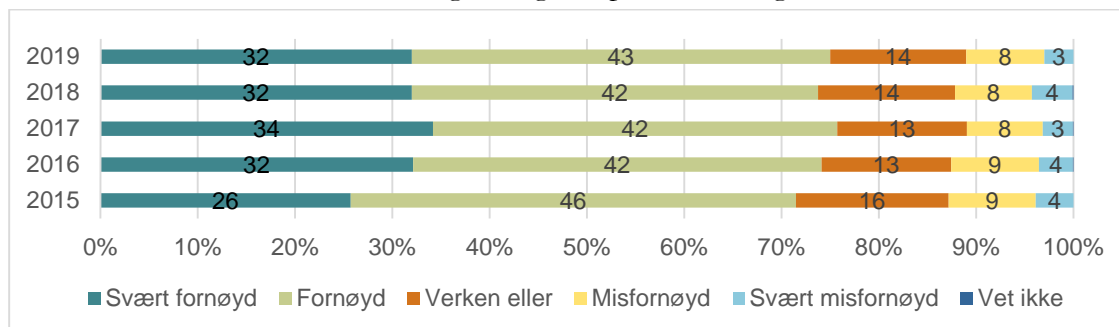
Figur 15: Utvikling i gjennomsnittshastigheter morgen- og ettermiddagsrush i touketersperioder på veilenker i hovedveisystemet i Oslo i perioden 2014 til 2019. I figuren har vi summert alle hastighetene i hhv morgen- og ettermiddagsrush som er vist i tidligere figurer i dette delkapittelet. Data fra Reisetider.mo.

3.4 Konsekvenser for arbeidsreisende

Endringene i transportmiddelfordeling kan bety at mange har gjort endringer i sin arbeidsreise, fra å kjøre bil til å reise på andre måter. Det kan også bety at folk som ‘kommer inn i transportsystemene i Oslo’ (folk som flytter til Oslo, eller unge som begynner å jobbe eller studere) reiser annerledes enn de som ‘forsvinner ut av systemet’, og/eller at noen har byttet bosted eller arbeidssted på måter som gir dem muligheter til å reise på jobb uten å bruke bil. I spørreundersøkelsene spurte vi om respondentene hadde endret reisevaner det siste året, og i tilfelle hvorfor. Svarene på det siste spørsmålet varierte mye, noe som tilsier at det er ulike grunner til slike endringer.

Et viktig og interessant spørsmål er om endringene i den totale reiseatferden, sammen med endringene som har skjedd i transportsystemene i Oslo, har hatt som konsekvens at det har påvirket hvor fornøyde folk er med arbeidsreisen sin. Dette generelle spørsmålet kan dekke mange og ulike endringer til det bedre eller det verre for trafikantene, som også kan innebære positive eller negative endringer i hverdagsliv, stressnivå og opplevd livskvalitet (Chatterjee mfl. 2020).

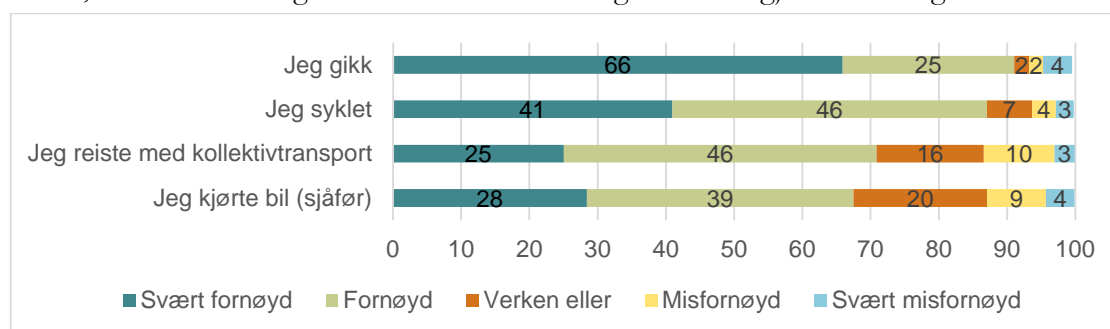
I undersøkelsene i alle de fem årene spurte vi hvor fornøyde respondentene var med arbeidsreisen sin på denne tiden av året (i mai/juni hvert år). Resultatene, i figur 16, viser at mange arbeidsreisende til virksomheter lokalisert i Oslo og østre Bærum generelt er fornøyde med arbeidsreisen sin. Figuren viser også en svak forbedring i fornøydhet med arbeidsreisen fra 2015 (72 prosent fornøyd eller svært fornøyd) til 2019 (75 prosent). Totalt sett har endringene i transportsystemet i perioden 2015-2019 dermed påvirket fornøydheten med arbeidsreisen kun i liten grad, og da i positiv retning.



Figur 16: Respondentenes svar på spørsmålet «Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din på denne tiden av året?». Resultater fra spørreundersøkelser gjennomført i mai/juni i perioden 2015-2019. Oppgitt i prosent. Antall respondenter varierte fra ca. 4300 i 2015 til ca. 6800 i 2016.

Dette kan forstås i lys av hvordan transportmiddel på arbeidsreisen påvirker hvor fornøyde respondentene er. Når vi analyserer 2019-dataene med tanke på fornøydhetsnivå blant brukere av ulike transportmidler, finner vi at de som går og sykler til jobb er klart mer fornøyd med arbeidsreisen sin enn de som reiser kollektivt og til sist de som kjører bil, se figur 17. Når flere begynner å bruke de transportmidlene som gir de mest fornøyde arbeidsreisende, er det naturlig at den totale fornøydhetsnivået med arbeidsreisen bedres.

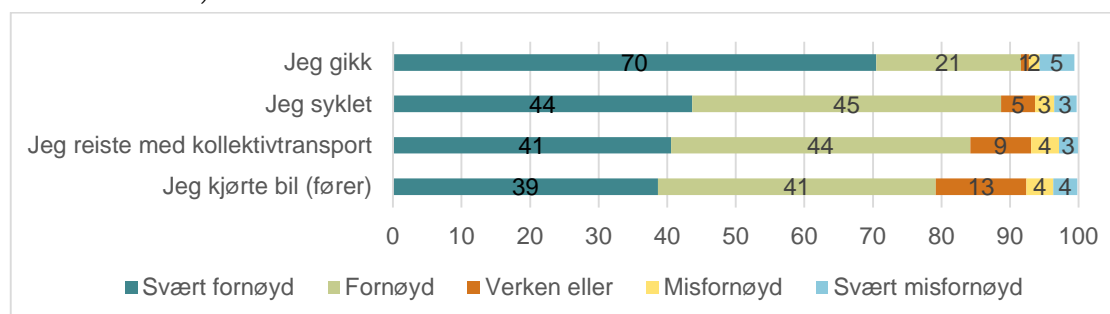
Disse funnene er i tråd med det som er funnet i lignende undersøkelser gjort andre steder, som oppsummert i Chatterjee mfl. (2020). Unntaket er at kollektivtrafikanter i Oslo er mer fornøyd med sin arbeidsreise enn hva man har funnet i lignende undersøkelser i andre byer, og at de er noe mer fornøyd med arbeidsreisen enn de som bruker bil. Stor grad av fornøydhetsnivå blant kollektivbrukerne i Oslo kan skyldes at vi har et veldig godt kollektivtilbud, som kontinuerlig har blitt videreutviklet og forbedret gjennom mange år.



Figur 17: Respondentenes svar på spørsmålet «Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din på denne tiden av året?», fordelt på transportmiddel, fra spørreundersøkelsen i 2019. N=5421. Oppgitt i prosent.

Det er verd å merke seg at i 2019, etter alle restriksjonene bilistene har opplevd, oppgir 67 prosent av de som kjører bil til jobb at de er svært fornøyd eller fornøyd med arbeidsreisen sin. Interessant nok er dette tallet likt det vi fant når vi stilte det samme spørsmålet til arbeidsreisende i Hamar¹⁶, som har helt andre forhold for bilkjøring på arbeidsreiser (ikke kø, bompenger eller parkeringsrestriksjoner).

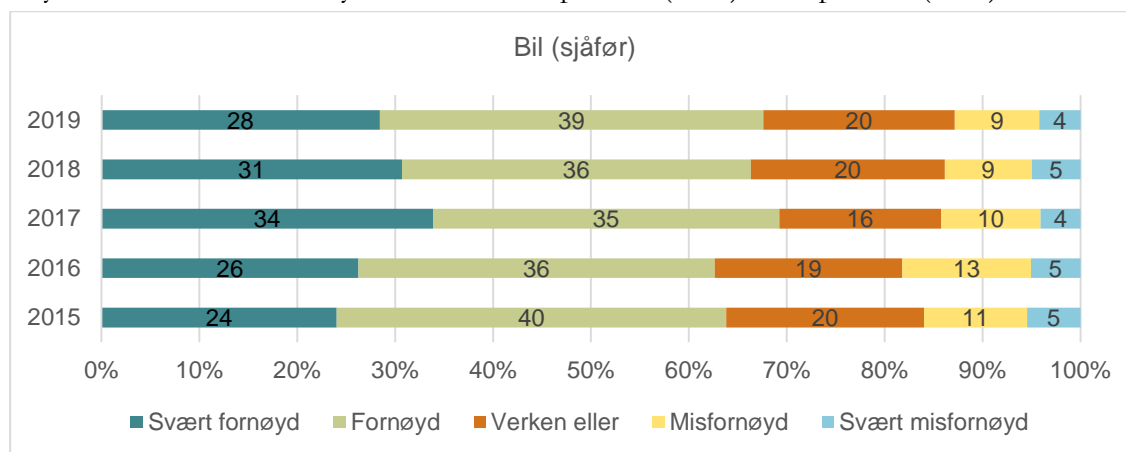
Hvis man antar at de som går og sykler bruker mindre tid på sin arbeidsreise enn andre, kunne man innvendt at en høyere fornøydhetsnivå skyldes dette mer enn hvilket transportmiddel man har brukt. I figur 18 har vi analysert 2019-data fra dem som oppga at de brukte 30 minutter eller mindre på arbeidsreisen (en vei). Vi ser at forskjellene er mindre, og at de som går fortsatt er klart mer fornøyd enn de andre. De som sykler er også fortsatt mer fornøyd enn de som reiser kollektivt og de som kjører bil (mer om tidsbruk og reiselengder kommer senere).



Figur 18: Fornøydhetsnivå med arbeidsreisen blant de som bruker 30 minutter eller mindre på reisen, fordelt på transportmiddel. Data fra spørreundersøkelsen i 2019. N=2579. Oppgitt i prosent.

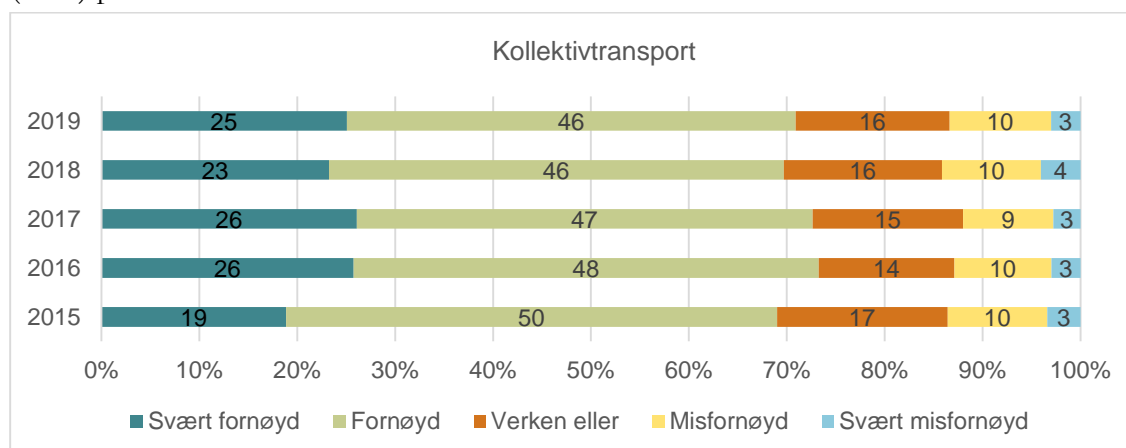
¹⁶ Foreløpig upubliserte resultater fra undersøkelser i prosjektet IPTC.

Det er også interessant å analysere hvordan fornøydhetsnivået blant brukere av ulike transportmidler på arbeidsreisen har variert over årene som er undersøkt. Vi ser først på resultatene fra de som oppga at de hadde kjørt bil på arbeidsreisen, i figur 19. Her finner vi at resultatene er relativt stabile fra år til år. Andelen som svarte at de var fornøyde eller svært fornøyde var lavest i 2016 (62 prosent), da kapasiteten i Brynstunnelen var redusert, høyest i 2017, rett etter at kapasiteten i Brynstunnelen var tilbake til normalen (69 prosent). Vi ser dette i sammenheng med endringene i Brynstunnelen. Andelen som svarer at de er misfornøyde eller svært misfornøyd varierer fra 18 prosent (2016) til 13 prosent (2019).



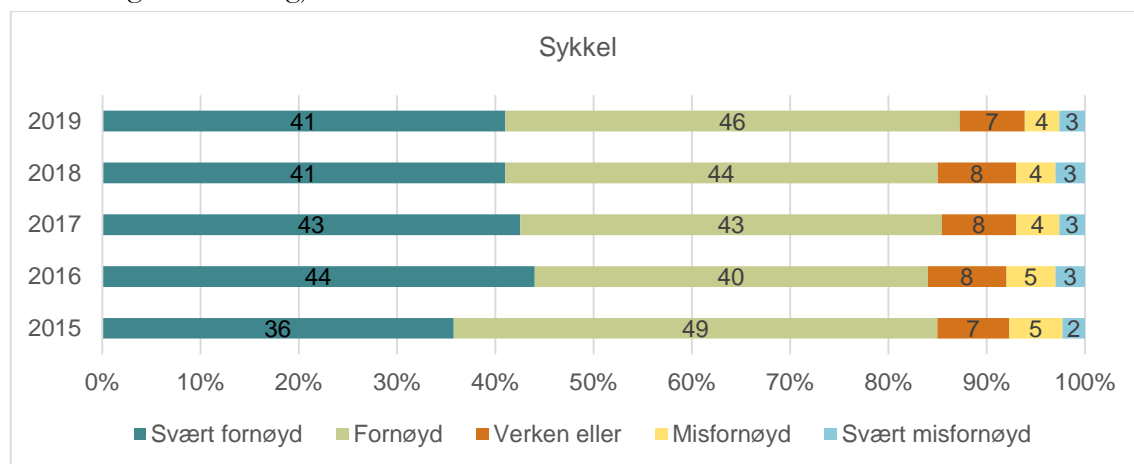
Figur 19: Respondentene som kjørte bil på sin forrige arbeidsreises svar på spørsmålet «Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din på denne tiden av året?». Resultater fra spørreundersøkelser gjennomført i mai/juni i perioden 2015-2019. Oppgitt i prosent.

Også når det gjelder de som reiste kollektivt på sin forrige arbeidsreise var fornøydhetsnivået med arbeidsreisen høy og relativt stabil. Andelen som er (svært) fornøyd varierer fra 69 prosent i 2015 til 74 prosent i 2016. Mellom disse spørreundersøkelsene ble Østensjøbanen gjenåpnet med vesentlig høyere frekvens og oppgraderte stasjoner, etter å ha vært stengt for rehabilitering og erstattet med buss for bane, i ett år (også da 2015-undersøkelsen ble gjennomført). Samtidig med gjenåpningen av Østensjøbanen åpnet nye Løren stasjon, og koblet Grorudbanen og T-baneringen sammen i et mer fleksibelt system. Dette kan ha vært medvirkende til den økte fornøydhetsnivået fra 2015 til 2016 for de som reiste kollektivt til jobb. Andelen som er (svært) misfornøyd med arbeidsreisen er noe lavere blant de som reiste kollektivt til jobb enn blant de som kjørte bil, den varierte mellom 12 (2017) og 14 (2018) prosent.



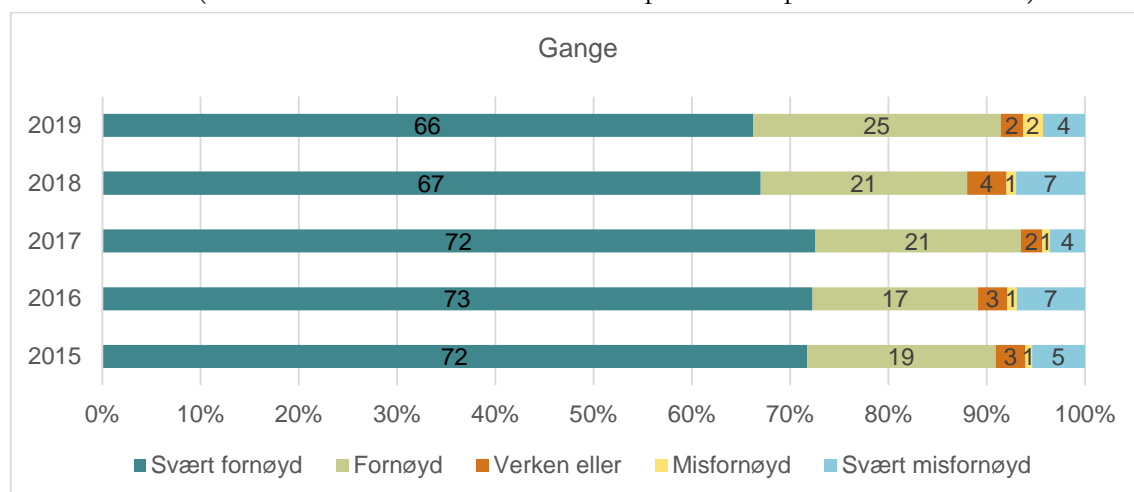
Figur 20: Respondentene som reiste kollektivt på sin forrige arbeidsreises svar på spørsmålet «Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din på denne tiden av året?». Resultater fra spørreundersøkelser gjennomført i mai/juni i perioden 2015-2019. Oppgitt i prosent.

Andelen som var (svært) fornøyd med arbeidsreisen blant dem som syklet til jobb var høyere enn blant de som reiste kollektivt og kjørte bil, og varierte fra 84 prosent i 2016 til 87 prosent i 2019. Andelen som var (svært) misfornøyd var 7 – 8 prosent. Den svake økningen i andelene som er (svært) fornøyd over tid kan henge sammen med sykkelforbedringene som er gjort i deler av Oslo.



Figur 21: Respondentene som syklet på sin forrige arbeidsreises svar på spørsmålet «Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din på denne tiden av året?». Resultater fra spørreundersøkelser gjennomført i mai/juni i perioden 2015-2019. Oppgitt i prosent.

De som gikk til jobben, var mest fornøyd med arbeidsreisen sin. Andelen av disse som var (svært) fornøyd med arbeidsreisen varierte fra 88 prosent i 2018 til 93 prosent i 2017. Andelen som har oppgitt at de er 'svært fornøyd' er klart høyere enn for de andre trafikantgruppene, og den er helt oppe i 73 prosent. Interessant nok er det også blant de gående vi finner høyest andel som er 'svært misfornøyd', 7 prosent svarer dette både i 2016 og i 2018. Når vi legger sammen de som var misfornøyd og svært misfornøyd var andelene likevel totalt sett lavere enn hos de øvrige gruppene, 5 – 8 prosent. Da siste spørreundersøkelse ble gjennomført hadde man akkurat begynt å sette ut elsparkesykler i Oslo sentrum, og vi tror ikke at introduksjonen av elsparkesykler har hatt vesentlig innflytelse på svarene i undersøkelsen (selv om flere kommenterte dette i åpne svar i spørreundersøkelsen).



Figur 22: Respondentene som gikk på den lengste delen av sin forrige arbeidsreises svar på spørsmålet «Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din på denne tiden av året?». Resultater fra spørreundersøkelser gjennomført i mai/juni i perioden 2015-2019. Oppgitt i prosent.

Fornøydhetene med arbeidsreisen er altså høy og relativt stabil blant de som er ansatt i virksomheter lokalisert i Oslo og østre Bærum, og som ferdes i Oslos transportsystemer på tider av døgnet med høyest trafikkbelastning. De som leverer gods i byen har ikke det samme synet, som vi kommer tilbake til i kapittel 3.6.

3.5 Den gode versus den miljøvennlige arbeidsreisen?

I dette delkapittelet bruker vi data fra BYTRANS-undersøkelsen til å diskutere hvorvidt utvikling av byer på måter som gir 'miljøvennlige arbeidsreiser' kan forventes å resultere i større eller mindre 'fornøydhet med arbeidsreisen'. Arbeidsreisene utgjør en stor andel av reisene i en by, og rushtrafikken er dimensjonerende for transportsystemene. Dersom man skal nå målsettinger om nullvekst i personbiltrafikken, mer klimavennlige, attraktive og levende byer, og at byene skal være inkluderende og fremme god folkehelse, må det skje endringer i arbeidsreisene som bidrar til dette. Et interessant og viktig spørsmål er om utvikling av byer og bytransportsystemer på måter som bidrar til at målene beskrevet over kan nås også kan bidra til at arbeidsreisende blir fornøyde med arbeidsreisen, eller om det i stedet resulterer i at den generelle fornøydheten med arbeidsreisen blir redusert. Det vil også påvirke om byen blir mer eller mindre attraktiv som bosted og (dermed) som sted for lokalisering av virksomheter, i konkurranse med andre byer. Det kan også ha konsekvenser for arbeidstakernes dagligliv og opplevde livskvalitet (Chatterjee mfl. 2020).

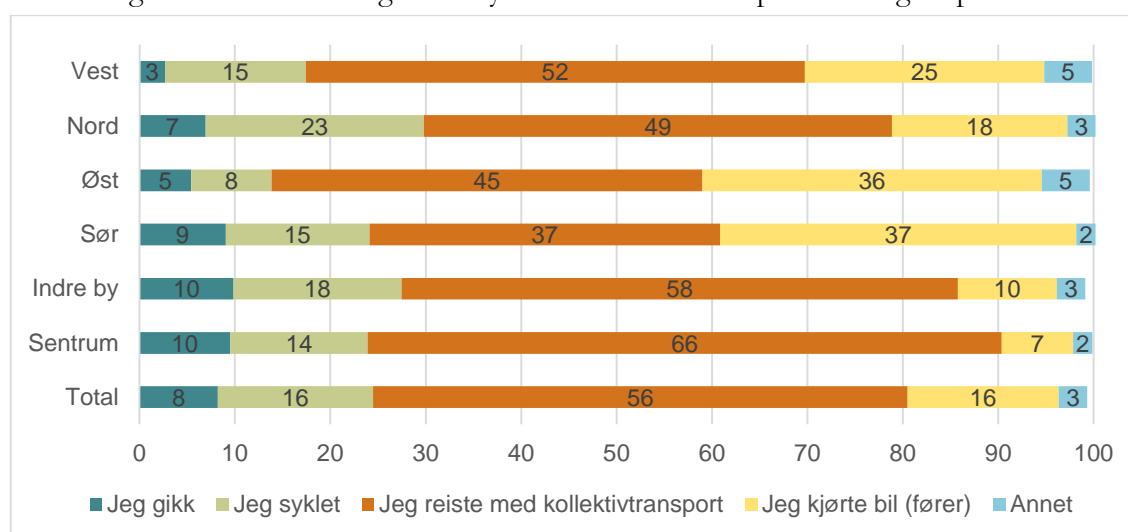
Som oppsummert i kapittel 3.1, er forskningen tydelig på at målene referert over kan oppnås ved å utvikle byen gjennom fortetting og å stoppe byspredning, kombinert med å forbedre kollektivtilbudet og legge bedre til rette for gåing og sykling, samt å iverksette restriktive virkemidler mot biltrafikken. Arealutvikling som fortetting og transformasjon sentralt og i/ved sentrene knyttet til de tunge kollektivknutepunktene bidrar til gjennomsnittlig kortere arbeidsreiser som gjør at større andeler av reisen kan skje med sykkel eller til fots. Boliger og arbeidsplasser lokalisert i og ved unge kollektivknutepunkter medfører at større andeler av de lengre arbeidsreisene kan foregå med kollektivtransport i stedet for med bil. Dette gir også mer fysisk aktivitet i hverdagen og bedre folkehelse og gjør byen og arbeidsplassene tilgjengelig for de store gruppene som ikke kjører bil. Det gir flere folk som beveger seg rundt i byen uten bil, som gir mer levende byer. Det kan også redusere kø og forsinkelser for dem som av ulike grunner kjører bil. På den annen side kan en slik utvikling gi dårligere tilgjengelighet for de som vil kjøre bil, blant annet fordi det er vanskelig å gi gode forhold for biltrafikk (gater, parkering) i tette byer. Prioritering av og tilrettelegging for å gå, sykle og reise kollektivt på arbeidsreisen kan gi bedre fremkommelighet, opplevelser og sikkerhet for dem som velger disse transportmidlene, og bidra til en at de blir mer fornøyde med sin arbeidsreise. Dette krever ofte nedprioritering av biltrafikken med tanke på allokering av areal og restriktive virkemidler mot biltrafikken. Dette kan gi redusert fornøydhet med arbeidsreisen blant de som kjører bil til jobb. Det kan også gi overgang til andre transportmidler enn bil, som kan resultere i større eller mindre fornøydhet med arbeidsreisen, avhengig av hvor bra det er å reise med de alternative transportmidlene.

I vår diskusjon om hvorvidt utvikling av byer på måter som gir 'miljøvennlige arbeidsreiser' kan forventes å resultere i at større eller mindre 'fornøydhet med arbeidsreisen', har vi forenklet dette bildet kraftig. Vi tar utgangspunkt i utviklingstrekk for 'miljøvennlige arbeidsreiser' og analyserer hvordan disse påvirker fornøydhet med arbeidsreisen:

- Økt andel som går, sykler og reiser kollektivt, lavere andeler som kjører bil
- Sentral lokalisering av arbeidssted
- Korte arbeidsreiser (og kort tid brukt på arbeidsreisen)

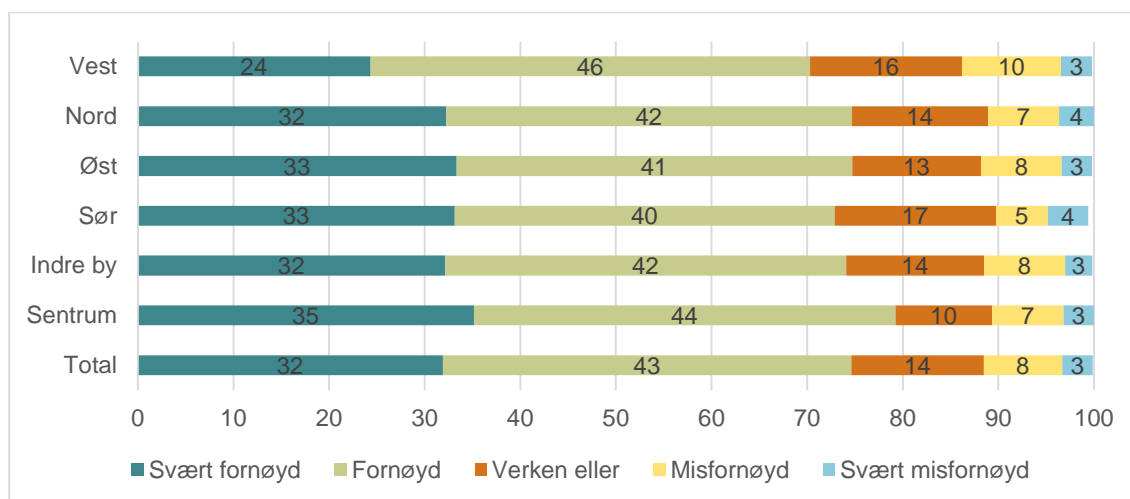
Analysene i kapittel 3.4 av hvordan fornøydhets med arbeidsreisen varierer med **transportmiddel** brukt på arbeidsreisen viste at de som går er mest fornøyd, fulgt av de som sykler, de som reiser kollektivt og de som kjører bil. Dette tilsier at å utvikle byer og bytransportssystemer på måter som gjør at flest mulig kan gå og sykle på arbeidsreisen, og at færrest mulig velger bil, vil resultere i høy grad av fornøydhets med arbeidsreisen – her er det ikke målkonflikt. En annen fordel er at gåing, sykling og kollektivtransport krever relativt lite plass per trafikant sammenlignet med biltrafikk (Gössling mfl. 2016). Det gir mye kapasitet per breddemeter infrastruktur, og det er lite kostbart å legge til rette for gåing og sykling sammenlignet med tilrettelegging for andre transportmidler. By- og transportsystemutvikling som øker gang- og sykkelandelene, bidrar dermed også til mer effektive og miljøvennlige bytransportssystemer.

Fortetting og transformasjon i og ved sentrum og tunge kollektivknutepunkter i stedet for fortsatt byspredning anses som avgjørende for å nå mål om nullvekst i biltrafikken, og mer klimavennlige, attraktive, levende, inkluderende og folkehelsefremmende byer og bytransportssystemer. Analyser av hvordan transportmiddelfordeling på arbeidsreiser varierer med **arbeidsstedets lokalisering** i byen blant respondentene i 2019-undersøkelsene understreker dette, se figur 23. Vi finner klart høyere bilandeler på arbeidsreiser til de ytre delene av Oslo kommune (sør, øst, vest, nord), hvor bilandelene varierer fra 18 til 37 prosent, sammenlignet med sentrum og indre by hvor bilandelene er på hhv. 7 og 10 prosent.



Figur 23: Transportmiddelfordeling på arbeidsreiser til arbeidsplasser lokalisert ulike steder i Oslo. Data fra 2019-undersøkelsen. N=5421. Oppgitt i prosent.

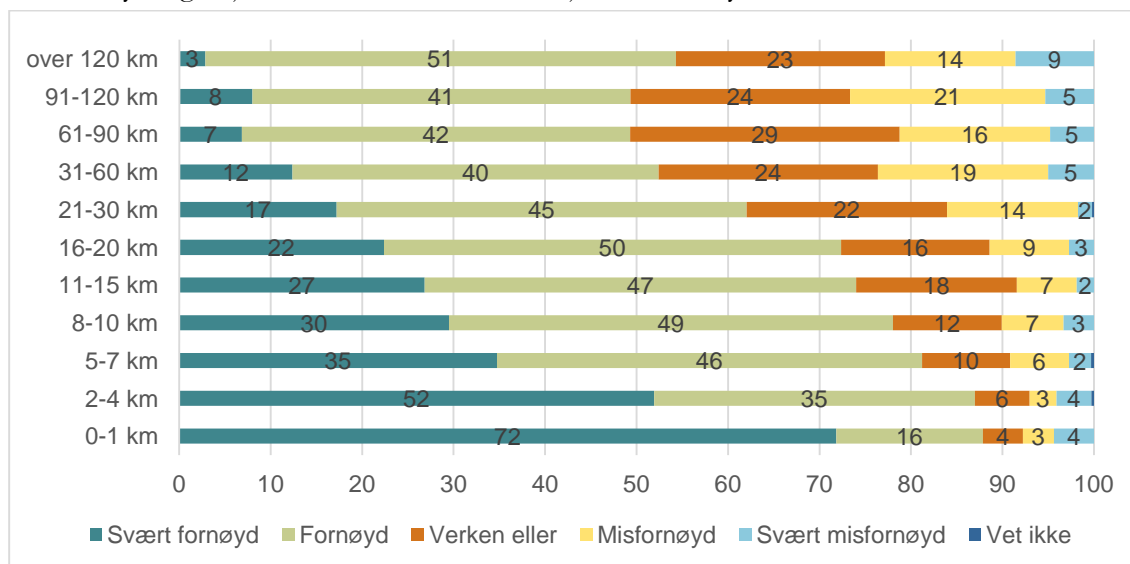
Når vi undersøker sammenhenger mellom lokalisering av arbeidssted og fornøydhets med arbeidsreisen, finner vi kun små forskjeller. De som jobber i Oslo sentrum er noe mer fornøyd med arbeidsreisen sin (79 prosent svært fornøyd eller fornøyd), og de som jobber i Oslo vest er noe mindre fornøyd (70 prosent svært fornøyd eller fornøyd), sammenlignet med de som jobber andre steder (73-75 prosent svært fornøyd eller fornøyd). Vi har ikke gjort (og har heller ikke data til å gjøre) mer detaljerte analyser innenfor de ulike geografiske områdene.



Figur 24: Fornøydhet med arbeidsreisen til arbeidsplasser lokalisert ulike steder i Oslo. Data fra 2019-undersøkelsen. N=5421. Oppgitt i prosent.

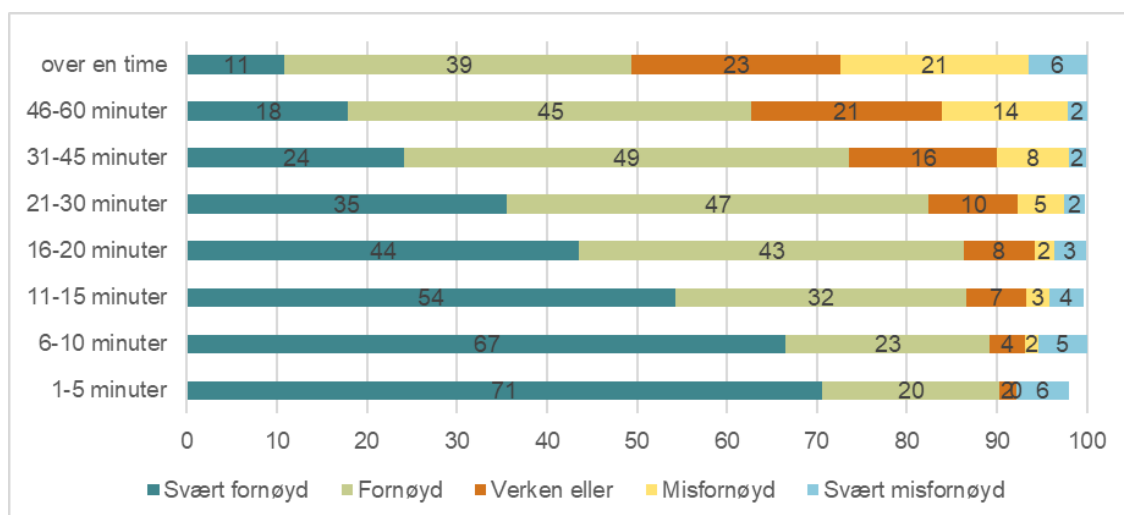
Igjen finner vi ingen målkonflikt. Lokalisering av arbeidsplasser i det tyngste kollektiv-knutepunktet i Oslo, nemlig sentrum, bidrar positivt både til fornøydhet med arbeidsreisen og til redusert bilbruk og (dermed) til andre prioriterte målsettinger for utvikling av byer og bytransportsystemer.

Korte reiser bidrar positivt til å nå de definerte målene i seg selv, og det muliggjør at en større andel av reisene kan foregå til fots eller på sykkel. Undersøkelser fra andre byer har vist at **jo kortere arbeidsreisene er og jo kortere tid de tar**, jo mer fornøyd er folk med arbeidsreisene sine (Chatterjee mfl. 2020). Dette finner vi også i Oslo-undersøkelsen. Figur 25 viser tydelig at jo kortere arbeidsreisen er, jo mer fornøyd er folk med arbeidsreisen sin.



Figur 25: Hvordan fornøydhet med arbeidsreisen varierer med arbeidsreisens lengde. Data fra 2019-undersøkelsen. Oppgitt i prosent.

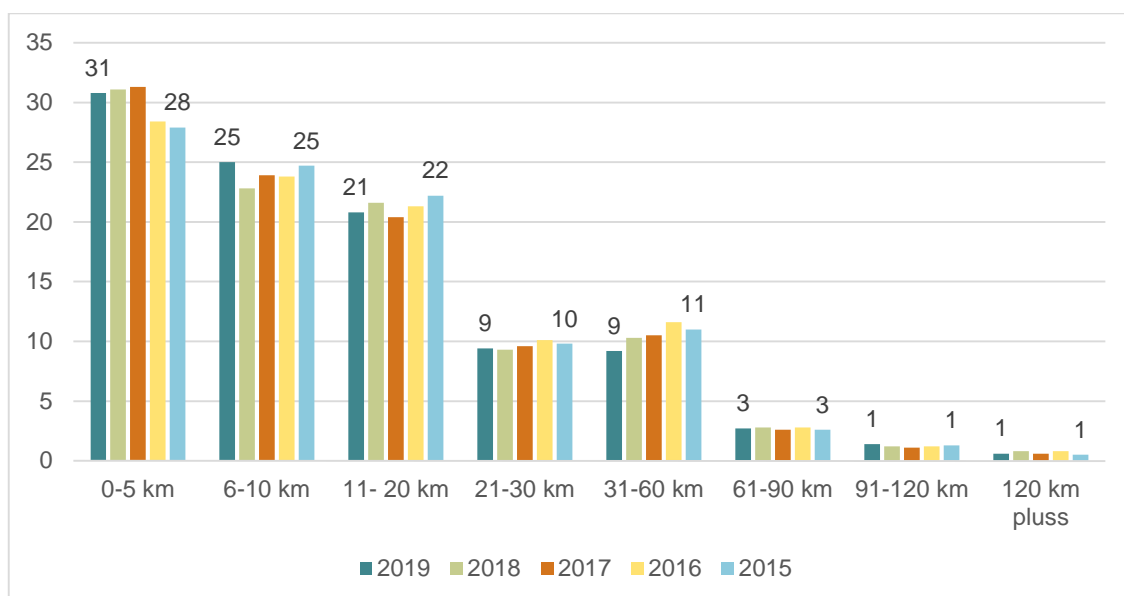
Det er også en svært tydelig tendens at fornøydhet med arbeidsreisen er høyere jo kortere tid arbeidsreisen tar, se figur 26.



Figur 26: Hvordan fornøydhet med arbeidsreisen varierer med arbeidsreisens tidsbruk på arbeidsreisen, fra dør til dør. Data fra 2019-undersøkelsen. Oppgitt i prosent.

Det betyr igjen at det ikke er målkonflikter mellom utvikling av byer og bytransport-systemer som bidrar til fornøydhet med arbeidsreisen og andre målsetninger definert for utvikling av byer og bytransportssystemer. Korte arbeidsreiser bidrar positivt til begge.

I figur 27 ser vi også at en stor andel av de ansatte i virksomheter i Oslo og østre Bærum som svarte på spørreundersøkelsene i BYTRANS har innrettet seg slik at de har relativt korte arbeidsreiser. I 2019 bodde 31 prosent av respondentene 0-5 kilometer fra arbeidsstedet, 25 prosent 6-10 kilometer fra arbeidsstedet og 21 prosent 11-20 kilometer fra arbeidstedet. 23 prosent av respondentene oppga at det er 21 kilometer eller mer mellom bosted og arbeidssted. Resultatene viser en svak tendens til at økende andeler har korte arbeidsreiser.

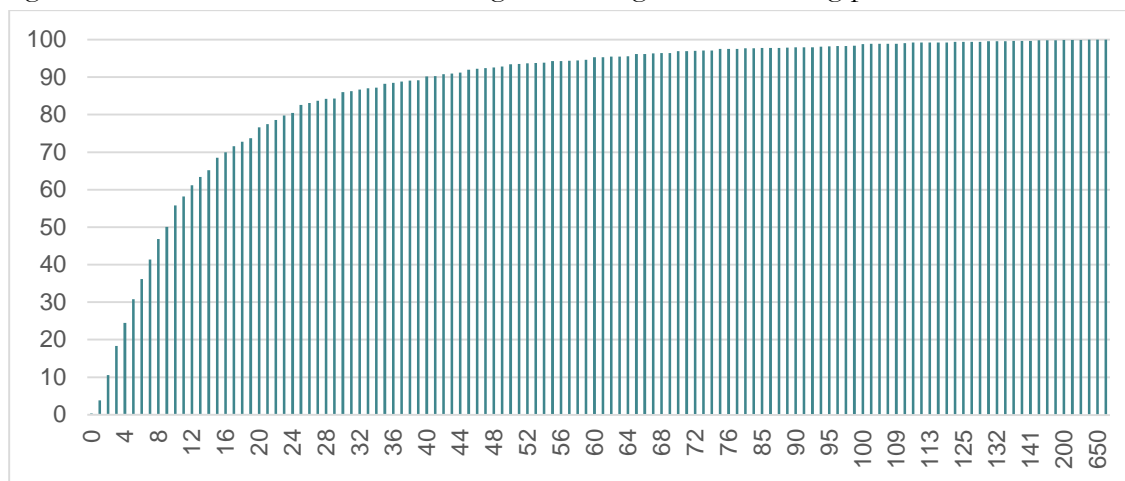


Figur 27: Svar på spørsmålet «Hvor lang er det fra der du bor til arbeidsplassen?». Oppgitt i prosent.

Regionforstørring, som skal utvide og styrke lokale arbeidsmarkeder og tilgang på tjenester for befolkning og næringsliv, fremheves som et mål blant annet for investering i større transportinfrastrukturprosjekter. Tidligere undersøkelser har kommet frem til at dette bidrar til økte klimagassutslipp (Engebretsen 2008). Som nevnt bidrar byspredning, som kan være en konsekvens av regionforstørring, negativt til de målene som er definert for

byutvikling og bytransport. Resultatene diskutert over viser at de lange arbeidsreisene dette resulterer i også bidrar negativt til fornøydhetsnivå med arbeidsreisen. Dette er, som nevnt, også et gjennomgående funn i flere undersøkelser om sammenhenger mellom lengden på arbeidsreiser og fornøydhetsnivå med arbeidsreisen, og at det kan bidra til redusert opplevd livskvalitet. (Chatterjee mfl. 2020).

Analyser av data fra 2019-undersøkelsen viser også at en lav andel av ansatte i virksomheter lokalisert i Oslo og østre Bærum har valgt å dra nytte av muligheten til å bo langt fra arbeidsstedet. Mønsteret blir tydelig når vi fremstiller 2019-dataene kumulativt, som i figur 28. Figuren viser for eksempel at 80 prosent har en arbeidsreise som er kortere enn 24 kilometer og 90 prosent kortere enn 41 kilometer¹⁷. Det betyr at selv i Oslo, hvor man finner mange attraktive arbeidsplasser, har høye boligpriser, og hvor det er relativt store byer (i norsk sammenheng) innenfor mulig dagpendlingsavstand som også har gode kollektivforbindelser til Oslo, er det få som velger å organisere seg slik at de har lange arbeidsreiser. Dette kan tyde på at det ikke oppleves så attraktivt å ha lang avstand mellom bolig og arbeidssted, selv om en del av ulike grunner velger å innrette seg på denne måten.



Figur 28: Oppgitt avstand mellom bolig og arbeidssted, kumulativt, 2019-data. Oppgitt i prosent på x-aksen, og antall kilometer mellom jobb og arbeidssted langs y-aksen.

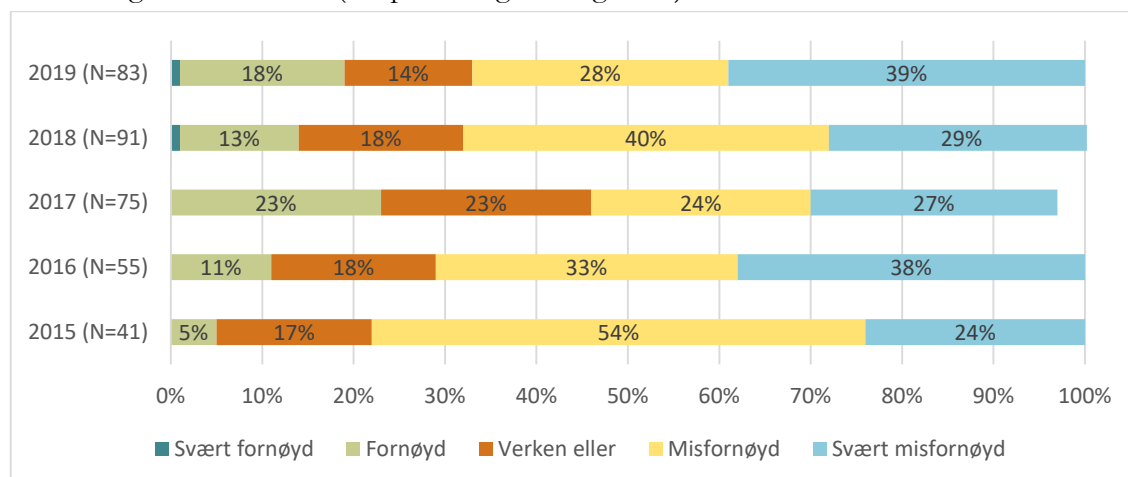
3.6 Konsekvenser for godstransport og varelevering

Godstransporten ble også berørt av kapasitetsendringene i tunnelene og endringene som er gjort i sentrum. I spørreundersøkelser til lastebilsjåfører (med få respondenter), spurte vi i årlige spørreundersøkelser fra 2015 til 2019 om hvor fornøyde de var med trafikksituasjonen for godstransport i Osloområdet, se resultatene i figur 29. Vi ser at lastebilsjåførene var misfornøyde med trafikksituasjonen i utgangspunktet, og at det er store variasjoner fra år til år. Vi ser en klar forbedring fra 2016, da det var mye forstyrrelser i veisystemet (spesielt knyttet til kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen), til 2017 da de fleste av disse var vel overstått. Det indikerer at lastebilsjåførene ble negativt berørt av disse endringene. Totalt sett ser vi en svak tendens økning i andelen som er fornøyd fra 2015 til 2019 (se også Caspersen og Ørving 2020¹⁸). Samtidig finner vi den høyeste andelen som svarer 'svært misfornøyd' i 2019, som vi i hovedsak setter i forbindelse med frustrasjon knyttet til endringene i sentrum som berørte varelevering (ordinære gateparkeringsplasser ble fjernet,

¹⁷ For å illustrere er avstanden fra Oslo til Drammen 43 kilometer, til Lillestrøm 22 kilometer og til Moss 60 kilometer (ifølge google maps).

¹⁸ [TØI-rapport 1766/2020](#)

sykkelfelt ble etablert, det ble avsatt noe mer areal for varelevering, kjøremønster ble endret). Det var en målsetting at endringene i sentrum skulle gjøre det lettere å levere varer der, men så langt har ikke forventningene om dette blitt innfridd (se også Hagen mfl. 2020). Sjåførene er fortsatt misfornøyde med situasjonen, selv om en høyere andel av sjåførene som leverer varer i sentrum var fornøyde med situasjonen i Oslo sentrum i 2019 sammenlignet med i 2017 (Caspersen og Ørving 2020).



Figur 29: Svar på spørsmålet: «Hvor fornøyd er du med trafikksituasjonen for godstransport i Osloområdet? Stilt til lastebilsjåfører som kjører gods og leverer varer i Oslo. Basert på Caspersen og Ørving (2020).

På spørsmål om hva relevante myndigheter kan gjøre for å bedre situasjonen for godstransport og varelevering i Oslo-området generelt, fikk vi svar som kan oppsummeres som:

- Bedre håndheving av loven: parkeringsrestriksjoner, trafikkontroller osv.
- Bedre tilrettelegging for varelevering: flere laste- og losselommer, parkeringsplasser for store kjøretøy, lavere bomkostnader, tilgang til kollektivfelt osv.
- Redusere tilrettelegging for, og begrense kjøring med personbil: færre personbiler, mer restriksjoner mot personbil osv.
- Bedre informasjon og informasjonsflyt: skilting, informasjon om omkjøringsmuligheter osv.

Forslag til hva myndighetene kan gjøre for å legge bedre til rette for varelevering i Oslo sentrum kan oppsummeres som:

- Mer areal avsatt til og tilrettelagt for varelevering
- Prioritere varelevering, herunder tilgang til stengte gater
- Reversere endringene i Oslo sentrum

Selv om det ikke ble spurt konkret etter forslag til hva næringen selv kan gjøre for å redusere ulemper ved endringer i transportsystemet avdekket datainnsamlingen noen potensielle tilpasninger:

- Varemottaker kan akseptere levering innenfor et større tidsvindu og vise forståelse for eventuelle forsinkelser
- Transportplanlegger kan tilpasse ruter og avreisetidspunkt til og fra terminal i henhold til kapasitetsreduksjonen i vegnettet
- Interne rutiner/rutiner på terminal kan tilpasses slik at sjåfører som er forsinket inn til terminal ikke blir ytterligere forsinket på terminal

4 Tilpasninger til, effekter og konsekvenser av noen endringer i transportsystemet

BYTRANS-prosjektet har, som nevnt, gjort grundigere undersøkelser av tilpasninger til, effekter og konsekvenser av noen av endringene i transportsystemet i Oslo i perioden 2015 til 2019. Under har vi kort oppsummert de viktigste funnene og konklusjonene fra disse undersøkelsene, samt hva disse funnene kan lære oss som kan være nyttig i utvikling av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Disse undersøkelsene og resultatene er grundig dokumentert i andre TØI-rapporter.

4.1 Østensjøbanen¹⁹

Strekningen Brynseng-Mortensrud på Østensjøbanen (T-bane) var stengt for rehabilitering i perioden april 2015 til april 2016. Hensikten var å legge til rette for høyere frekvens på banen slik at den kunne frakte flere passasjerer fra det folkerike området den dekker, og med en bedre standard, slik at flere velger kollektivtransport i stedet for bil.

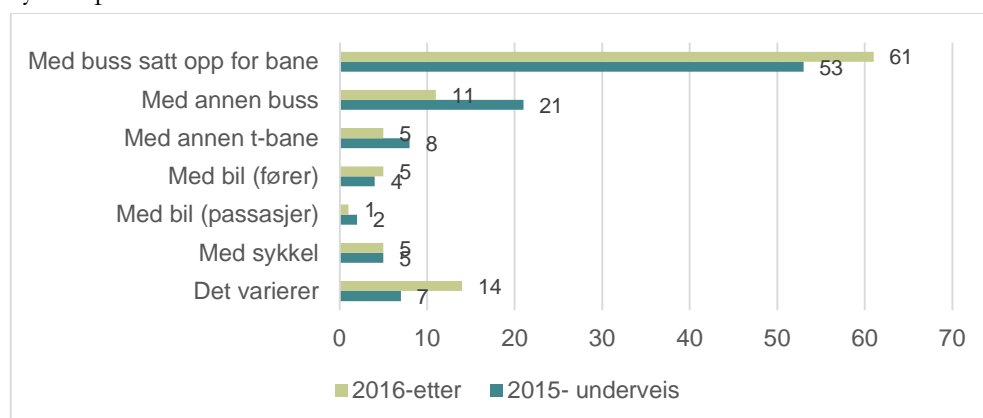
Strekningen Brynseng-Bøler ble gjenåpnet i januar 2016, mens den ytterste strekningen mellom Bøler og Mortensrud ble gjenåpnet i april 2016. I perioden med rehabilitering ble det satt inn avbøtende tiltak, primært i form av buss for bane²⁰. I førsituasjonen hadde banen en frekvens på fire avganger per time. Etter gjenåpning fikk den åtte avganger per time mesteparten av driftsdøgnet, og syv stasjoner hadde blitt oppgradert til metrostandard. Gjenåpningen av Østensjøbanen sammenfalt med åpning av nye Løren T-banestasjon, som ga T-baneforbindelse mellom Sinsen og Økern slik at T-baneringen og Grorudbanen ble forbundet med hverandre (som vi kommer tilbake til).

Det ble gjennomført tre spørreundersøkelser knyttet til Østensjøbanen for å kartlegge passasjerenes tilpasninger til endringen og hvilke effekter og konsekvenser de opplevde. I mars 2015, rett før banen ble stengt, ble det gjennomført en rekrutteringsundersøkelse blant passasjerer på Østensjøbanen. I juni, mens det var buss for bane, ble det sendt ut en spørreundersøkelse til de som hadde blitt rekruttert i mars for å finne ut hvilke tilpasninger de hadde gjort, og hvilke effekter og konsekvenser de hadde opplevd. I juni 2016, etter at Østensjøbanen var gjenåpent, ble det sendt ut en ny spørreundersøkelse for å kartlegge tilpasninger til, effekter og konsekvenser av gjenåpningen. Denne undersøkelsen ble sendt til dem som hadde besvart undersøkelsen i juni, samt til andre passasjerer på banen som hadde blitt rekruttert mai/juni 2016. Under refererer vi til resultater av analyser av svar knyttet til arbeidsreiser.

¹⁹ Se også [TØI-rapport 1455/2015](#) og [TØI-rapport 1832/2021](#). Figurene er også hentet fra disse rapportene.

²⁰ Buss for bane linje 3B mellom Mortensrud og Helsefyrt, var satt opp med frekvens på 5 minutter i rushtiden (ca 7.00 til 9.30 og ca 14.00 til 18.00) og 7 – 8 minutters frekvens mellom 9.30 og 14.00. I tillegg ble også linje 71 E forsterket med frekvens på 5 minutter i rush mot 15 minutters frekvens før, og linjen ble trafikkert med på 15 minutters frekvens over det meste av driftsdøgnet, mot bare i rush før.

Når det gjelder tilpasninger, fant vi at de aller fleste hadde fortsatt å reise kollektivt på arbeidsreisen i perioden da det var buss for bane. Dette kom frem både i spørreundersøkelsen gjennomført i 2015 mens det var buss for bane (82 prosent oppga at de fortsatt reiste kollektivt) og etter gjenåpning av banen i 2016 (87 prosent svarte at de hadde reist kollektivt da det var buss for bane), se figur 30. Flest oppga at de hadde brukt buss for bane, deretter fulgte buss og annen bane. Relativt få hadde gått over til å bruke bil eller sykkel på arbeidsreisen.



Figur 30: Svar på spørsmål i 2015: 'Hvordan reiser du vanligvis til og fra jobb/ skole nå når det er buss for bane på Østensjøbanen?' og i 2016: 'Før Østensjøbanen ble gjenåpnet (da det var buss for bane), hvilket transportmiddel brukte du vanligvis på arbeidsreisen?'. Oppgitt i prosent. N(2015)=100, N(2016)=86.

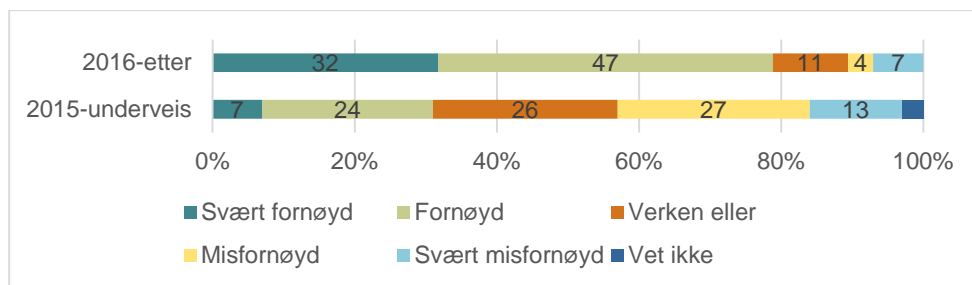
I ettersituasjonen, da T-banen igjen var i drift, spurte vi om de reisende nå reiste annerledes enn de hadde gjort da det var buss for bane. 61 prosent svarte at de nå brukte T-bane i stedet for trikk eller buss, og 15 prosent at de brukte T-bane i stedet for bil, sykkel eller gange.

På spørsmål om de reisende bruker kortere eller lengre tid på arbeidsreisen da det var buss for bane enn de gjorde før, svarte 62 prosent av respondentene at de brukte lengre tid (i snitt 19 minutter), 27 prosent at de brukte like lang tid og 8 prosent at de brukte kortere tid²¹. I ettersituasjonen rapporterte ca. 8 prosent at arbeidsreisen nå tok lengre tid.

I underveisundersøkelsen spurte vi hvilke forbedringer og ulemper *buss for bane* hadde medført for de reisende. 20 prosent oppga at det ikke hadde gitt noen ulemper for dem. De øvrige svarte at de hadde opplevd en eller flere ulemper. Flest hadde svart (sortert synkende etter hvor mange som har svart det) at reisen tar lengre tid, at det er mer trengsel om bord, at de må foreta flere bytter, at reisen er mer ubehagelig og at det er mer tungvint å bytte mellom transportmidler. 50 prosent oppga at de ikke hadde opplevd noen forbedringer. Forbedringene som hyppigst ble nevnt av de øvrige var flere avganger, at reisen tar kortere tid og at de fikk kortere vei til holdeplassen. Kun 9 prosent svarte at *gjenåpningen* av Østensjøbanen ikke hadde medført forbedringer for dem. De forbedringene flest oppga var flere avganger, bedre standard på stasjonene, en mer behagelig reise og at reisen tok kortere tid. 67 prosent svarte at *gjenåpningen* ikke ga ulemper for dem. De ulempene flest (lave andeler) oppga var flere bytter og lengre reisetid.

Passasjerene opplevde altså at buss for bane, og siden gjenåpning av banen, ga ulike forbedringer og ulemper. Totalt sett hadde disse likevel som konsekvens at fornøydheten med arbeidsreisen var vesentlig lavere da det var buss for bane (31 prosent svært fornøyd eller fornøyd) sammenlignet med situasjonen etter T-banen var gjenåpnet (79 prosent svært fornøyd eller fornøyd), se figur 31.

²¹ Få svarte dette, og vi har derfor ikke beregnet gjennomsnitt (svært stor usikkerhet).



Figur 31: Fornøydhet med arbeidsreisen blant brukere av Østsjøbanen da det var buss for bane (2015) og etter at banen var gjenåpnet med flere avganger og høyere standard på stasjonene (2016). Oppgitt i prosent.

Vi undersøkte også om situasjonen hadde medført konsekvenser i form av endringer i ansvar og rutiner i husstanden, mtp. å hente og bringe barn, gjøre innkjøp eller hvem som bruker bil. I 2015 oppga 33 prosent av respondentene at situasjonen hadde medført slike endringer i deres husstand. Blant de som oppga at de hadde barn i husstanden svarte 27 prosent at det hadde medført endringer i rutiner for henting og levering av barn. Etter at T-banen var gjenåpnet, oppga 17 prosent av respondentene at dette hadde medført noen av de oppgitte typene endringer i ansvar og rutiner i husstanden.

Vi ønsket å sammenligne passasjertall på t-banelinjen i før- og ettersituasjonen. Av flere grunner var det vanskelig å få ut sammenlignbare tall, og vi måtte gi opp dette. Ifølge Ruters data var det i overkant av 70 000 passasjerer per døgn på Østsjøbanen²².

Fem hovedfunn står frem som de viktigste:

- Passasjerene tilpasset seg stengning av Østsjøbanen i all hovedsak ved å benytte buss for bane, annen buss eller annen T-bane
- Et stort flertall opplevde at stengningen av T-banen ga ulemper, de viktigste var at reisen tok lengre tid, at det var mer trengsel om bord og at det var flere bytter
- Etter gjenåpningen opplevde et stort flertall forbedringer, og hyppigst nevnt var flere avganger, mer behagelig reise, mindre trengsel, kortere reisetid og bedre standard på stasjonene
- En tydelig konsekvens av buss for bane var redusert fornøydhet med arbeidsreisen: 31 prosent var svært fornøyd eller fornøyd med arbeidsreisen da det var buss for bane, mot 79 prosent etter at T-banen kom i drift igjen
- En relativt stor andel opplevde konsekvenser i form av endringer i ansvar og rutiner i husstanden, dette gjaldt særlig rutiner knyttet til henting og levering av barn

Hvordan kan så disse resultatene være nyttige i arbeidet med å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer? Oppsummert mener vi at kunnskapen kan bidra til at målene kan nås ved at den:

- Gir innsikt i hvordan passasjerene tilpasser seg store endringer i kollektivtilbudet
- Gir innsikt i hvilke kvaliteter ved kollektivtilbudet de reisende er mest opptatt av
- Gir innsikt i hvilke effekter og konsekvenser kollektivbrukere opplever ved større endringer og avvikssituasjoner i kollektivsystemet
- Viser betydningen av et godt kollektivtilbud for at passasjerene skal være fornøyd med arbeidsreisen sin
- Gir myndighetene et bedre kunnskapsgrunnlag for å redusere effekter og konsekvenser av fremtidige avvikssituasjoner i kollektivsystemet

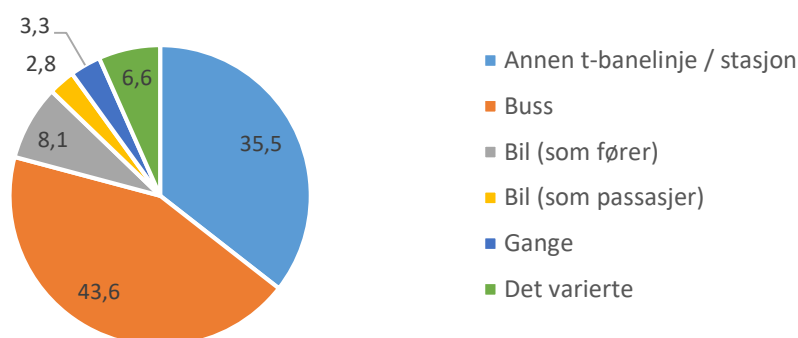
²² Ruter oppgir for eksempel at det totalt var ca. 997 000 passasjerer på Østsjøbanen i ukene 23 og 24 i 2018, se [TØI-rapport 1832/2021](#).

4.1 Ny Løren T-banestasjon²³

Løren er et stort utbyggings- og utviklingsområde i Oslo, som utvikles som en utvidelse av indre by. For at Oslo skal kunne nå mål om redusert biltrafikk, er det avgjørende at slike områder betjenes godt med et kollektivtilbud med høy standard og kapasitet. Bygging av Løren stasjon var del av en større endring i T-banesystemet, hvor linjene gjennom Groruddalen ble koblet på Ringbanen. Dette bidro til større kapasitet og fleksibilitet i systemet. Samtidig som Løren T-banestasjon ble åpnet, la man om store deler av T-banesystemet i Oslo, og justerte en rekke busslinjer i henhold til dette.

Løren T-banestasjon åpnet søndag 3. april 2016. Dagen etter ble 57-bussen mellom Carl Berners plass og Økern T-banestasjon, som var satt opp som matebuss til T-banestasjon i påvente av at Løren T-banestasjon skulle åpne, nedlagt. Dette sammenfalt med gjenåpningen av Østensjøbanens ytterste strekning mellom Bogerud og Mortensrud.

I spørreundersøkelser blant reisende på Løren T-banestasjon (juni 2016) oppga de fleste (80 prosent) at de hadde brukt andre kollektivtilbud på lignende reiser før Løren T-banestasjon ble åpnet. 36 prosent oppga at de tidligere brukte annen T-bane, og 44 prosent at de tidligere brukte buss. Åtte prosent oppga at de tidligere kjørte bil (som sjåfør) eller var passasjer i bil (tre prosent), tre prosent at de gikk, ingen at de syklet og syv prosent at det varierte, se figur 32.



Figur 32: Svar på spørsmål «Før Løren T-banestasjon ble åpnet, hvilket transportmiddel brukte du vanligvis på din reise?» N=211, oppgitt i prosent.

De reisende oppga en rekke forbedringer av sin reise som følge av at Løren T-banestasjon åpnet, særlig med tanke på reisetid, atkomst til holdeplass, en mer behagelig reise og færre bytter. 37 prosentene oppga at de hadde fått redusert reisetid (i snitt 12 minutter), mens 15 prosent oppga å ha fått lengre reisetid (i snitt 15 minutter). 79 prosent oppga at de var svært fornøyde eller fornøyde med reisen.

Analysen av passasjerstatistikk fra Ruter, hvor ukene 10 og 11 i hhv. 2017 og 2018 ble sammenlignet, viste en stor vekst i antall av- og påstigende passasjerer på Løren T-banestasjon. Antall avstigende økte med 26 prosent og antall påstigende med 23 prosent (økning på ca. 8000 påstigende og omtrent like mange avstigende). Veksten var vesentlig større enn veksten i antall påstigende passasjerer i hele T-banenettet, som var 7 prosent. Også Sinsen T-banestasjon opplevde stor vekst i denne perioden, på hhv. 11 og 14 prosent av- og påstigende passasjerer.

²³ Se [TØI-rapport 1832/2021](#) for grundigere beskrivelse. Figurer er også hentet fra denne rapporten.

I spørreundersøkelser blant brukere av 57-bussen ga mange av passasjerene uttrykk for at Løren T-banestasjon ikke erstattet 57-bussen for dem.²⁴ For eksempel sank andelen som svarte at de var svært fornøyde eller fornøyde med reisen fra 93 prosent i førsituasjonen til 48 prosent i ettersituasjonen²⁵. Det indikerer at 57-bussen tjente andre formål i tillegg til å mate til Økern T-banestasjon. Nesten 50 prosent av de som var rekruttert fordi de var brukere av 57-bussen før den ble lagt ned oppga likevel å bruke Løren T-banestasjon flere dager i uken etter at den ble åpnet.

Fire hovedfunn står frem som de viktigste:

- De aller fleste passasjerene som brukte Løren T-banestasjon hadde benyttet andre kollektivtilbud før stasjonen ble åpnet, særlig buss
- Det var likevel 8 prosent av passasjerene som oppga at de kjørte bil som sjåfør på lignende reiser i førsituasjonen
- Et stort flertall opplevde forbedringer i sin reise som følge av den nye stasjonen, flest pekte på redusert reisetid, bedre eller kortere atkomst til holdeplass og en mer behagelig reise
- Det var stor vekst i antall av- og påstigende passasjerer på stasjonen, på rundt 25 prosent fra 2017 til 2018

Oppsummert mener vi at kunnskapen kan bidra til at målene kan nås ved at den:

- Gir innsikt i hvordan passasjerene tilpasser seg store endringer i kollektivtilbudet
- Viser at forbedringer i kollektivtilbudet kan gi overganger fra bil til kollektivtrafikk
- Gir innsikt i hvilke kvaliteter ved kollektivtilbudet de reisende er mest opptatt av

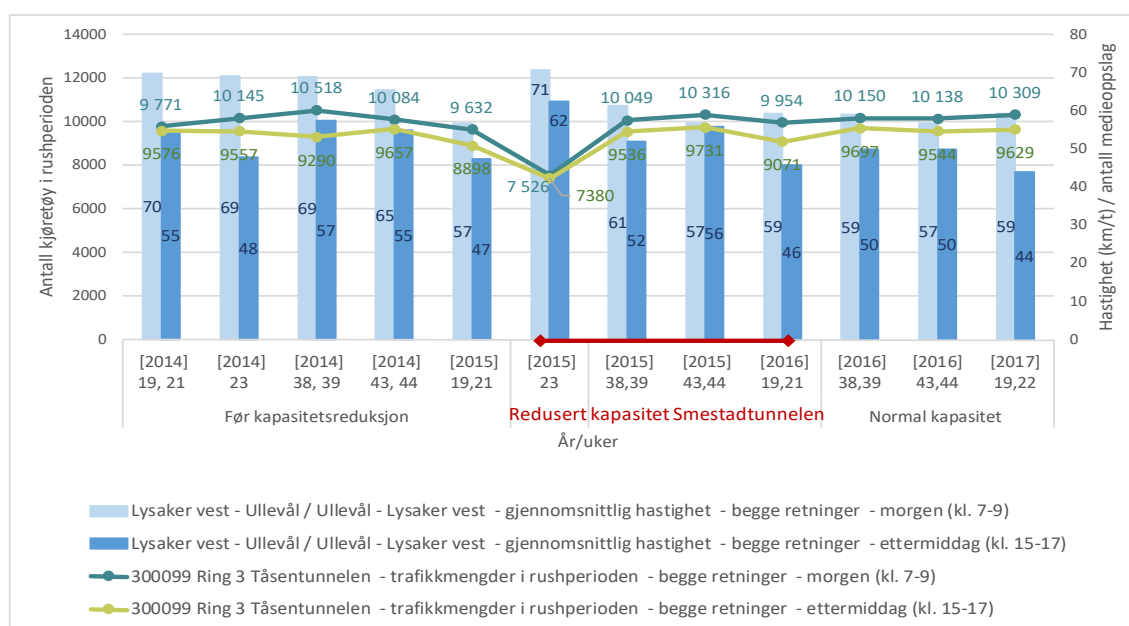
4.2 Smestadtunnelen²⁶

Smestadtunnelen på Ring 3 i Oslo var den første av i alt 10 tunneler på hovedveisystemet i Oslo som fikk midlertidig redusert kapasitet på grunn av rehabilitering i perioden 2015-2020. Kapasiteten i tunnelen var redusert fra fire til to kjørefelt fra juni 2015 til mai 2016. Det går normalt ca. 50 000 kjøretøy/døgn (kjt/d) i tunnelen, og det var forventet betydelig økte forsinkelser som følge av kapasitetsreduksjonen. Dette ble tydelig kommunisert, også via pressen, som hadde store oppslag om at det kunne bli store forsinkelser i veisystemet. Informasjonen nådde ut, og resulterte i en trafikkreduksjon på 33-37 prosent i rushtimene den første dagen, ingen kø eller forsinkelser, og høyere gjennomsnittshastigheter i rushtimene enn vanlig (se figur 33).

²⁴ 57-bussen hadde 25 847 passasjerer totalt i ukene 10 og 11 2016, og 562 845 passasjerer i hele 2015, ifølge Ruters passasjerstatistikk.

²⁵ Det var stort frafall, og det kan være at de 57-bussen var viktig for svarte i større grad enn andre.

²⁶ Se grundig dokumentasjon av dette i [TØI-rapport 1455/2015](#) og i [TØI-rapport 1763/2020](#). Figurer er hentet fra den sistnevnte rapporten.



Figur 33: Gjennomsnittlige trafikkmengder og hastigheter på hverdager, aggregert på toukernivå, i morgenrush (kl. 7-9) og ettermiddagsrush (kl. 15-17) i utvalgte uker i 2014, 2015 og 2016.

Pressen rapporterte dette, og trafikken økte raskt tilbake til normale volumer. Skiltet hastighet er 70 km/t i normalsituasjonen, og ble redusert til 50 km/t da kapasiteten var redusert. På tross av dette, fant vi bare mindre reduksjoner i gjennomsnittshastigheter i rushtimene. Den gjennomsnittlige reisetiden på strekningen Ullevål – Lysaker i rushtiden økte med mellom 0,7 og 1,1 minutt. Vi fant også at det var større variasjon i gjennomsnittshastigheter og forsinkelser i perioden da kapasiteten var redusert.

I tråd med dette fant vi (gjennom spørreundersøkelser og intervjuer) at en stor majoritet av de arbeidsreisende (ca. 90 prosent), og de fleste lastebilsjåførene og drosjesjåførene, ikke hadde gjort endringer for å tilpasse seg situasjonen, og de opplevde bare marginale konsekvenser.

Vår forklaring på dette er at Smestadtunnelen hadde kapasitet, også med ett felt i hver retning, til å avvikle en ÅDT på 50 000 kjt/d. Mer detaljerte undersøkelser og analyser, som også innebar manuelle tellinger på avkjøringsramper mv., viste at maksimal belastning i Smestadtunnelen var på ca. 1 400 kjøretøy per time per felt (en retning), som tilsvarer 2,6 sekunder mellom hver bil. Trafikkmengdene i Smestadtunnelen er omtrent like i begge retninger, også i rushtiden, og mye av trafikken er spredt utover dagen. Derfor er maksimal trafikkmengde per time per retning sannsynligvis lavere enn på mange andre veier med like høy ÅDT. Funnene skapte debatt blant fagfolk, hvor noen tvilte på at resultatene kunne være riktige. Vi etterprøvde egne resultater, og fant at de stemte²⁷. Resultatene og diskusjonene kan ha bidratt til læring i fagmiljøene. De kan også gi nyttige innspill til vurderinger av behov for bygging av firefeltsveier i Norge.

Tre hovedfunn står frem som de viktigste:

- Dette gikk mye bedre enn forventet: Effektene, og dermed tilpasningene og konsekvensene, ble vesentlig mindre enn det som var forventet og som ble kommunisert i forkant
- Det er stor grad av fleksibilitet blant trafikantene: *Forventninger* om kø ga stor trafikkreduksjon de første dagene, og informasjon om at køen uteble medførte at trafikken raskt økte tilbake til normalt nivå

²⁷ Se [TØI-rapport 1763/2020](#).

- To kjørefelt i Smestadtunnelen ga nok kapasitet, som viste at man hadde undervurdert hvor mye trafikk tunnelen kunne avvikle

Hvordan kan så disse resultatene være nyttige i arbeidet med å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer? Oppsummert mener vi at kunnskapen kan bidra til at målene kan nås ved at den:

- Har gitt ny innsikt i problemstillinger knyttet til kø i bytransportsystemer, i trafikk-tekniske problemstillinger og trafikken i Oslo
- Kan utvide forståelsen av hvilke endringer som er mulige og relevante i utvikling av mer effektive og miljøvennlige byer og bytransportsystemer, og da særlig med tanke på reallokering av ordinær veikapasitet til annen bruk
- Kan danne bedre grunnlag for å vurdere effekter og konsekvenser av lignende endringer i andre byer
- Illustrerer at det ikke nødvendigvis må bygges erstatningskapasitet dersom man av ulike grunner vil reallokere veikapasitet til annen bruk
- Kan bidra til at det ikke investeres i økt veikapasitet i byområder der man ønsker nullvekst eller reduksjon i biltrafikken gjennom illustrasjonene av trafikantenes tilpasningsdyktighet
- Gir myndighetene et bedre kunnskapsgrunnlag for å redusere effekter og konsekvenser ved fremtidige rehabiliteringer av tunneler i byområder
- Har vist at det trengs mer forskning, kunnskap og kompetanse om kø i bytransportsystemer

4.3 Granfosstunnelen

Kapasiteten i Granfosstunnelen var redusert fra fem til to felt fra oktober 2015 til juli 2017. Tunnelen hadde, ifølge Statens vegvesen, 32 000 kjt/d (ÅDT) i 2015. Skiltet hastighet er i normalsituasjonen 70 km/t, og den var redusert til 50 km/t da kapasiteten var redusert.

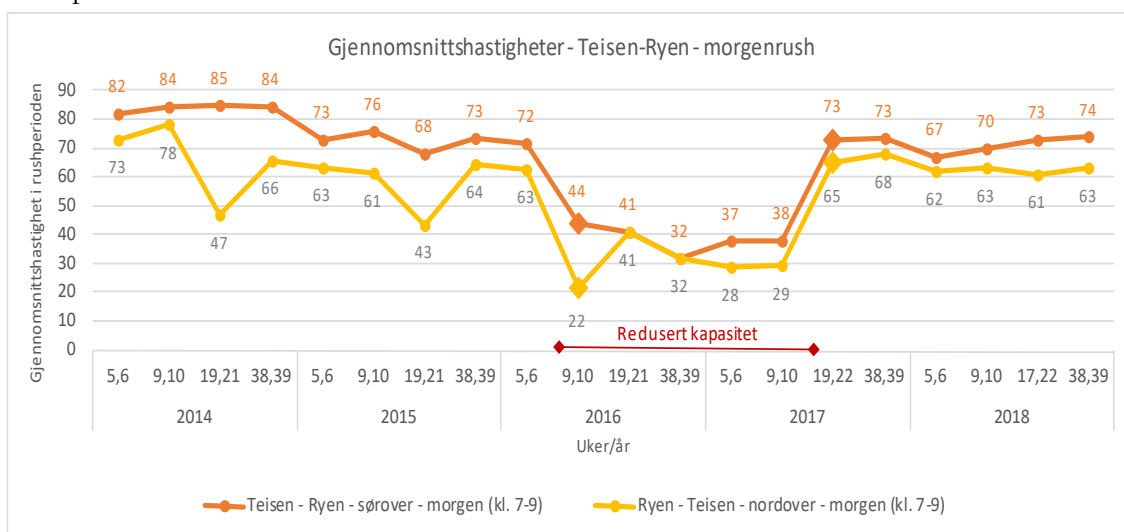
Vi hadde planlagt et større opplegg for å undersøke hvordan trafikantene tilpasset seg kapasitetsendringene, og hvilke effekter og konsekvenser de ga, og vi gjennomførte førundersøkelsene. Erfaringene fra Smestadtunnelen, som hadde større trafikkmengder enn Granfosstunnelen, gjorde at vi avventet oppfølgingsundersøkelser i Granfosstunnelen. Målinger av trafikkmengder og endringer av gjennomsnittshastigheter viste at kapasitetsreduksjonen i Granfosstunnelen kun ga minimale effekter på trafikksituasjonen. Det var dermed ingen grunn til at trafikantene skulle gjøre tilpasninger, eller at de skulle oppleve effekter og konsekvenser. Vi besluttet derfor å ikke gjennomføre underveis- og etterundersøkelser knyttet til kapasitetsendringene i Granfosstunnelen. Også her var konklusjonen at tunnelen avvirket trafikkmengdene på ca 32 000 kjøretøy per døgn greit, også med ett felt i hver retning. Dermed kan man trekke mye av den samme lærdommen av dette caset som av case Smestadtunnelen.

4.4 Brynstunnelen²⁸

Kapasiteten i Brynstunnelen var redusert fra fire til to felt fra februar 2016 til april 2017. Brynstunnelen hadde i 2015 ÅDT ca. 70 000, og det var forventet at kapasitetsreduksjonen

²⁸ Se grundigere dokumentasjon i [TØI-rapport 1754/2020](#) (kortversjon) og [TØI-rapport 1733/2019](#) (dokumentasjonsrapport). Figurer er hentet fra den sistnevnte rapporten.

ville gi vesentlige tilpasninger, effekter og konsekvenser. Undersøkelsene i BYTRANS viste at trafikantene tilpasset seg kapasitetsreduksjonen på måter som gjorde at trafikkmengdene gjennom tunnelen ble redusert med 23-34 prosent i rushtimene og 20-23 prosent over døgnet. Gjennomsnittshastighetene på veilenken Teisen-Ryen (som inkluderer Brynstunnelen) ble likevel vesentlig redusert i rushtiden, fra så godt som friflyt (60-70 km/t) i førsituasjonen til 30-40 km/t da kapasiteten var redusert. I ettermiddagsrush sør-øst var situasjonen annerledes. Her gikk gjennomsnittshastighetene ned fra ca. 30 km/t i førsituasjonen til ca. 20 km/t da kapasiteten var redusert. Se figur 34 for endringer i gjennomsnittshastigheter i morgenrush. Gjennomsnittshastighetene ble også redusert i timene inntil rush. Skiltet hastighet var redusert fra 70 km/t i normalsituasjonen til 50 km/t da kapasiteten var redusert.



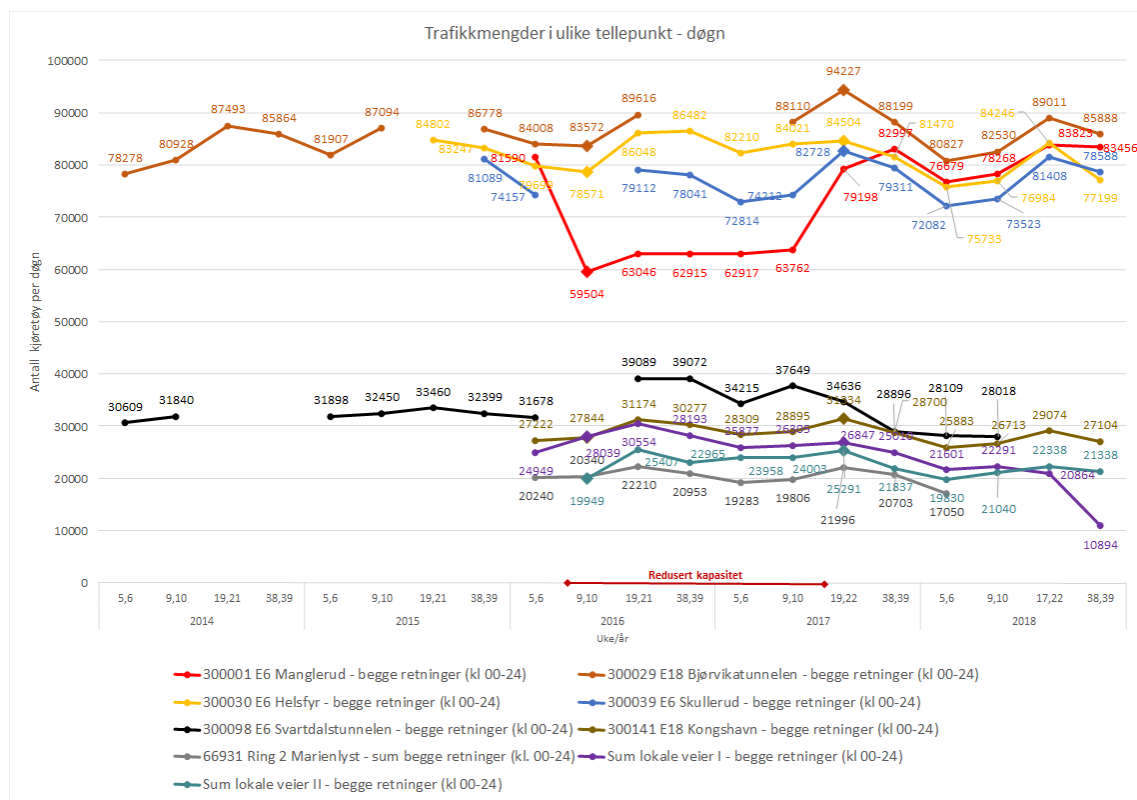
Figur 34: Gjennomsnittshastigheter på strekningen Teisen-Ryen i morgenrush (7-9) i utvalgte uker i perioden 2014-2018. Data fra reisetider.no.

Analyser av trafikktegninger viste at godstransporten (her kjøretøy som er 5,6 meter eller lengre slik det måles i vegvesenets trafikktegnere) tilpasset seg ved å unngå Brynstunnelen i vesentlig mindre grad enn annen trafikk. Gjennomsnittlig antall lange kjøretøy *per døgn* ble redusert med 4 og 13 prosent i de to tellepunktene nærmest Brynstunnelen, og med 1 og 14 prosent i *morgenrushet*.

Vi fant økning i trafikkmengder på to alternative lenker på hovedveisystemet, som indikerer at en del av trafikken valgte disse som alternativer til Brynstunnelen (E6 Svartdalsstunnelen og E6 Helsefyr – kun morgenrush). Vi fant kun mindre endringer i trafikkmengder på de lokale veiene vi har data for, og ingen økning i antall lange kjøretøy på disse veiene. I andre deler av veisystemet finner vi også kun mindre endringer i trafikkmengder og hastigheter.

Tidligere forskning har vist at trafikk 'forsvinner' når forholdene for bilkjøring blir dårligere (se f.eks. Cairns mfl. 2002). Vi undersøkte om det samme skjedde da Brynstunnelen hadde redusert kapasitet, ved å summere trafikkmengdene på ulike lenker på veinettet som er alternative til hverandre. Vi fant at summen av antall kjøretøy i disse tellepunktene ble redusert fra førsituasjonen til underveissituasjonen, med ca. 2 800 kjøretøy (4,2 prosent) i morgenrush (kl. 7-9), 1 900 kjøretøy (2,9 prosent) i ettermiddagsrush (kl. 15-17) og 12 300

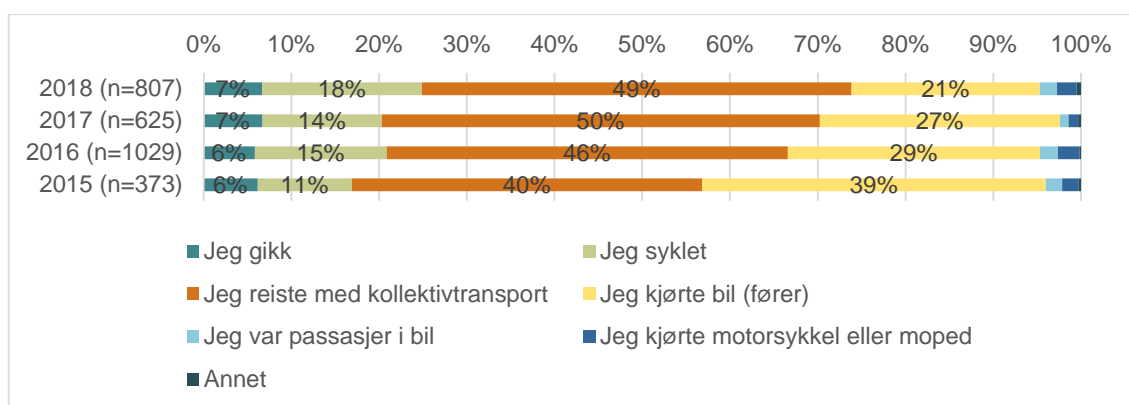
kjøretøy (2,2 prosent) per døgn. Etter at tunnelen igjen fikk full kapasitet økte trafikkmengdene i systemet, men til et noe lavere nivå enn i førsituasjonen²⁹. Figur 35 viser utviklingen i trafikkmengder over døgnet.



Figur 35: Trafikkmengder i ulike tellepunkt, sum begge retninger over døgnet. Lokale veier I omfatter General Ruges vei og Tvetenveien ved Hangerud, lokale veier II omfatter Plogveien, Enebakkveien, Østensjøveien 50 v/ Brynseng. Faksimile fra Tennøy mfl. (2019).

Informasjonen om endringene nådde ut til trafikantene. 24 prosent av de ansatte i virksomheter lokalisert i Brynsområdet (som var mer berørt av kapasitetsreduksjonen enn ansatte i virksomheter lokalisert andre steder i Oslo) oppga at de var berørt av endringene og at de hadde tilpasset seg situasjonen ved å gjøre endringer i sin arbeidsreise (endre reisetidspunkt, rute eller transportmiddel på arbeidsreisen, eller ved hyppigere bruk av hjemmekontor). Selv om bare 13 prosent svarte at de hadde tilpasset seg situasjonen ved å endre transportmiddel, fant vi vesentlige endringer i transportmiddelfordelingen blant ansatte i virksomheter lokalisert i Brynsområdet, se figur 36. Bilandelene ble nesten halvert mellom 2015 og 2018, fra 39 til 21 prosent. Vi finner tilsvarende økning i sykkel- og kollektivandeler. Vi antar at endringene i transportmiddelfordeling også er påvirket av at Østensjøbanen, som betjener dette området, ble gjenåpnet i perioden mellom spørreundersøkelsene i 2015 og 2016.

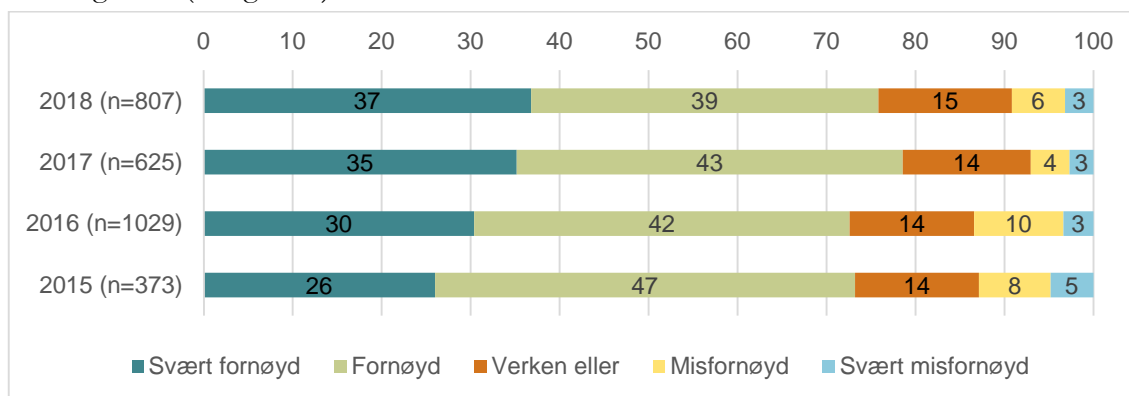
²⁹ Dette kan ha ulike og sammensatte årsaker, som endringer i bomssystem- og priser, at det er forsinkelser i endringer tilbake til førsituasjonen, at det faktisk skjer endringer i transportmønstrene i Oslo eller annet.



Figur 36: 'Hvilket transportmiddel reiste du lengst med sist gang du reiste til jobb og møtte på ditt vanlige oppmøtested?'. Oppgitt i prosent. Faksimile fra Tennøy mfl. (2019).

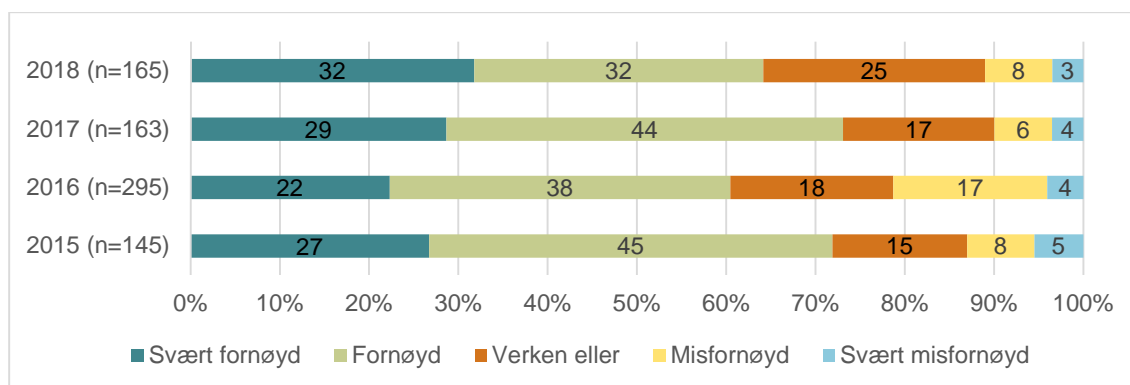
Godstransporten tilpasset seg, som nevnt, i mindre grad enn annen trafikk ved å unngå Brynstunnelen i rushtimene. Sjåførene forklarte dette med at de har lite fleksibilitet, fordi de skal levere gods på faste steder og til faste tider. Vi fant likevel eksempler på at transportplanleggere og sjåfører hadde gjort endringer, for eksempel av leveringsgruter, for å unngå tunnelen på de mest belastede tidspunktene. Selv om noen av sjåførene pekte på negative effekter og konsekvenser som mer stress og lengre arbeidsdager, ser det ut til at de taklet dette godt. De pekte på at situasjonen for varelevering i sentrum var en mye viktigere utfordring. Drosjetrafikken så ikke behov for tilpasning.

De viktigste effektene av kapasitetsreduksjonen var økte forsinkelser og redusert forutsigbarhet i Brynstunnelen, på tilstøtende veilenker og en kryssende lenke. Vi har ikke klart å spore store negative konsekvenser for trafikantene. Fornøydheten med arbeidsreisen blant de ansatte i virksomheter lokalisert i Brynsområdet generelt ble ikke vesentlig redusert i perioden med kapasitetsreduksjon³⁰ (se figur 37). Blant de som kjørte bil til jobb i dette området fant vi en tydelig reduksjon i fornøydhet i 2016 (og i 2018) sammenlignet med 2015 og 2017 (se figur 37).



Figur 37: Alle respondentenes svar på spørsmålet 'Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din?'. Oppgitt i prosent. Faksimile fra Tennøy mfl. (2019).

³⁰ Østsjøbanen, som betjener dette området, ble gjenåpnet i perioden mellom spørreundersøkelsene i 2015 og 2016. Vi forventer at dette har påvirket resultatene, og det kan ha motvirket negative utslag på grunn av kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen.



Figur 38: Bilførernes svar på spørsmålet 'Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din?'. Oppgitt i prosent. Faksimile fra Tennøy mfl. (2019).

Lokale luftforurensingsmålinger viste lavere konsentrasjoner under kapasitetsreduksjonen enn i førsituasjonen. Gitt at den totale trafikken i veisystemet gikk ned under kapasitetsreduksjonen, ble også klimagassutslippene redusert.

Fire hovedfunn står frem som de viktigste:

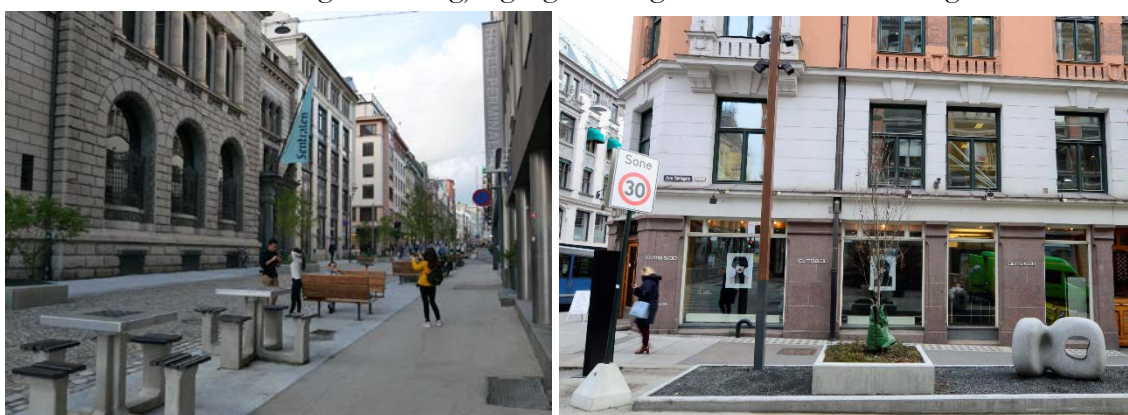
- Dette gikk ganske bra, og bedre enn forventet – halvering av kapasiteten på en av Norges tyngste veilenker skapte ikke krise eller kaos
- Trafikantene tilpasset seg på måter som ga mindre biltrafikk i tunnelen og på veinettet i Oslo, blant annet ved å endre transportmiddel fra bil til andre alternativer
- Opplevd fornøydhet med arbeidsreisen generelt ble ikke vesentlig redusert i perioden med kapasitetsreduksjon, men den ble klart redusert blant bilførerne
- Godstransporten tilpasset seg ved å unngå Brynstunnelen i mindre grad enn annen trafikk, hovedsakelig på grunn av mindre fleksibilitet og færre tilpasningsalternativer

Undersøkelsen og resultatene åpner for nye tankesett og muligheter i arbeidet med å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige byer og bytransportsystemer målene ved at de:

- Kan utvide forståelsen av hvilke endringer som er mulige og relevante i utviklingen av mer effektive og miljøvennlige byer og bytransportsystemer
- Kan danne bedre grunnlag for å vurdere effekter og konsekvenser av lignende endringer i andre byer
- Gir innspill til pågående diskusjoner om forutsetninger og metoder som brukes i analyser av endringer av i transportsystemene, og som kan ha stor betydning for utviklingen av fremtidens bytransportsystemer
- Illustrerer at det ikke nødvendigvis må bygges erstatningskapasitet dersom man av ulike grunner vil reallokere veikapasitet til annen bruk
- Kan bidra til at det ikke investeres i økt veikapasitet i byområder der man ønsker nullvekst eller reduksjon i biltrafikken gjennom illustrasjonene av trafikantenes tilpasningsdyktighet
- Dokumenterer behovet for å vurdere tiltak som kan redusere forsinkelser, stress og andre ulemper for godstransport og varelevering
- Gir myndighetene et bedre kunnskapsgrunnlag for å redusere effekter og konsekvenser av fremtidige rehabiliteringer av veier og tunneler i byområder

4.5 Oslo sentrum³¹

Gjennom Byrådserklæringen fra 2015 (Oslo Arbeiderparti mfl.) ble det fastsatt målsetninger om et 'bilfritt sentrum', der privatbilen skulle nedprioriteres for å gi mer plass og bedre forhold for byliv, gående, syklister, kollektivtransport og varelevering. I perioden 2017 til 2019 ble 760 gateparkeringsplasser fjernet (og ca. 9 000 parkeringsplasser i parkeringshus beholdt) og nytt kjøremønster ble innført for å forhindre gjennomkjøring. Areal frigjort fra bilbruk har blitt tatt i bruk til fortau, gågater, sykkelparkering, sykkelfelt parkeringsplasser for forflytningshemmede og næringstransport, areal for lastning og lossing, med mer (se figur 39). Gater og plasser er rustet opp og har blitt tilført benker, bymøbler, trær, lekeapparater, mv. Disse tiltakene har medført redusert tilgjengelighet med personbil i og til sentrum, og skal bidra til å bedre tilgjengeligheten med andre transportmidler. På grunn av endringene var store deler av sentrum under ombygging de årene vi har undersøkt. Dette har midlertidig berørt tilgjengeligheten og bruken av området negativt.



Figur 39: Øvre slottsgate ble ferdigstilt som gågate etter at vi gjorde siste undersøkelse våren 2019.
Foto: Oddrun Helen Hagen.

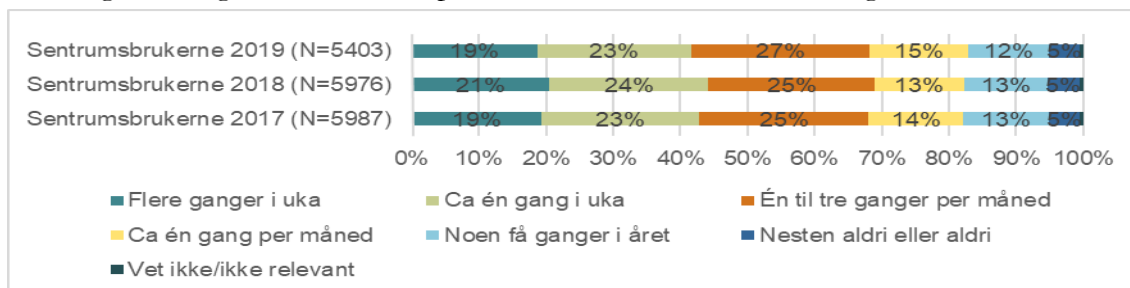
I BYTRANS har vi undersøkt hvilke tilpasninger ulike trafikantgrupper (arbeidsreisende til arbeidsplasser lokalisert i sentrum, sentrumsbrukere (reiser til, fra og i sentrum utenom jobbreiser), samt for godstrafikk og varelevering) har gjort som følge av endringene, og hvilke effekter og konsekvenser endringene har hatt for trafikantene og for sentrum.

Vi fant at de **arbeidsreisende til sentrum** ikke gjorde vesentlige tilpasninger til endringene i sentrum. Bilandelene på arbeidsreiser til sentrum var og er lave, men har noe overraskende økt i perioden, fra ca 5 til 7 prosent. Kollektivtransport er viktigst på arbeidsreiser til og fra sentrum, og kollektivandelene varierer mellom 65 og 73 prosent. Andelen som oppga at de hadde syklet varierte mellom 13 og 18 prosent de ulike årene, og andelen som gikk økte fra 6 til 10 prosent.

Vi fant ikke effekter målt som endret tid brukt på arbeidsreisen. Andelen som svarte at det var lett å finne parkeringsplass på eller ved arbeidsplassen økte, overraskende nok vesentlig, fra 19 prosent i 2017 til 40 prosent i 2019. Det samme gjaldt andelen som svarte at de har tilgang på gratis parkering disponert av arbeidsgiver, fra 19 prosent i 2017 til 36 prosent i 2019. De arbeidsreisende til sentrum er i all hovedsak fornøyd med arbeidsreisen (75-79 prosent oppgir at de er svært fornøyd eller fornøyd), og dette endret seg ikke i perioden. De som går og sykler er mest fornøyd, og de som reiser kollektivt og kjører bil er også fornøyd. De aller fleste som reiser kollektivt oppgir at de går til og fra holdeplass i begge ender av reisen. Mer enn halvparten bruker 1-5 minutter til/fra holdeplassene, og rundt 90 prosent bruker mindre enn 10 minutter.

³¹ Se grundig dokumentasjon i [TØI-rapport 1765/2020](#). Figurer er også hentet fra denne rapporten.

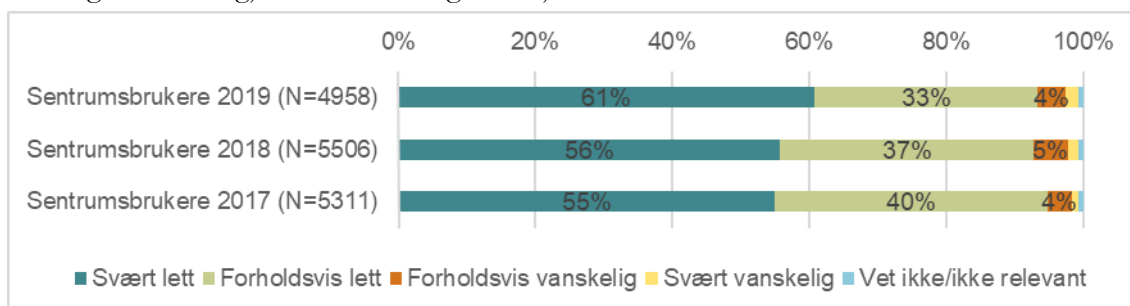
Heller ikke **sentrumsbrukerne gjorde vesentlige tilpasninger til endringene** gjennom endring i bruk av transportmiddel på reiser til sentrum. Bilandelene er lave (8-9 prosent) og kollektivandelene høye (66-69 prosent), og dette endret seg ikke. Sentrumsbrukerne, som er bosatt i store deler av Osloregionen, bruker sentrum ofte. Over 40 prosent bruker sentrum en gang i uken eller mer, og mer enn 80 prosent en gang i måneden eller mer. Vi fant ikke vesentlige endringer i hvor ofte respondentene besøker sentrum, se figur 40.



Figur 40: Svarfordeling på spørsmålet 'Hvor ofte er du i Oslo sentrum, utenom jobb eller jobbmøter, på denne tiden av året?'. I 2019 ble respondentene bedt om å se bort fra 17. mai. Faksimile fra Hagen mfl. (2020).

Vi fant, som forventet, at flere parkerte i parkeringshus i 2019 enn tidligere, og at tiden brukt på å finne parkering økte noe. Sentrumsbrukerne har ikke endret hva de gjør når de er i sentrum, kommersielle aktiviteter var fortsatt viktigst også etter at endringene var innført. Vi fant at de brukte noe mer penger på siste besøk i sentrum i 2019 enn i 2017.

Vi undersøkte også konsekvenser av endringene for sentrumsbrukerne og fant at andelen som liker seg svært godt i sentrum har økt. De opplever at tilgjengeligheten til sentrum er god, og andelen som svarte at det er lett eller svært lett å komme seg til sentrum var over 90 prosent alle de tre årene (se figur 41). Opplevelsen av å gå i sentrum ble forbedret de årene vi undersøker, og opplevelsen av å sykle var svakt forbedret. Bilistene opplevde at endringene hadde gjort det vanskeligere å kjøre bil i sentrum.

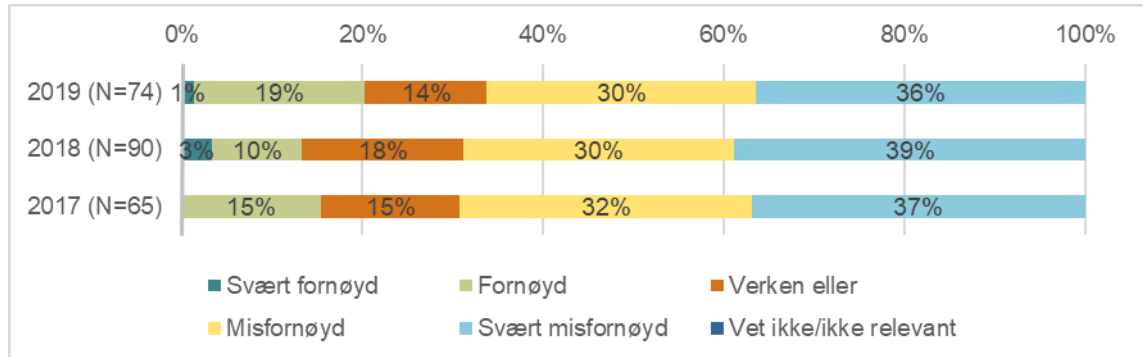


Figur 41: Svarfordeling på spørsmålet 'Hvor lett synes du det er å komme seg til sentrum på denne tiden av året?'. Faksimile fra Hagen mfl. (2020).

Sentrumsbrukerne forventer at endringene i sentrum vil bidra til flere folk og økt byliv. Dette har imidlertid endret seg noe de tre årene vi har undersøkt, og vi fant at andelen som tror at 'Flere kommer til å bruke Oslo sentrum. Det blir mer aktiviteter, mer folk, mer liv og røre' har blitt gradvis redusert fra 43 prosent i 2017 til 37 prosent i 2019. Det kan virke som at sentrumsbrukerne hadde høyere forventninger til hva som skulle skje i forbindelse med de annonserte endringene enn det som har blitt innfridd. I 2019 var det likevel fortsatt mer enn dobbelt så mange som tror at flere kommer til å bruke sentrum (37 prosent) enn som tror at færre kommer til å bruke sentrum (18 prosent). Sentrumsbrukerne svarte at de forventer at de selv vil bruke sentrum som før. Da vi spurte om faktisk bruk i 2019, etter at endringene var innført, svarte de fleste at deres egen bruk var uendret.

Vi undersøkte **hvilke effekter og konsekvenser endringene i sentrum har hatt for varelevering.** Svarene på spørreundersøkelsene (med få respondenter) indikerte at mange

sjåførerne opplevde det som vanskeligere å finne parkering etter at ordinære gateparkeringsplasser ble fjernet og kjøremønster endret. Andelen sjåførere som svarte at det var vanskelig å overholde tidskrav (i og utenfor sentrum) økte. De fleste sjåførene var totalt sett misfornøyd med vareleveringssituasjonen i sentrum, selv om vi fant en tendens til økt fornøydhet fra før til etter at endringene var gjennomført, se figur 42.



Figur 42: Svarfordeling på spørsmålet 'Hvor fornøyd/misfornøyd er du med vareleveringssituasjonen i Oslo sentrum?'

Resultatene er noe forvirrende, men vi konkluderer med at lastebilsjåførene i utgangspunktet var misfornøyd med situasjonen for varelevering i sentrum, at de er skuffet over at endringene i sentrum ikke har gitt de forbedringene av situasjonen som de håpet på, og at de fortsatt er misfornøyd.

Etter å ha undersøkt tilpasninger til, effekter og konsekvenser av endringene i Oslo sentrum står noen hovedfunn frem som de viktigste:

- Dette gikk fint, og bedre enn mange forventet: Redusert biltilgjengelighet til og i sentrum ga ikke vesentlige negative effekter eller konsekvenser for de som jobber i sentrum eller for sentrumsbrukerne
- Opplevelsen av å gå i sentrum er forbedret, og opplevelsen av å kjøre i sentrum er forverret
- Folk forventer at endringene i sentrum vil bidra til flere folk og mer liv, men så langt har de ikke selv begynt å bruke sentrum oftere
- Lastebilsjåførene hadde høye forventninger om bedring av situasjonen for varelevering, men så langt er de skuffet og mener at situasjonen fortsatt er vanskelig
- I perioden som er undersøkt pågikk det mye byggearbeid i sentrum, og det ville vært interessant å undersøke tilpasninger, effekter og konsekvenser når mange av arbeidene er ferdigstilt

Hva kan vi lære av dette, som kan være nyttig i arbeidet med å utvikle mer klimavennlige, attraktive og evende byer?

- Kan bidra til å bryte ned motforestillinger mot slike endringer i sentrum
- Kan utvide forståelsen av hvilke endringer som er mulige og relevante
- Kan danne bedre grunnlag for å vurdere effekter og konsekvenser av lignende endringer i andre byer
- Kan bidra til at endringer som bidrar til måloppnåelse blir gjennomført raskere og i større grad – også andre steder
- Gir økt kunnskap om effekter av reallokering av bilarealer til annen bruk, som kan være nyttig også i andre kontekster
- Viser at problemer knyttet til varelevering i sentrumsområder ikke er løst, og at det må jobbes videre med ulike tilnærminger for å bedre situasjonen (for eksempel organisering, utstyr og fordeling av gateareal)

5 Innspill til planlegging, analyser og metoder

BYTRANS-prosjektet skulle bidra med innspill til metoder, verktøy og modeller som brukes i planlegging og analyser knyttet til utvikling av bytransportsystemene. Vi er fortsatt inne i et paradigmeskifte hvor vi skal gå fra å bygge byer og transportsystemer på måter som legger til rette for og bidrar til en stadig vekst i biltrafikken, til å bygge byene og bytransportsystemene på måter som bidrar til nullvekst og reduksjon i biltrafikken (Banister 2008, Khalaj mfl. 2020, Owens og Cowell 2002). Målet er å oppnå mer effektiv tilgjengelighet i mer klimavennlige, attraktive, levende, folkehelsefremmende og inkluderende byer.³² En grunn til at vi fortsetter å gjøre ting som bidrar negativt til måloppnåelse, og å ikke gjøre ting som bidrar positivt til måloppnåelse, kan være at metoder, verktøy og modeller som brukes i planlegging og analyser er utviklet under det gamle paradigmet, og at de ikke er tilpasset målene i det nye paradigmet (Wardman og Toner 2018, Witzell 2020). I dette kapitlet oppsummerer og diskuterer vi funn og resultater fra ulike deler av BYTRANS-prosjektet som innspill til utvikling av metoder, verktøy og modeller.

5.1 Evaluering av og innspill til utvikling av RTM23+³³

Den omfattende innsamlingen og utprøvingen av data i BYTRANS-prosjektet ga en unik mulighet til å undersøke hvor treffsikker den mest brukte transportmodellen (RTM23+) er i beregninger av effekter av endringer i bytransportsystemer, samt i køsituasjoner generelt, her ved bruk av kapasitetsendringene i Brynstunnelen som case. Det ga også muligheter til å undersøke om og hvordan andre og nye datakilder kan brukes i modellarbeidet. Til sammen skulle dette gi innspill til utvikling av modellverktøyet.

Den strategiske transportmodellen RTM ble opprinnelig utviklet for strategiske transportanalyser på regionalt nivå, primært for å analysere vegtiltak og til dels kollektivtiltak i korridorer mellom byområdene. Siden modellen ble tatt i bruk rundt 2006 har den imidlertid blitt brukt til så å si alle aktuelle transportanalyser. Utviklingen av modellen har også gått i retning mot mer detaljering og større vekt på byproblematikk.

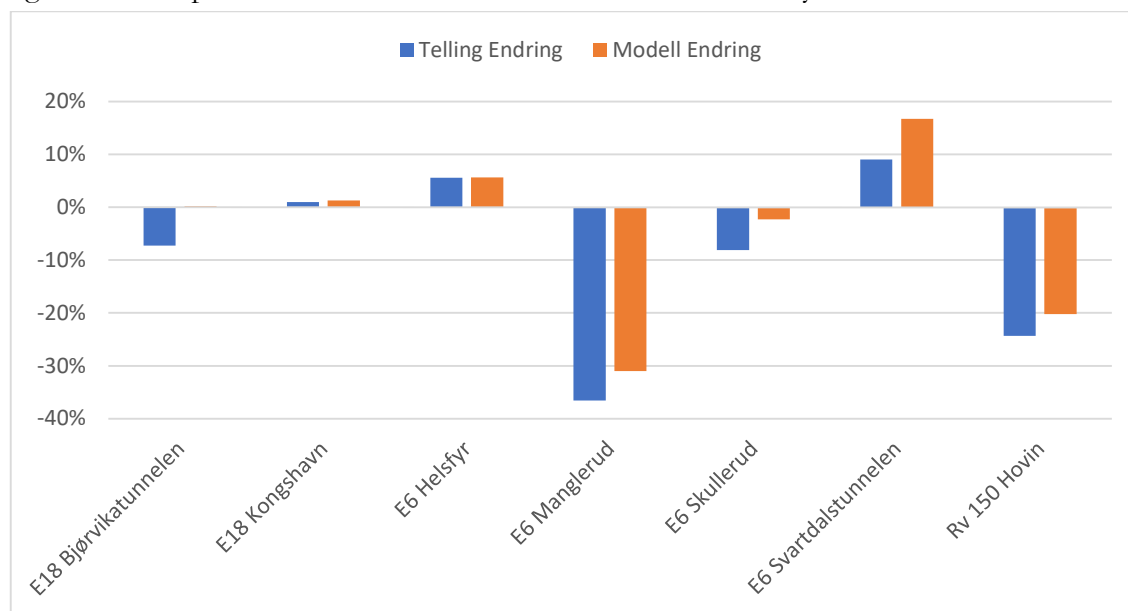
Transportmodellen beskriver konkurranseforhold mellom ulike valg; til ulike destinasjoner og med ulike reisemidler og mellom ulike reiseruter. Reisetiden for ulike valg er en av de viktigste forklaringsfaktorene i transportmodellene. Reisetiden vil påvirkes av trengsel, både på vegnettet og i kollektivsystemet. Modellering av rushtimene og spesielt køavvikling er et utfordrende, men viktig, tema ved analyser av tiltak i byområder. Det er også stadig mer aktuelt som følge av nullvekstmålet og vurdering av tiltak opp mot det. Modellering av kø er også av stor interesse fordi den totale reisetiden øker med køsituasjoner, samt at trafikantene oppfatter tid i kø relativt sett mye verre enn reisetid uten kø (Flügel, mfl. 2020). Caset med kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen, hvor ett av feltene i hver retning ble stengt over hele døgnet i 14 måneder, ble sett som en interessant case for å sammenligne

³² I følge blant annet Nasjonal transportplan og Stortingsmelding om bærekraftige byer og sterke distrikt.

³³ Se grundigere dokumentasjon av bakgrunn, metoder, resultater og forklaringer i [TØI-rapport 1797/2020](#).

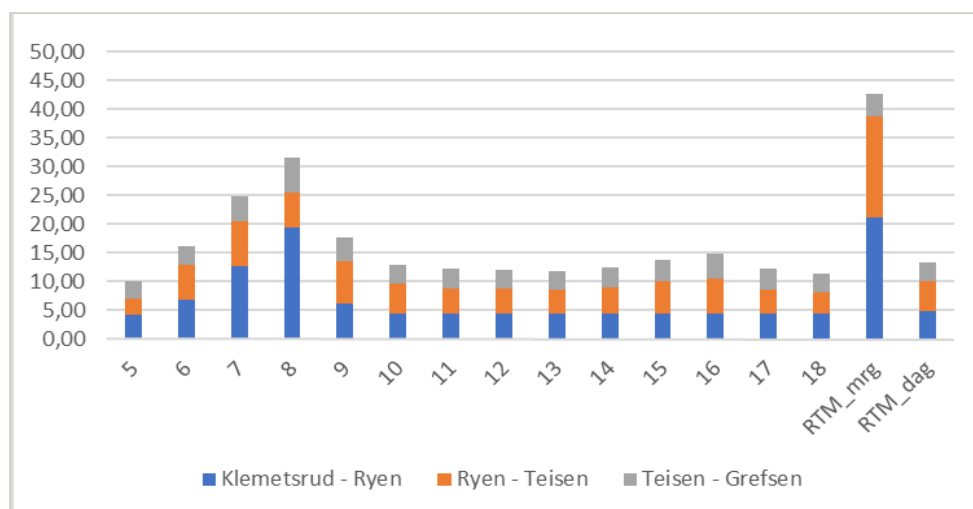
transportmodellberginger med faktisk målte endringer i transportsystemet. Den midlertidige kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen ble kjørt i RTM23+ for å evaluere hvor godt modellen greier å representere endringer i trafikkmengder og forsinkelser i denne situasjonen.

I figur 43 sammenlignes prosentvise målte og beregnede endringer i trafikkmengder mellom før- og under kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen for et utvalg tellepunkter i hovedveisystemet i morgenrushet. Resultatene viser at RTM23+ gjengir endringer i 'riktig retning' i disse tellepunktene, men tenderer mot å gi mindre effekt enn det som er funnet i tellingene. Unntaket er E18 Svartdalstunnelen. Ruten gjennom Svartdalstunnelen er tydeligvis et overløp i RTM23+ for trafikken som skulle ha brukt Brynstunnelen.



Figur 43: Prosentvis endring i trafikkmengder mellom før og under kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen for et utvalg av tellepunkter i hovedveisystemet for en morgenrushtime. Blå = endring i trafikkteilingene. Oransje = endring i modellberegnet trafikk på lenke. Faksimile fra Tørset mfl. (2020).

Vi sammenlignet også modellberegninger av reisetid med målt reisetid. Resultatene viste at RTM23+ beregnet betydelig høyere reisetid på strekningen Klemetsrud – Grefsen (som inkluderer Brynstunnelen) i morgenrushet sammenlignet med det som ble målt, både i forsituasjonen og i situasjonen med kapasitetsreduksjon. Se figur 44 for sammenligninger mellom beregnet og målt reisetid i situasjonen med kapasitetsreduksjon. Figuren viser også at beregnet reisetid stemmer godt overens med reisetidsmålinger i timene utenom rush. Det tyder på at modellen først og fremst sliter med å gjenskape fornuftige reisetider i en køsituasjon.



Figur 44: Gjennomsnittlig reisetid (minutter), registrert ved ulike klokkeslett og fra RTM23+ for strekningen Klemetsrud-Grefsen (Nordgående retning) i situasjonen med kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen. Faksimile fra Tørset mfl. (2020).

En viktig forklaring på avviket mellom beregnet og målt reisetid i rushsituasjonen knyttes til hvordan sammenhenger mellom volum og hastigheter beskrives i modellen (Volume Delay Function (VDF)-kurver). Dette er grundig analysert og diskutert i Tørset mfl. (2020). Det dreier seg blant annet om at tilbakeblokkeringer³⁴ og forsinkelser til lenker oppstrøms flaskehalsen ikke fanges opp i transportmodellen fordi den bruker VDF-kurver som er knyttet til enkeltlenker. En nærmere studie av hvordan VDF-kurvene er definert ved sammenbrudd vil være nyttig, selv om denne studien ikke gir noe grunnlag for anbefaling om hvordan kurvene bør defineres.

De for store utslagene av kø og kapasitetsreduksjoner og kø på reisetid i modellene kan gi store utslag i beregningen av samfunnsøkonomiske effekter, særlig i tilfeller hvor differansen mellom beregnet friflytshastighet og beregnet rushtidshastighet legges inn i beregningene.

Det var knyttet stor optimisme og forventninger til **utprøving av nye datakilder som input til modellene**. Det viste seg at tilgangen til og/eller kvaliteten på datakilder som mobildata, data fra bomringen, kollektivdata, taxidata, data fra godsoperatør, mv. var for dårlig, eller at data ble tilgjengelig for sent, til at disse datatypene kunne testes som input til modellene (se mer om dette i kapittel 6). De data som ble brukt i denne delen av prosjektet var i hovedsak trafikkdata (trafikkmengder, hastigheter) og resultater fra spørreundersøkelsene. I Tørset mfl. (2020) er det gitt en grundig redegjøring for hvordan man gikk frem for å skaffe data og hvordan slike data kunne blitt brukt om de var tilgjengelige.

I diskusjonene om utviklingsbehov for modellverktøyet ble det lagt vekt på behov for å skaffe til veie bedre data om all trafikk, og da særlig reiser som ikke fanges opp i den nasjonale reisevaneundersøkelsen, som gods- og nyttetraffikk. Trafikktellinger og reisetidsmålinger på vei var viktige i arbeidet med å evaluere modellen. Bedre tilgang til data fra kollektivsystemet og for gående og syklende ville gitt muligheter til å vurdere modellens representasjon av konkurranseforholdet mellom de ulike reisemåtene.

RTM er i utgangspunktet ikke designet for å håndtere lokale køforhold, med forsinkelser og tilbakeblokkeringer. Siden modellen nå brukes til å analysere trafikken i byområder, ble

³⁴ At køen blokkerer kryss eller påkjøringer lengre bak i systemet.

det pekt på ønsker om en utvikling hvor slike forhold fikk prioritet. De utfordringer som ble utpekt som viktigst var:

- Beregning av riktige reisetider, som påvirker konkurranseforholdet mellom reise-måter og reiseruter i situasjoner med flaskehals i vegsystemet. Destinasjons-valget kan nok også påvirkes, men det var ikke mulig å undersøke det i denne studien.
- Kjøppbygging, som påvirker reisetiden, ikke bare på den lenka hvor køen starter, men også lenkene oppstrøms. Dette påvirker også mulige rutevalg, fordi stillestående kø kan blokkere for omkjøringsmuligheter. Det hadde vært ønskelig om transportmodellene også gjenskapte slike køforhold, både for å modellere reisetiden bedre, og for å beregne riktigere rutevalg.
- Inndelingen av rushtidstimene og rushtidstoppene skjer i virkeligheten til forskjellige tidspunkter i ulike deler av nettet. I modellen er inndelingen gitt globalt for modellområdet. Denne vil også være fast for alle beregningsalternativer i analysen. En løsning kunne være å utvide etterspørselsmodellen til også å dekke valg av reisetidspunkt.

Det ble konkludert med at en kobling av RTM og AIMSUN (en annen modell) ikke ser ut til å være en riktig retning å gå generelt, selv om det kan være aktuelt for mindre områder.

Evalueringen ga ny innsikt. Transportmodellen som ble benyttet i denne studien er svært kompleks. Det er kun et fåtall personer, hvis noen, som har kjennskap til alle detaljene i oppbyggingen av modellen og hvordan den virker i ulike analysesituasjoner. De som jobbet med denne evalueringen i BYTRANS-prosjektet konkluderte at de hadde lært mye gjennom å gå i dybden, teste og evaluere modellen basert på tilgjengelige data. Den grundige rapporten (Tørset mfl. 2020) anbefales for andre som kan ha nytte av gjennomgangen, resultatene og refleksjonene.

5.2 Innspill til diskusjoner om forutsetninger og forståelser i nytte-kostnadsanalyser av endringer i transportsystemene

Resultatene fra BYTRANS gir også grunnlag for å reflektere rundt forutsetninger og metoder i vurderinger av endringer i transportsystemet. Endringer og tiltak i transportsystemene kan dreie seg om å øke veikapasitet for å redusere kø, om å reallokere vei- og gatekapasitet til annen bruk, eller annet. Beregninger av hvilke kostnader eller nytte tiltak eller endringer vil ha for trafikantene er ofte viktige argumenter i vurderingene om en endring skal gjennomføres. I slike vurderinger brukes transportmodeller for å beregne endret reisetid (Tørset mfl. 2020) sammen med definerte tidsverdier for å beregne samfunnsøkonomisk nytte og kostnader (se Flügel mfl. 2020).

Evalueringer av modellverktøyet RTM 23+, oppsummert i kapittel 5.1, viste vesentlige avvik mellom målt og beregnet reisetid i køsituasjoner (se også Tørset mfl. 2020). Slike avvik kan gi store utslag på beregnet differanse i reisetid, særlig i tilfeller hvor tiltaket beregnes å bidra til at situasjonen endres fra friflytshastighet til kø, eller omvendt.

Tidsverdiene, altså hvordan trafikantene verdsetter tiden i kroner, kan også diskuteres. Det gjennomføres store tidsverdiundersøkelser for å få tallfestet hvordan trafikantene verdsetter tiden. Her brukes det såkalte *stated preference*-undersøkelser, som er spørreundersøkelser hvor respondentene gjør hypotetiske valg mellom ulike alternativer, som også inkluderer pris. Ifølge resultatene fra den seneste norske tidsverdistudien (Flügel mfl. 2020) vil en endring i trafikksituasjonen i rushtiden tilsvarende det vi så i case Brynstunnelen tilsvare en kostnad for den enkelte biltrafikanter på ca. 40 kr. per tur, eller ca. 80 kr. per dag. Da har vi

lagt inn at biltrafikanterne bruker 9 minutter ekstra på arbeidsreisen (som er gjennomsnittet for bilførere som har oppgitt at de brukte mer tid på reisen – men som ligger noe høyere enn det vi har målt), og at disse reiseminuttene foregår i sterk kø. Vi har også lagt inn at 6 minutter av arbeidsreisen som i forsitasjonen foregikk i moderat kø i underveissituasjonen foregikk i sterk kø. Vi regner at situasjonen varte i 230 arbeidsdager, at 7 700 trafikanter ble berørt per arbeidsdag³⁵, og at endringene de opplevde var verd 80 kr. per dag. Da ble den samlede 'kostanden' av økt kø som følge av kapasitetsreduksjonen ca. 142 millioner kroner³⁶ per år.

Dette er store tall. Selv om tallene er usikre og basert på svært enkle overslag, og en virkelig beregning av samfunnsøkonomisk nytte ville inkludert flere faktorer, kan det være verd å reflektere over hvorvidt et beløp som NOK 142 millioner per år kan oppfattes som en rimelig 'prising' av bilistenes ulemper da kapasiteten i Brynstunnelen var redusert, slik den ble målt i spørreundersøkelsene i BYTRANS-prosjektet. Der fant vi at fornøydhet med arbeidsreisen blant dem som kjørte bil til jobb i Brynsområdet gikk ned da kapasiteten var redusert (se Figur 38 i kapittel 4.4, eller Tennøy mfl. 2019). Andelen bilførere som svarte at de var svært fornøyde eller fornøyde med arbeidsreisen var 60 prosent i 2016 (da kapasiteten var redusert)³⁷. I de andre årene, da kapasiteten var normal, varierte dette fra 64 (2018) til 73 prosent (2017). Andelen bilførere som oppga at de var misfornøyde eller svært misfornøyde med arbeidsreisen sin i 2016 var 21 prosent, mens denne andelen var mellom 10 og 13 prosent de andre årene. En relevant diskusjon er om prisingen av disse endringene i tidsbruk og fornøydhet på NOK 142 millioner kan anses som rimelige og fornuftige.

Slike diskusjoner knyttet til samfunnsøkonomiske analyser av endringer i transportsystemene foregår allerede innenfor økonomifaget. Wardman og Toner (2018) diskuterer for eksempel dagens praksis med bruk av generaliserte reisekostnader i etterspørselsmodeller opp mot analyser de har gjort basert på empiriske data, og konkluderer med at «*It might be time to stop using GC [generalised costs]*» (Wardman og Toner 2018: 75). De etterlyser mer empirisk forskning og testing av metoder, modeller og tilnærminger som de mener brukes ukritisk – 'fordi de alltid har vært brukt'. De empiriske undersøkelsene vi har gjort i BYTRANS kan være nyttig input til slike diskusjoner.

Dette er viktige diskusjoner. Summen av 'verdien' av mange små økninger eller reduksjoner i tidsbruk på reiser er tunge poster i samfunnsøkonomiske vurderinger av prosjekter som gir endringer i trafikksituasjonen, og de kan ha stor innvirkning på hvilke beslutninger som blir tatt. Dersom transportmodellene beregner andre endringer i forsinkelser enn de som faktisk oppstår, og verdien av tapt eller vunnet tid settes for høyt eller lavt, kan det gi store utslag i hvordan tiltak og endringer vurderes. Det kan resultere i at man ikke prioriterer de prosjektene som gir mest samfunnsnytte, målt for eksempel som mer effektive og miljøvennlige bytransportssystemer.

³⁵ Dette tallet er basert på tellingene av antall kjøretøy per rush (7.00 – 9.00 og 15.00 – 17.00) som passerte tellepunktet E6 Manglerud i den perioden ta Brynstunnelen hadde redusert kapasitet.

³⁶ Her har vi kun regnet kostnader av økt kø for de som kjørte bil gjennom Brynstunnelen da den hadde redusert kapasitet. Vi har ikke tatt med andre kostander eller nytte, for eksempel for bilister som endret atferd på måter som gjorde at de ikke kjørte gjennom Brynstunnelen da kapasiteten var redusert, eller nytte knyttet til folkehelse av at flere velger andre transportmidler enn bil på arbeidsreisen.

³⁷ Dette gjelder alle respondenter som kjørte bil på arbeidsreiser til Brynsområdet, og det var ikke alle disse som var berørt av endringene i Brynstunnelen.

5.3 Reiseatferd, folkehelse og samfunnsøkonomisk nytte – noen betraktninger

Mer fysisk aktivitet i hverdagen, blant annet ved at flere velger andre transportmidler enn bil på arbeidsreisen, er svært viktig for å bedre folkehelsen (Helse- og omsorgsdepartementet 2015, Sallis mfl. 2016). Verdens helseorganisasjon (WHO) har, sammen med en rekke forskningsmiljøer, utviklet et verktøy for å beregne samfunnsøkonomiske effektene av endringer i hvor mye folk går og sykler. Det kalles *Health economic assessment tool (HEAT) for cycling og walking*, og ligger gratis tilgjengelig for alle på nett³⁸.

Vi prøvde ut dette verktøyet for å beregne de samfunnsøkonomiske effektene av endringene i transportmiddelfordeling på arbeidsreiser i Oslo fra 2015 til 2019. Verktøyet beregner effekter av 'sparte liv' pga. økt fysisk aktivitet og av endringer i klimagassutslipp. Det tar hensyn til lokal luftforurensing (det har forhåndsinnhentede byspesifikke data), og det kan ta inn effekter av endringer i ulykker (det må legges inn eksogent, og det gjorde ikke vi). I våre beregninger tok vi med både helseeffekter og effekter av reduserte klimagassutslipp. Vi gjorde en rekke forutsetninger og forenklinger, som betyr at resultatene må forstås som usikre og omtrentlige. Det er likevel interessant å se hva slags størrelsesorden det er snakk om.

I beregningene brukte vi:

- Transportmiddelfordelingen på arbeidsreiser slik de er oppgitt av respondentene i spørreundersøkelsen i BYTRANS for 2015 og 2019 (som vist i figur 8, kapittel 3)
- Data om reiselengder med ulike transportmidler som lå inne i programmet
- Like lange turer i 2015 og i 2019
- En populasjon på 500 000 mennesker, som er antallet sysselsatte i virksomheter lokalisert innenfor Oslo kommunes grenser – vi forutsetter dermed at de endringene vi har målt gjelder for alle som jobber i virksomheter lokalisert i Oslo kommune
- To arbeidsreiser per person per dag
- Kostnader på NOK 50 millioner for å legge bedre til rette for gåing og sykling (som er et tilfeldig tall)

Inputdata for reiser er vist i tabell 2.

Tabell 2: Inputdata brukt i beregningene av samfunnsøkonomiske effekter av endringer i reisevaner på arbeidsreiser i Oslo fra 2015 til 2019.

	2015	2019	
Transportmiddel	Ant. tur per pers. per dag	Ant. tur per pers. per dag	Lengde per tur (default)
Gange	0.14	0.16	2
Sykkel	0.28	0.32	4,5
Bil – sjåfør	0.42	0.32	15,6
Kollektivtransport	1.10	1.12	23,8
Sum (egentlig 2)	1,94	1,97	

Tallene i tabellen innebærer for eksempel at dersom 7 prosent av arbeidsreisene foregår til fots, og det er to arbeidsreiser per dag (til og fra jobb), blir det 0,14 gangturer per pers per dag (i snitt).

Resultatene viste at de relativt beskjedne endringene i transportmiddelfordeling, dersom de gjaldt for hele populasjonen av ansatte i virksomheter lokalisert innenfor Oslo kommunes

³⁸ <https://www.heatwalkingcycling.org/#homepage>

grenser, ville gi en samfunnsøkonomisk nytte på NOK 500 millioner per år og en kost/nytte-faktor på 75.

Vi gjorde en annen hypotetisk beregning, hvor vi i tillegg økte lengden på alle gangturer og sykkelstier med 500 meter. Da ble resultatet en samfunnsøkonomisk nytte på ca. NOK 1 milliard per år og en kost/nytte-faktor på 148.

Dette høres mye ut. Til sammenligning beregnet vi kostnader knyttet til tidstap for 7 700 personbilsjåfører ved kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen konservativt til NOK 142 millioner per år (se over). Det antyder at det er denne typen summer man kommer opp i når man gjør denne typen beregninger.

Om beregningene er rett gjennomført, og modellen gir 'riktige resultat', betyr det at det ligger enorme gevinster for samfunnet i å utvikle byer og bytransportssystemer på måter som bidrar til at færre kjører bil og at de i stedet reiser kollektivt, sykler eller går på større andeler av sine daglige reiser. Det innebærer også at det ligger enorme utgifter for samfunnet i å utvikle byer og bytransportssystemer på måter som bidrar til at bilandelene øker. Det er sjelden at betraktninger knyttet til endringer i reiseatferd av tiltak i transportssystemene, for eksempel økt veikapasitet i byområdene, og de samfunnsøkonomiske konsekvensene av dette på folkehelse, kommer opp i diskusjonene.

Dette temaet; hvordan utvikling av byer og bytransportssystemer påvirker reiseatferd, hvordan det påvirker folkehelse og de konsekvensene dette har for individer og samfunn, burde få større oppmerksomhet både i planlegging, politikk og forskning.

5.4 Om å 'lese' debatten i media

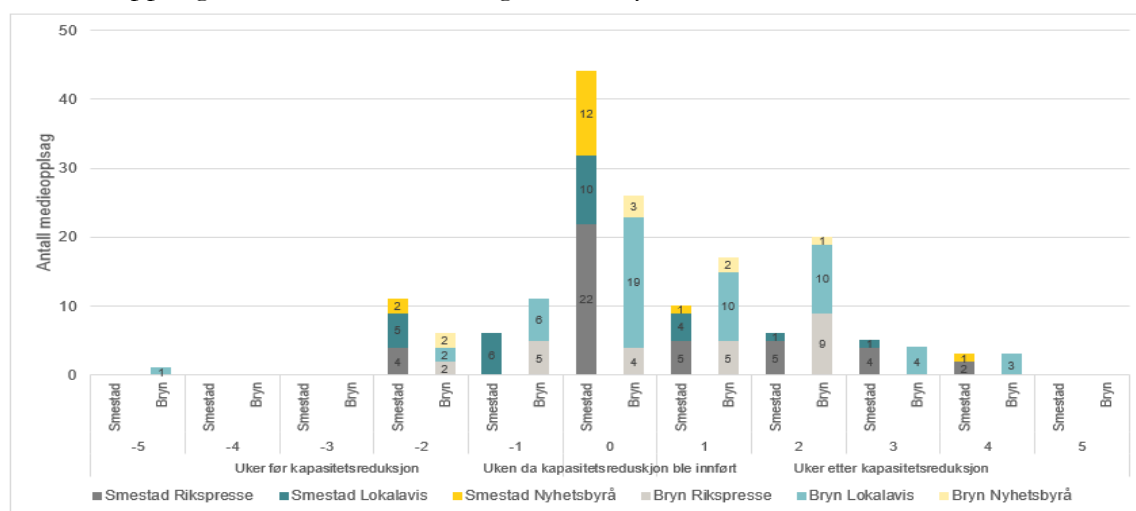
Planlegging og utvikling av byer og bytransportssystemer er av interesse for mange, og saker knyttet til dette er interessant stoff for media. Undersøkelser i flere land har vist at tiltak som berører biltrafikken ofte får store oppslag, og at det gjerne er motstandere av tiltakene som får gjøre sin stemme hørt gjennom mediene (Parajuli mfl. 2018, Soni og Soni 2016, Szarata mfl. 2017). Vi har brukt data fra BYTRANS-prosjektet til å diskutere om og hvordan dette gjorde seg gjeldende ved avvikssituasjoner i veisystemet og i T-banesystemet. Det kan gi nyttig innsikt når man vil forstå i hvilken grad medieoppslag representerer 'hva folk generelt' mener og er opptatt av.

5.4.1 Mer dekning i media ved avvikssituasjoner i veisystemet enn i kollektivsystemet

Informasjonsarbeidet i forbindelse med kapasitetsreduksjoner på veinettet og endringer i T-banesystemet har blitt grundig dokumentert i BYTRANS-prosjektet, se Tønnesen mfl. (2019). Som del av dette arbeidet ble det blant annet gjort kartlegginger av medieoppslag knyttet til kapasitetsreduksjonene i Smestadtunnelen og Brynstunnelen, og til stengning med buss for bane på Østensjøbanen (se kapittel 4 for oppsummeringer av hva som ble gjort og hvilke tilpasninger, effekter og konsekvenser som ble dokumentert gjennom BYTRANS). Redaksjonell mediedekning er oppgitt som en svært viktig informasjonskilde for både arbeidsreisende og yrkessjåfører (drosje og lastebil).

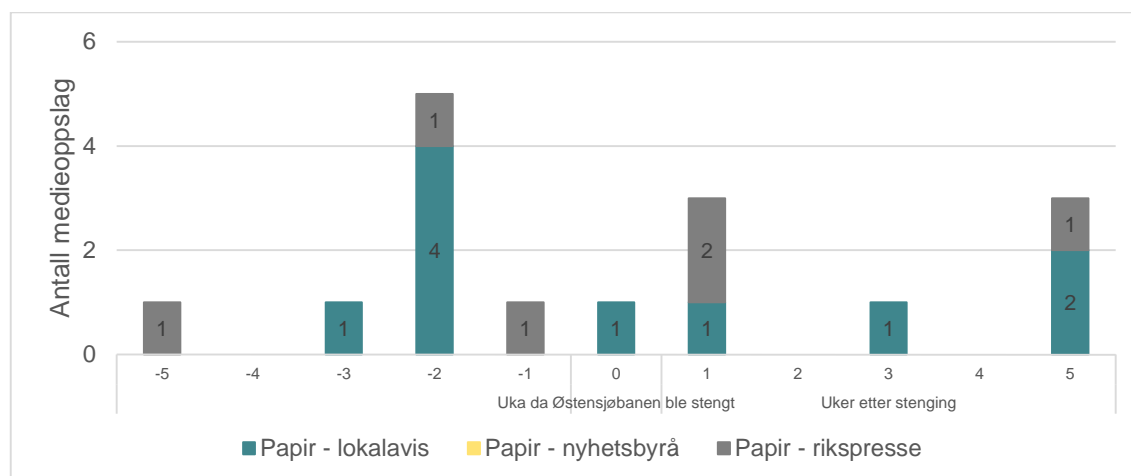
Figur 45 viser antall medieoppslag (presseartikler i papiraviser) i ukene før og etter kapasitetsreduksjonen for Smestadtunnelen og Brynstunnelen. Figuren viser at det var langt flere oppslag for Smestadtunnelen i uken da kapasitetsreduksjonen skjedde, og at dekningen falt

raskt i de påfølgende ukene³⁹. Brynstunnelen hadde lavere dekning i uken for kapasitetsreduksjonen, men nivået falt ikke like raskt som for Smestad i de påfølgende ukene. Til sammen ble det registrert omtrent like mange presseartikler i papiraviser for de to tunnelene, totalt 85 oppslag for Smestadtunnelen og 88 for Brynstunnelen.



Figur 45: Mediedekning før og mens tunnelkapasiteten var redusert. Antall oppslag i papirpressen. Kilde Retriever. Faksimile fra Tønnesen mfl. (2019).

Det er interessant å sammenligne antall medieoppslag knyttet til avvikssituasjonene i tunnelene med antall oppslag knyttet til avvikssituasjonen på Østensjøbanen, se figur 46. Her ble det registrert totalt 16 presseartikler i papiraviser.



Figur 46: Mediedekning ukene før og etter Østensjøbanen ble stengt. Antall oppslag i pressen. Kilde Retriever. Faksimile fra Tønnesen mfl. (2019).

Som nevnt i kapittel 4, var trafikkmengdene i 2015 ca. ÅDT 50 000 i Smestadtunnelen og ca. 70 000 i Brynstunnelen. Ifølge data fra Ruter, er det i overkant av 70 000 passasjerer per døgn på Østensjøbanen⁴⁰. Selv om endringene i transportsystemet berørte omtrent like mange da Østensjøbanen ble stengt og erstattet med buss for bane som da kapasiteten i

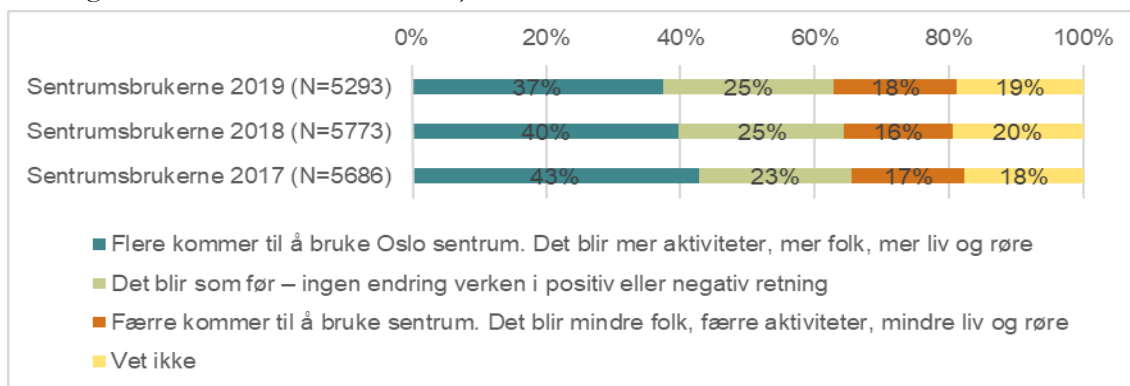
³⁹ Det var forventet at kapasitetsendringene i Smestadtunnelen ville gi store forsinkelser og forstyrrelser i veinettet, men det skjedde ikke.

⁴⁰ Ruter oppgir for eksempel at det totalt var ca. 997 000 passasjerer på Østensjøbanen i ukene 23 og 24 i 2018, se [TØI-rapport 1832/2021](#).

tunnelene ble redusert, og at kollektivandelene på arbeidsreiser til arbeidsplasser lokalisert i Oslo og østre Bærum er langt høyere enn bilandelene⁴¹, viet altså pressen vesentlig mer plass til endringene i veisystemet enn i kollektivsystemet. En forklaring på dette kan være at Statens vegvesen hadde en mer målrettet strategi for å få informasjonen ut i media enn hva Ruter hadde (se Tønnesen mfl. 2019). Det kan også være en del av forklaringen at Statens vegvesen klart og tydelig kommuniserte hvor mange som kan bli berørt, gjennom formidling av trafikk tall, mens Ruter ikke på samme måte kommuniserer ÅDT (årsdøgntrafikk) på sine linjer.

5.4.2 Debatter i media versus målinger gjennom spørreundersøkelser

Restriksjoner mot biltrafikk i sentrumsområder er omstridt mange steder, noe vi også så i Oslo (Naper og Moland 2017, Rydningen mfl. 2017, Wylie 2019). Her var debatten dominert av dem som mente at fjerning av gateparkering og endring av kjøremønstre, som skulle gi bedre tilgjengelighet og fremkommelighet for kollektivtrafikk, syklist og fotgjengere, samt mer rom for by- og gateliv, ville bidra til at færre ville bruke sentrum. I spørreundersøkelsene knyttet til case Oslo, og som var rettet mot ansatte i virksomheter lokalisert i Oslo og østre Bærum (uavhengig av hvor folk bor), spurte vi hvordan de trodde at endringene i sentrum ville påvirke bruken av Oslo sentrum. Resultatene er vist i figur 47. Her fant vi at andelen som mente at 'Flere kommer til å bruke Oslo sentrum. Det blir mer aktiviteter, mer folk, mer liv og røre' var mer enn dobbelt så høy som de som mente at 'Færre kommer til å bruke sentrum. Det blir mindre folk, færre aktiviteter, mindre liv og røre' i alle de tre årene vi spurte om dette. Også andre svar i spørreundersøkelsen indikerer støtte til endringene, se Hagen mfl. (2020). Det som kom frem i mediedebatten, var altså ikke i tråd med hva 'folket' mente. Dette er i tråd med lignende undersøkelser i andre land (Parajuli mfl. 2018, Soni og Soni 2016, Szarata mfl. 2017).



Figur 47: Svarfordeling på spørsmålet 'Hvordan tror du endringene i sentrum byliv kommer til å påvirke måten innbyggerne bruker Oslo sentrum?'. Faksimile fra Hagen mfl. (2020).

Da det ble innført en indre bomring i Oslo i 2019, samtidig som det ble gjort endringer i takstsystemet, var det også store medieoppslag. Disse var i all hovedsak preget av dem som hadde negative oppfatninger om dette⁴². Vi benyttet anledningen til å stille 'folket' spørsmål om hvordan de så på dette i spørreundersøkelsen gjennomført som del av BYTRANS-prosjektet i mai 2019, se resultatene i figur 48.

⁴¹ 16 prosent bilførere og 56 prosent kollektivreisende i 2019 i vår spørreundersøkelse, se kapittel 3.2.

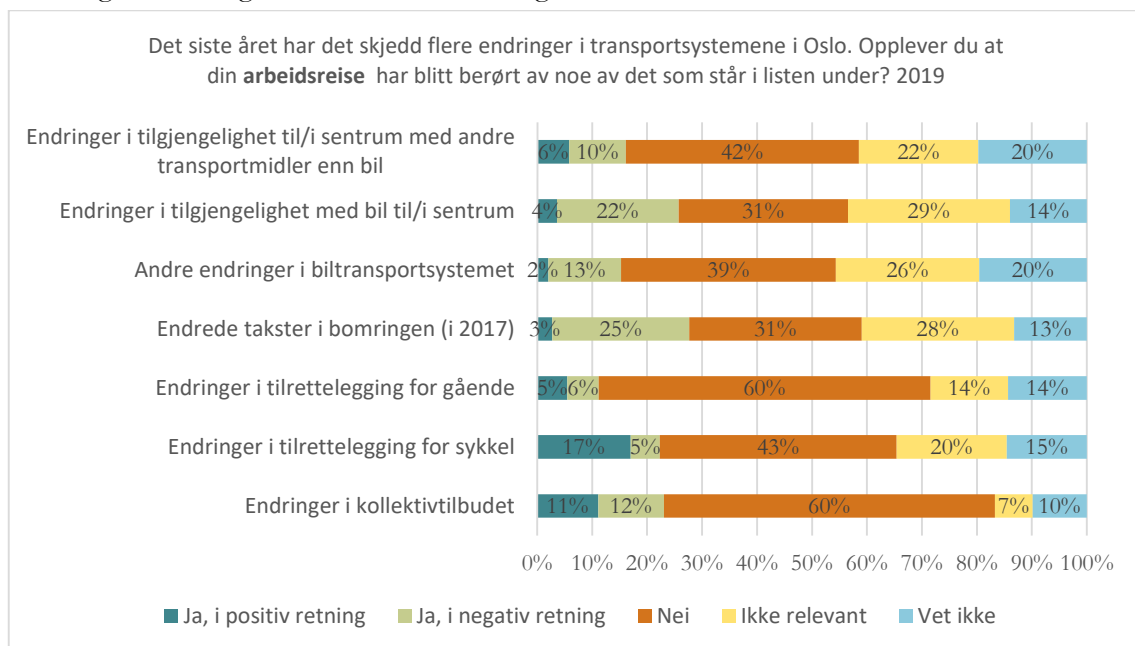
⁴² Det var store debatter om bompenger i flere byer i Norge på samme tid, som også ble knyttet opp mot kommunevalget, og som nær utløste regjeringsskifte. Vi har ikke systematisk dokumentert hvordan media omtalte dette.



Figur 48: Svarfordeling på spørsmål knyttet til endringer i bomsystemet i Oslo, fra spørreundersøkelse gjennomført i mai 2019 (n=5457).

Resultatene viser at 50 prosent var helt enig eller enig i at ‘*Dette er et bra tiltak, fordi det gir mindre bilkjøring i byen*’, mens 34 prosent var uenig eller helt uenig i dette. 26 prosent var helt enig eller enig i at ‘*Endringene i systemet vil skape vesentlige ulemper og problemer for meg*’, mens 50 prosent var uenig eller helt uenig i dette utsagnet. Dette står i ganske skarp kontrast til de oppfatningene man kunne få ut fra hvordan media skrev om dette. Til gjengjeld var 51 enig eller helt enig i at ‘*Endringene i systemet vil skape ulemper og problemer for mange i Osloområdet*’, mens 21 prosent var uenig eller helt uenig i dette utsagnet. Det er interessant at forskjellen mellom andelen som sier at de selv vil bli negativt berørt er så mye mindre enn andelen som er tror at mange andre vil berørt. Det er nærliggende å tenke seg at denne bekymringen for ‘de andre’ henger sammen med oppslagene og uttalelsene i media.

I 2019-undersøkelsen spurte vi også om respondentene hadde opplevd at noen av de mange endringene i transportsystemene i Oslo hadde berørt deres arbeidsreise, i positiv eller negativ retning. Resultatene er vist i figur 49.



Figur 49: Svarfordeling på spørsmål knyttet til om respondentene opplever at endringer i transportsystemene i Oslo de siste årene hadde berørt deres arbeidsreise i enten positiv eller negativ retning. Fra spørreundersøkelse gjennomført i mai 2019 (n=5457).

Det kanskje mest påfallende med resultatene er de store andelene som svarer enten 'nei', 'ikke relevant' eller 'vet ikke' på spørsmålene. Det er også interessant at langt høyere andeler svarer at deres arbeidsreise har blitt negativt berørt av restriksjoner mot biltrafikken generelt og til/i sentrum enn andelen av respondentene som kjørte bil til jobb (16-21 prosent totalt og 5-7 prosent på arbeidsreiser til sentrum i våre spørreundersøkelser fra 2015-2019). Vi ser også at vi finner den høyeste andelen som har svart 'Ja, i positiv retning' når det gjelder tilrettelegging for sykkel. Det var 17 prosent som svarte det, og det samsvarer ganske godt med at 16 prosent oppga at de syklet til jobb i vår spørreundersøkelse i 2019. Det kan også være verd å merke seg at det alternativet hvor færrest svarte 'Ikke relevant' gjaldt endringer i kollektivtilbudet, som samsvarer godt med de høye kollektivandelene på arbeidsreiser til virksomheter lokalisert i Oslo og østre Bærum. Vi ser også at de alternativene hvor flest svarer 'Ikke relevant' gjelder ulike endringer knyttet til biltrafikken. Disse resultatene kan være verd å ha i bakhodet for de involverte i endringer i transportsystemene når det 'koker i media' og det kan virke som om 'alle' har sterke og negative oppfatninger om det man er involvert i.

6 Erfaringer med bruk av nye data og etablering av datadelingsplattform

Da BYTRANS-prosjektet ble laget i 2015-2016, var det stor optimisme med tanke på hvordan nye datakilder og måter å håndtere og dele data på kunne fornye og forenkle forskning, analyser, transportmodeller, mv. Optimisme var også stor når det gjaldt hvor raskt nye data kunne tas i bruk og hvilken nytte det kunne gi. Utprøving av slike data, som mobildata, GPS-data, data fra bom-, kollektiv-, godstransport- og drosjeselskaper, var blant delmålene i prosjektet. Telenors forskningsavdeling og IBM var blant partnerne i prosjektet, det samme gjaldt leverandører av andre typer data, og de kunne bidra med verdifull innsikt og kompetanse.

Man så særlig for seg at slike nye data ville gi muligheter til å mer detaljert og sikkert kunne følge endringer i trafikantenes atferd i forbindelse med endringer i transportsystemene, at de kunne brukes til å etablere bedre til-fra matriser i transportmodeller, at de kunne gi bedre kunnskap om hastigheter og trafikkvolumer på deler av veinettet hvor dette i liten grad registres og at man skulle få vesentlig bedre data for trafikantgrupper som man tidligere har hatt lite data om (kollektivpassasjerer, sykkeltrafikk, gangtrafikk, gods- og næringstrafikk). Vi så også for oss at slike data kunne gi nye muligheter til å kartlegge hva trafikantene faktisk gjør i ikke-planlagte avvikssituasjoner, som når det blir store, uventede avvik på Oslo S eller T-banelinjer. Det viste seg at tilgjengeligheten til og/eller kvaliteten på de nye dataene var for dårlig til at de kunne legges til grunn i overordnede analyser i prosjektet, blant annet på grunn av personvern hensyn.

Et annet delmål dreide seg om å etablere en pilot for en digital plattform for deling av data, igjen i nært samarbeid med relevante og dyktige samarbeidspartnere. Prosessen avdekket en rekke ulike typer problemer som må løses før en felles datadelingsplattform for ulike typer transportdata og andre data kan realiseres.

Utprøvingen av nye (og gamle) data og etablering av datadelingsplattform ga mye samarbeid og læring for de involverte, og resulterte i flere nye prosjekter. Det ga også innsikt i hvordan det kan arbeides videre for at nye data og måter å håndtere dem på kan realiseres. Prosjektet bidro også til å belyse problemer knyttet til kvalitet ved og deling av tradisjonelle data, som bidro til forbedring. Dette er læring og innsikt som kan bidra positivt i planlegging og utvikling av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer.

I dette delkapittelet oppsummerer vi kort noen av erfaringene vi har gjort oss gjennom utprøving av data og etablering av datadelingsplattform. Dette har også blitt beskrevet i tidligere rapporter (Tennøy mfl. 2015, 2017, 2019, 2020), og vi viser til de rapportene og kapitlene vi mener er mest relevante underveis i teksten.

6.1 Erfaringer med bruk av nye datakilder

6.1.1 Mobildata⁴³

I 2015 var mobildata en relativt ny og uutforsket datakilde. Mobiltelefoner genererer enorme datamengder, data samles inn passivt, og siden mobilen gjerne følger med overalt hvor man beveger seg, er mobilen en kilde til informasjon om befolkningens bevegelsesmønstre. Det ble diskutert hvordan vi kunne bruke CDR-data (*Call Detail Records*) og MLP-data (*Mobile Location Control*) for å svare på spørsmål i BYTRANS. CDR-data er data som blant annet gir informasjon om hvilke basestasjoner mobiltelefonen er i nærheten av og en del anonymiserte data om brukeren. MLP er en tjeneste Telenor kan bruke for å hente inn lokasjon til en mobiltelefon, basert på informert samtykke fra brukeren. Mobildata samles inn for helt andre formål enn for å analysere befolkningens bevegelsesmønstre og reiseatferd, og på disaggregert form inneholder de svært sensitive personopplysninger. I de fleste land vil man derfor ikke fritt kunne dele slike data, og det er også begrenset hvor lenge operatørene kan lagre mobildata. Det er likevel en interesse blant mobiloperatører i å undersøke hvordan deres data kan være av nytte for samfunnet.

I dialog mellom forskere ved Telenor og TØI, kom man frem til en rekke spørsmål knyttet til potensialet for bruk av mobildata (CDR og MLP) for å svare på forskningsspørsmål i BYTRANS, som:

- Finne ut karakteristika (bosted, arbeidssted, kjønn, alder, mv.) ved dem som endrer transportmønstre når det gjøres endringer i transportsystemene og dem som ikke gjør det, og visualisere dette på gode måter.
- Finne måter å kartlegge og visualisere dynamikken i reisemønstrene de første ukene etter at en endring i transportsystemet er gjennomført. Man kan forvente at folk vil forsøke seg med ulike løsninger, slik at man får mye dynamikk, før situasjonen stabiliserer seg igjen. Hvilke endringer i reisemønstre ser vi fra dag til dag? Hvordan kan dette visualiseres på en lett forståelig måte? Kan dette gjøres ved å følge de som brukte en veitunnel eller en kollektivlinje før en gitt endring og se hvordan de reiser de påfølgende dagene? Dette er det svært tungt (til dels umulig) å registrere godt med tradisjonelle metoder.
- Hvilke endringer ser vi i trafikkflyt/fremkommelighet/gjennomsnittshastigheter på egendefinerte strekninger og tidsrom? Det hadde vært til stor nytte å kunne definere strekninger og tidsrom hvor man hentet inn hastighetsdata på lik måte over tid.
- Kan mobildata brukes som input inn i ordinære transportmodeller, til å kalibrere modeller eller til forbedring av modellene på andre måter? Med full oversikt over mobilenes bevegelsesmønstre kunne man laget Origin-destination (OD)-matriser på et helt annet presisjonsnivå enn det vi har tilgang på i dag (basert på nasjonale reisevaneundersøkelser).
- Kan mobildata brukes til å måle endringer i aggregerte reisestrømmer over tid (flere år)?
- Kan bruk av mobildata gi bedre data om kollektivreisende, syklende og gående? Av bevegelsesmønstre, multimodalitet, endringer over tid, endringer i reisemønstre ved endringer i transporttilbudet på kort og lang sikt?

⁴³ Se TØI-rapport 1566/2017, kapittel 8, for en grundigere gjennomgang av dette.

- Kan mobildata brukes til å finne ut mer om hvordan trafikanter reagerer på ikke-planlagte avvik i transportsystemene (ulykker og full stopp på veiene, stopp på Oslo S, stopp på t-banesystemet, mv.)?

Vi så, med andre ord, for oss at bruk av mobildata kunne åpne for en rekke muligheter i analyser av reisestrømmer og transportsystemer. Vi mente at det kanskje var behov for å tenke annerledes om hvordan slike data kunne analyseres, kanskje ville det dreie seg mer om mønsteranalyser?

Telenor bidro aktivt de første par årene i prosjektet med diskusjoner om hvordan mobildata kunne brukes og hvilke tekniske, organisatoriske, mv. avklaringer som måtte komme på plass for at dette skulle kunne realiseres. Det viste seg raskt at personvern hensyn medførte at mange av ideene ikke kunne gjennomføres. EUs personvernforordning (GDPR) ble lovfestet i Norge i 2018, og det var lenge uavklart hva slags data som kunne deles (med forskere) og hvilke systemer som måtte være på plass for at dette skulle kunne skje. Den nødvendige anonymiseringen av data gjorde at kunnskapen vi kunne få fra dem ville bli mindre presis (for eksempel at vi ikke skulle vite nøyaktig hvor en reise startet eller sluttet). Arbeidet med å gjøre slik anonymisering var også arbeids- og kostnadskrevende for mobiloperatørene. Etter hvert kom vi frem til at tiden ikke var moden for å bruke mobildata for å svare på den type spørsmål BYTRANS stilte, og vi avsluttet denne delen av prosjektet. Arbeidet inspirerte til at det ble utviklet nye prosjekter som jobber videre med noen av problemstillingene.

Vi gjennomførte et prosjekt for å teste ut i hvilken grad vi kunne bruke MLP-data til å spore lastebiler. Det ble kjøpt inn smarttelefoner med GPS med sim-kort fra Telenor, som ble plassert i et utvalg av 20 lastebiler fra to transportoperatører. De ble valgt fordi de kjørte tilnærmet faste ruter i Oslo-området, flere av dem med kjøreruter langs Ring 3. Mobilene ble sporet på to ulike vis. Fra TØIs side ble telefonene sporet via GPS. Samtidig var det planlagt sporing av telefonene av prosjektpartner Telenor gjennom MLP. Dette ville muliggjøre sammenligning av datakvaliteten, mellom MLP-data og GPS-data, og belyse hvorvidt MLP-data kunne brukes til å spore for eksempel lastebiler. For eksempel om lastebilene ble 'plassert' på riktig vei på steder der det går parallelle veier. Denne sammenligningen ville også være et viktig bidrag til Telenors forsknings- og innovasjonsarbeid. Prosjektet møtte ulike utfordringer (se Tennøy mfl. 2017, kapittel 8 for grundig diskusjon), og vi fikk ikke gjennomført sammenligningen av data fra de to ulike datainnsamlingsmetodene slik vi hadde planlagt. Innhenting, strukturering og prosesseringen av GPS-dataen ga ny kunnskap hos TØI, som åpnet for nye typer datainnhenting og analyse i en rekke prosjekter som ble utviklet og gjennomført etter denne første fasen av BYTRANS.

6.1.2 GPS-data fra TomTom

Vi vurderte også om vi kunne bruke såkalte *floating car data* (FCD) fra TomTom-GPSer, som var installert i 5-6 prosent av norske biler i 2015/2016 da dette ble vurdert. FCD gir både hastighetstall og volumtall for trafikken (for biler med TomTom). Det ble tilbudt tilgang til dataene gjennom en nettportal – 'Traffic Stats Portal' – der ulike former for datauttrekk kunne bestilles. Statens Vegvesen inngikk avtale med Blom Geomatics AS om levering og bruk av data fra GPS-enheter fra TomTom. Man så for seg at FCD-data kunne brukes til å måle trafikkvolum, hastigheter og kødannelse på veier der en ikke har automatiske trafikkregistreringsutstyr, og som input i transportmodeller og andre analyseverktøy for prediksjoner av fremtidig trafikksituasjon. Hensikten var i første omgang å vurdere TomTom FCD med hensyn til hvor robust og treffsikre disse dataene er som måleverktøy.

Planen var å sammenligne data fra TomTom FCD med ordinære registreringer i tellepunkter og strekninger for hastighetsmålinger, som vi uansett samlet inn, kvalitetssikret og analyserte i BYTRANS.

Etter innledende vurderinger ble det besluttet å ikke gå videre med uttesting av slike data. Dette skyldtes i første rekke at andelen biler i transportsystemet med påskrudd GPS normalt ville være for lav til å gi gode data (de færreste kjører med GPSen på når de kjører på kjente steder, for eksempel til og fra jobb) og at Statens vegvesen vurderte prisen på dataene som for høy.

6.1.3 Passeringsdata fra bomstasjoner

En annen måte for å følge kjøretøy over tid, og analysere om og hvordan kjøremønstre endret seg i forbindelse med endringer i systemet, kunne være ved hjelp av kombinerte data fra Autopass/Autosys. TØI kjøpte inn slike data fra Q-Free, som håndterer data på bompasseringer (Autopassdata) i Oslo og Akershus på vegne av Fjellinjen. Data for passeringer for kunder som belastes etter avtale lagres i ca. to år før det slettes. TØI fikk tilgang til et test-uttrekk av data for anonymiserte kunder, men hvor bompasseringene til hver anonymisert kunde kunne følges gjennom to år⁴⁴, og det var planer for å kjøpe slike data for senere perioder. Vi fikk koblet på ikke-identifiserende data fra Autosysregisteret, som årsmodell, drivstofftype og kommunen kjøretøyet er registrert i. Dette muliggjør mange interessante analyser.

Ved hjelp av disse dataene ville vi for eksempel kunne kartlagt hvilke kjøretøy som passerte et punkt i eller ved en tunnel mer enn et visst antall ganger i uken før tunnelarbeidene ble igangsatt, og hvor disse kjører i ukene etter at arbeidene startet opp. Vi kunne kartlagt hva som kjennetegner bompasseringskunder som endrer passeringsted, passeringstid eller passeringshyppighet. Vi kunne også analysert hvor store andeler av kjøretøyene som passerte bomsnittene i rushtiden som er 'dagligkjørere' og hvor store andeler som er 'tilfeldige trafikanter' som kjører bare av og til.

Slike data ville også vært nyttige i utvikling av de regionale transportmodellene (RTM). RTM har ingen modellering av endret reisetidspunkt som en reaksjon på endringer i kapasitetsforhold eller forsinkelser. En årsak er at det finnes lite data om hvilke faktorer som påvirker valg av reisetidspunkt og endringer i reisetidspunkt. En mulig bruk av datasettet fra bompasseringene ville vært å se på normal variasjon i passeringstidspunkt. Neste trinn kunne da vært å sammenligne slike data for en situasjon der det skjer en endring i kapasiteten, og hvor det oppstår forsinkelser, for å få kunnskap om hvor stort skift det er i reisetidspunkt.

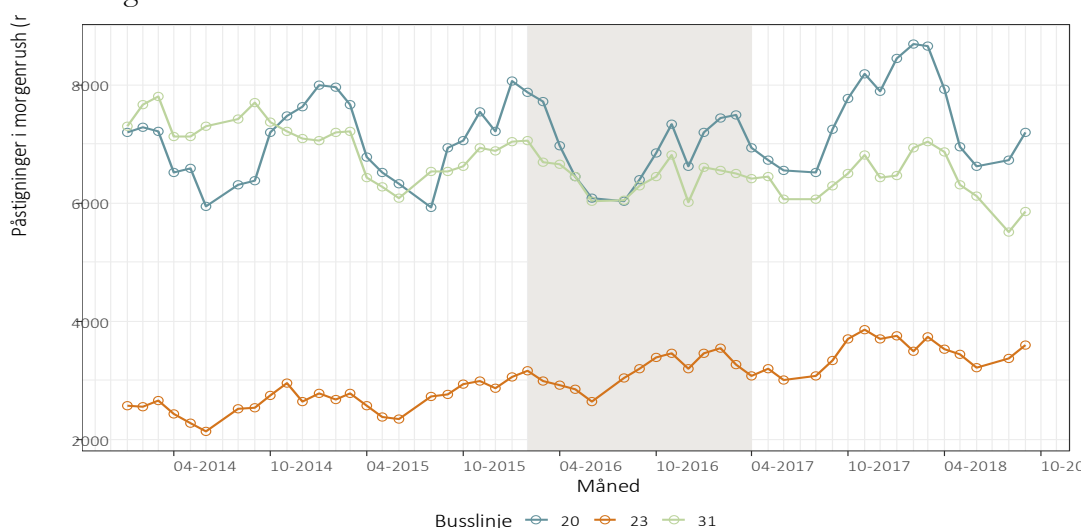
BYTRANS-prosjektet fikk først kjøpe et testdatasett, og det var enighet om at prosjektet skulle kjøpe større dataserier. Da EUs personvernforordning (GDPR) ble lovfestet i Norge i 2018, økte leverandørens bekymringer for om de kunne sikre personvernet godt nok i hht. loven, og de ville ikke selge slike data. Dette var svært skuffende for prosjektet, og ikke minst for Statens vegvesen som så for seg at dataene kunne bidra til vesentlige forbedringer av RTM. Det foregikk samtaler om hvordan data kunne sikres godt nok – og likevel være nyttig til formålet. Dette dro langt ut i tid, og BYTRANS sluttet etter hvert å følge denne prosessen. Mange håper fortsatt at disse dataene kan bli tilgjengelige for analyser, da de har stort potensial for å skape ny innsikt og kunnskap som kan være til stor nytte.

⁴⁴ Bilnumrene var anonymisert, men vi kunne følge den samme bilen over tid.

6.1.4 Kollektivdata

Ny teknologi i kollektivtransporten genererer mye og detaljerte data om kollektivtransport og passasjerer, som gir store muligheter for analyser og ny kunnskap. Automatiske passasjertellinger, eller APC (automated passenger counts), registrerer av- og påstigende passasjerer på holdeplassene ved hjelp av dørmonterte sensorer på kollektivkjøretøy. Det gir muligheter til å beregne antall passasjerer om bord. APC data er koblet til kjøretidsdata eller AVL data (automated vehicle location) ved alle holdeplasser. Det gir informasjon om faktisk og planlagt tidspunkt for ankomst og avreise, samt ytterligere informasjon om ruten. Dette genererer store datasett. Det kan illustreres med at datasettet for Ruters busslinje 23 i ett år var på ca. to millioner radermens Excel har en maksimal grense på ca. 1 million rader. I BYTRANS håpet vi å analysere endringene i hele kollektivsystemet over flere år. Det utgjør ufattelig store datamengder, og ideen ble raskt oppgitt. Vi bestemte i stedet å analysere enkelte ruter, mer for å bli kjent med dataene, teste ut hvordan de kan struktureres og analyseres, og få ut eksempler på hva slags svar de kan gi. Erfaringene ga mye læring, og stor optimisme med tanke på hva slags innsikt og kunnskap analyser av slike data kan gi om hvordan endringer i transportsystemene påvirker bruken av, hastigheten for og konkurransekraften til kollektivtrafikken. Tidligere tilgjengelige data har gitt svært begrensede muligheter for analyser av kollektivtrafikk, og de nye kollektivdataene gir helt andre muligheter for analyser, innsikt og kunnskap.

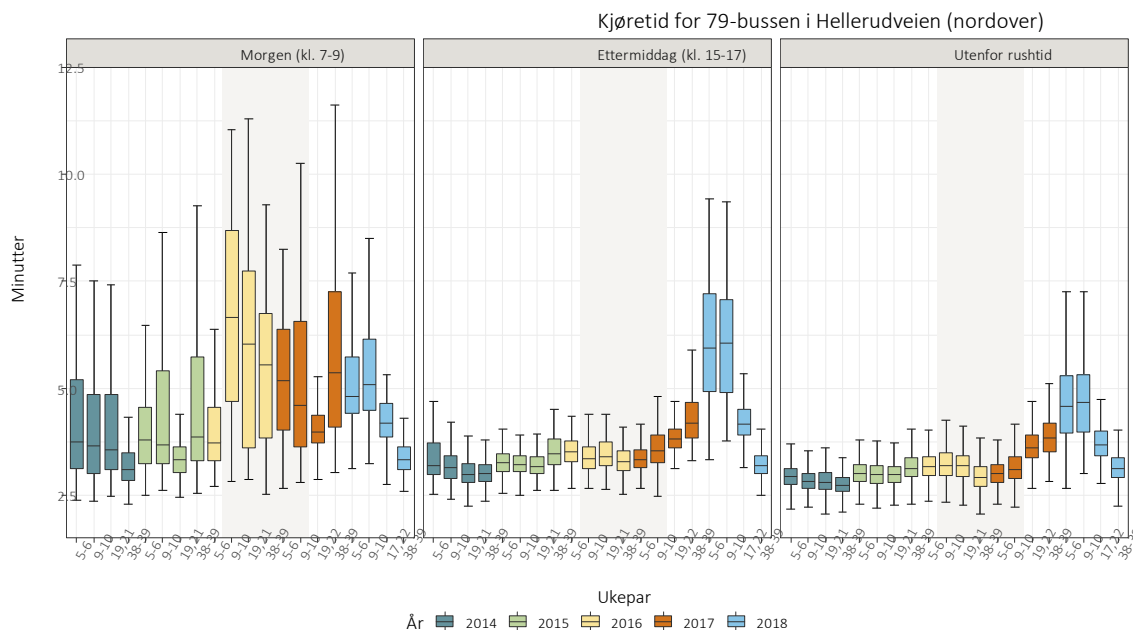
BYTRANS fikk APC-AVL data fra Ruter på enkelte busslinjer (T-banedata var av ulike grunner ikke tilgjengelig). Vi brukte mye tid (og hjelp fra Ruter) for å forstå, strukturere og analysere datasettene. Vi analyserte blant annet endringer i passasjertall for busslinje 23, som følger Ring 3 og betjener området rundt Bryn, samt de passasjertunge busslinjene 20 og 31 som vi sammenlignet endringene på linje 23 mot. Vi sammenlikner situasjonen i morgenrush, ettermiddagsrush og over hele døgnet, og benytter månedsverdier for å presentere det store bildet. Sammenstilling av påstigninger på linjene 20, 23 og 31 i morgenrush er illustrert i figur 50. Her er figuren kun tatt med som eksempel på analyser man kan gjøre med slike data. Se Tennøy mfl. (2019)⁴⁵, kapittel 5.2.4 for beskrivelse og fortolkning av resultatene.



Figur 50: Påstigninger på linjene 20, 23 og 31 i morgenrushet (kl. 7–9). Månedlige medianverdier for januar 2014 til september 2018 basert på totalt antall påstigninger på alle holdeplasser i begge retninger alle yrkesdøgn i den aktuelle måneden. Grått skravert område viser perioden med arbeider i Brynstunnelen. Faksimile fra Tennøy mfl. (2019: Figur 66).

⁴⁵ TØI-rapport 1733/2019

Vi prøvde også ut mulighetene til å bruke data fra busstrafikken for å måle hastigheter på deler av veinettet. Vi benyttet sanntidsdata fra en busslinje som kjører på lokalvegnettet i et aktuelt område (79 Grorud T – Åsbråten) til å undersøke om bussene på denne linjen fikk endret kjøretid i forbindelse med kapasitetsendringene i Brynstunnelen. Vi var ikke interessert i forsinkelser som skyldes endringer i passasjertall og ekskluderte tiden bussen står på holdeplassene i beregningen av kjøretid. Figur 51 viser kjøretiden i minutter mellom Eftasåsen og Trasoppveien (nordover) for de utvalgte analyseukene i 2014–2018, i morgen- og ettermiddagsrush, samt utenfor rushtid på ukedagene.



Figur 51: Box-plot over kjøretid (i minutter) for 79-bussen mellom Eftasåsen og Trasoppveien. Perioden da Brynstunnelen hadde redusert kapasitet er markert. Faksimile fra Tennøy mfl. (2019: Figur 57).

Igjen er dette kun tatt med her som eksempel på analyser og resultater. Se kapittel 5.2.2 i Tennøy mfl. (2019)⁴⁶ for diskusjoner av resultatene, mv.

Jernbanetrafikken er en viktig del av transporttilbudet i Osloregionen, og man kan forvente at passasjertallene på jernbanen vil øke når kapasiteten i vegtrafikksystemene reduseres. Vi fikk tilgang til NSB/Vy sin passasjerstatistikk for lokal- og regiontogtrafikken på Østlandet for årene 2014–2018. Det ble gjort analyser der det ble klart at for å kunne si noe om effektene av for eksempel kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen, må det tas hensyn til variasjon som skyldes endringer i jernbanetrafikken. Dette gjelder især omfanget av planlagte og ikke-planlagte avvik, men også sesongvariasjon og endringer i tilbudet. Slike endringer og avvik har stor innvirkning på antall reisende, og for å kunne si noe om hvordan kapasitetsreduksjonen i vegsystemet påvirket antall togpassasjerer, må analysene ta høyde for dette. Det er planlagt en egen temarapport dedikert til statistisk analyse av data fra kollektivtrafikken, som fortsatt er under arbeid.

6.1.5 Sykkeldata

Vi ville undersøke om noen av de reisende begynte å sykle i stedet for å kjøre bil dersom kapasitetsreduksjonene resulterte i økte forsinkelser for biltrafikken. Vi hentet derfor ut tilgjengelige data fra relevante sykkelteellere operert av Statens vegvesen og Bymiljøetaten i

⁴⁶ TØI-rapport 1733/2019

Oslo kommune. Vi ønsket å hente ut data for lengre tidsserier for å kunne analysere utviklingen over tid. Vi fant imidlertid en del begrensninger i tilgjengelige data, både i form av hvor det finnes sykkeltellere og hvilke tidsserier som var tilgjengelig. Antall sykkeltellere i Oslo har vært økende. I 2013 var det for eksempel 7 automatiske tellepunkter for sykkel, i 2014 var det 14, i 2015 28 og i 2016 var det 46 sykkeltellere (Oslo kommune og Statens vegvesen 2017). For mange av tellepunktene kunne vi ikke hente ut sammenhengende tidsserier, fordi sykkelteilerne av ulike grunner har vært relativt ustabile. Dette ser ut til å ha bedret seg over tid.

Svakhetene ved datatilgangen fra sykkelteilerne (antall, tidsserier), i kombinasjon med ulike faktorer som gir behov for presise data i analyser av utviklingen, gjorde at vi ikke anså resultater fra analyser av sykkeltrafikken som 'reelle' resultater, og vi inkluderte ikke disse resultatene i sammenfattende analyser og konklusjoner. Vi inkluderte likevel metodebeskrivelser, data og analyser i rapportene, i hovedsak for å illustrere hvordan slike data kan analyseres og brukes i den type undersøkelser vi har gjort i BYTRANS. Se kapittel 3.5 og 5.2.4 i Tennøy mfl. (2019) for grundigere beskrivelser.⁴⁷

Fortsatt øking av antall tellepunkter for sykkel og mer stabil datatilgang har allerede gitt bedre muligheter til å analysere sykkeltrafikken enn det vi opplevde da vi forsøkte å gjøre dette i BYTRANS. Det kan gi bedre innsikt i utviklingen i sykkeltrafikken og hva som påvirker sykkelens konkurransekraft versus andre transportmidler, som vil være svært nyttig i planlegging og utvikling av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Prosjektet ville også hatt nytte av gode fotgjengerregistreringer. Så langt finnes det knapt data på gående, og vi har ikke forsøkt å bruke de begrensede dataene som er tilgjengelige i prosjektet.

6.1.6 Taxi-data

Drosjer beveger seg konstant i hele vei- og gatesystemet i byen, og BYTRANS ville undersøke om og hvordan taxi-data kunne brukes for å analysere effekter av endringer i trafikksystemet. Oslo Taxi, som var partner i BYTRANS, ga prosjektet tilgang til data fra deres turdatabasesystem. Her blir alle turer foretatt med drosjer tilknyttet Oslo Taxi registrert med starttid, sluttid, utkjørt distanse og sone for start og slutt. Hvis bilen som tar turen befinner seg i en annen sone enn den sonen passasjerer befinner seg i, registreres også dette punktet.

For å undersøke hvordan drosjetrafikken ble påvirket av kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen, sammenlignet vi data om situasjonen før kapasiteten i Brynstunnelen ble redusert med data om situasjonen mens kapasiteten er redusert. Vi innhentet og analyserte data for gjennomsnittshastighet på turene, kjørt distanse mellom definerte soner og reisetid mellom sonene, og analyserte om vi fant forventede endringer knyttet til kapasitetsreduksjonene og de økte forsinkelsene. Eksempler på type resultater vi fikk ut er vist i tabell 3. Vi ser blant annet at gjennomsnittshastighetene gikk noe ned da kapasiteten i Brynstunnelen var redusert, både i og utenfor rush. Disse resultatene var i samsvar med hva vi fant i intervjuer med drosjesjåfører, som fortalte at de opplevde små, ekstra forsinkelser i forbindelse med kapasitetsreduksjonen.

⁴⁷ [TØI-rapport 1733/2019](#)

Tabell 3: Hastighet og utkjørt distanse før- og under arbeidene med Brynstunnelen (N=102 590). Faksimiler fra Tennøy mfl. (2017: Tabell 14).

		Gjennomsnittshastighet (km/t)	Kjørelengde (km)
Rush	Før arbeidene	27,05	10,24
	Under arbeidene	25,46	10,84
Utenfor rush	Før arbeidene	35,84	8,80
	Under arbeidene	34,56	8,86

Utprøvingen av bruk av taxidata ga innsikt i hvordan disse kan analyseres og hvilken nytte de kan ha, som har vært til nytte også i andre prosjekter. Vi brukte ikke disse dataene videre i analyser i BYTRANS. Se grundigere beskrivelser av hvordan data ble samlet inn og analysert (kapittel 3.10) og av resultater (kapittel 5.3) i Tennøy mfl. (2017)⁴⁸.

6.1.7 Flåtestyringsdata fra godsaktør

BYTRANS fikk tilgang til data fra flåtestyringssystemene fra en stor aktør innen godstransport for 2015. Disse dataene inneholder oversikt over alle gjennomførte turer for levering/henting i Oslo-området, med kunde, kundens adresse, avtalt tidsvindu for levering og faktisk leveringstid. Det oppgis også årsak til avvik fra avtalt leveringsvindu. Vi koblet geografiske data (kommune og bydel) på leveringspresisjons-dataene og gjorde deskriptive analyser av hvordan leveringspresisjonen og årsakene til avvik varierer over tid på året, over tid på døgnet og mellom ulike kommuner og bydeler. Analyser av slike data kan gi innsikt i hvordan trafikksituasjonen og endringer i denne påvirker blant annet leveringspresisjonen og tidsbruken for godstransporten. BYTRANS ville analysere hvordan blant annet leveringspresisjon ble påvirket av kapasitetsreduksjonene i Smestad- og Brynstunnelen.

Vi mottok data for uke 31-45 høsten 2015, som inneholdt data for mer enn 15 000 leveranser til områder på Østlandet. Vi benyttet datasettet til å analysere effekter av endringer i Smestadtunnelen og til å beskrive førsituasjonen i Brynstunnel-caset. I Smestadtunnelen ga kapasitetsreduksjonen, som beskrevet i kapittel 4, svært små endringer i trafikksituasjonen. Vi fikk ikke flere datasett fra godsoperatøren, fordi de la om flåtestyringssystemet sitt i den perioden vi jobbet med dette, og vi kunne derfor ikke analysere underveis-situasjonen for Brynstunnelen.

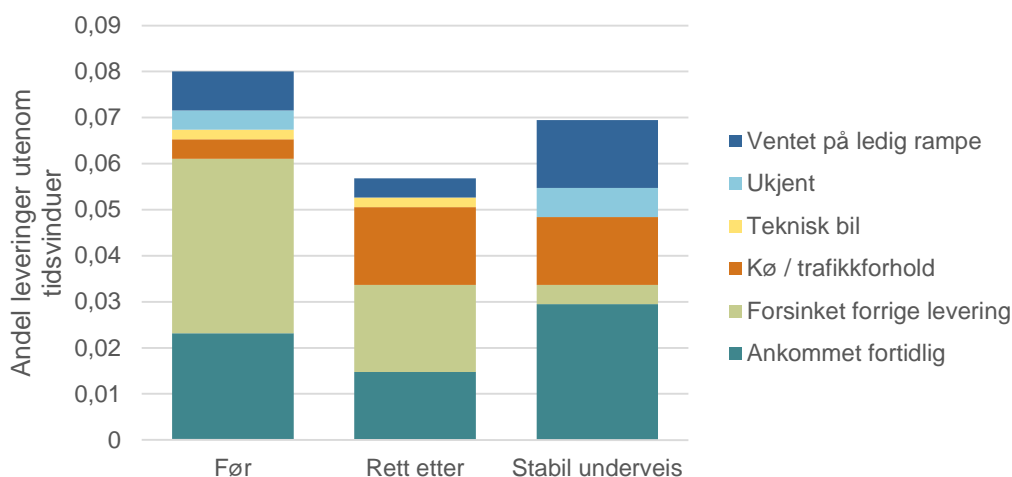
Analysene av disse dataene har derfor ikke gitt resultater som vi bruker inn i de overordnede analysene av tilpasninger til, effekter og konsekvenser av kapasitetsendringer i veisystemet. Arbeidet med å analysere dataene ga likevel god innsikt i hvordan slike data kan struktureres og analyseres og hvilke typer resultater de kan gi. Vi har derfor valgt å kort beskrive dataene og hvordan vi har analysert dem her. Se kapitlene 3.3.10 og 6.3.2 i Tennøy mfl. (2015)⁴⁹ og kapitlene 3.9 og 5.2.2 i Tennøy mfl. (2017)⁵⁰ for grundigere beskrivelser og resultater.

Vi har også valgt å ta med et eksempel på resultater fra analyser av disse dataene. Figur 52 viser andelen leveringer utenom tidsvinduer i situasjonene før, rett etter og stabil underveis-situasjon i forbindelse med kapasitetsreduksjon i Smestadtunnelen.

⁴⁸ [TØI-rapport 1566/2017](#)

⁴⁹ [TØI-rapport 1455/2015](#)

⁵⁰ [TØI-rapport 1566/2017](#)



Figur 52: Leveringspresisjon i berørte bydeler/kommuner, og årsak til levering utenfor tidsvindu før, rett etter kapasitetsreduksjon og i stabil underveissituasjon i forbindelse med kapasitetsreduksjon i Smestadtunnelen. N=1444. Faksimile fra Tennøy mfl. (2017: figur 83).

6.1.8 Erfaringer med spørreundersøkelser til lastebilsjåførere

I BYTRANS jobbet vi mye for å kartlegge tilpasninger, effekter og konsekvenser for gods-transporten. Her var det vesentlige kunnskapshull som det var behov for å dekke. Vi har analysert trafikkdata og flåtestyringsdata, og vi har gjennomført undersøkelser til og intervjuer med lastebilsjåførere og transportplanleggere i godsselskapene. Metoder og fremgangsmåter er grundig beskrevet i de ulike rapportene. Her vil vi likevel gi en kort oppsummering av vår prøving og feiling når det gjelder spørreundersøkelser blant lastebilsjåførere, og hva vi har tenkt i ettertid at vi kunne gjort annerledes⁵¹.

I 2015 sendte vi ut spørreundersøkelse til 500 lastebilsjåførere via Oslo-avdelingene til relevante fagforeninger. Kun 59 sjåførere svarte på denne undersøkelsen, på tross av at det på dette tidspunktet var mye oppmerksomhet knyttet til de forventede store konsekvensene av kapasitetsreduksjon i Smestadtunnelen.

I 2016 ble spørreundersøkelsen distribuert via LUKS⁵² sitt nettverk, som inkluderer bedrifter og organisasjoner i tillegg til fagforeninger. Undersøkelsen ble distribuert på både norsk og engelsk, både via epost/melding og i papirform på steder hvor sjåførene var innom. Vi fikk kun inn én undersøkelse via papir, og valgte derfor å gå bort i fra dette i senere undersøkelser. Vi fikk få svar på engelsk, og valgte å sende ut senere undersøkelser kun på norsk. Etter en uke hadde kun 8 svart på undersøkelsen.

Vi ønsket å få frem sjåførenes stemmer, og bestemte oss for å forsøke å kontakte sjåførere direkte ved å oppsøke dem i arbeid. Sjåførene ble oppsøkt under lossing i Karl Johans gate og ved Brynssenteret. Erfaringene var at lastebilsjåførene stort sett var for travle til å bruke 10-15 minutter på en spørreundersøkelse. Unntaket så ut til å være sjåførere innen renovasjon og avfallshåndtering, hotell og næring og drikkevarer. Sjåførere som leverte varer til butikker, ga uttrykk for at de var svært presset på tid. Dersom sjåføren ikke hadde tid til å besvare undersøkelsen på stedet, registrerte vi sjåførens epostadresse og sendte spørreundersøkelsen til sjåførere på epost, som så kunne besvare undersøkelsen ved leilighet. Ved endt undersøkelse hadde vi fått inn 60 svar.

⁵¹ Dette er også grundigere beskrevet i metodekapitlene i [TØI-rapport 1455/2015](#) (Smestadtunnelen), [TØI-rapport 1733/2019](#) (brynstunnelen) og [TØI-rapport 1765/2020](#) (Oslo sentrum).

⁵² LUKS: Leverandørenes utviklings- og kompetansesenter, som var partnere i BYTRANS.

Basert på tidligere erfaringer, ble datainnsamlingen for 2017 og 2018 utført via direkte kontakt med tilfeldige sjåførere under lossing, i og ved sentrum, indre by og knutepunkter langs Ring 3. utfordringer var også i 2017 og 2018 knyttet til at sjåførere jobber under tidspress, og ikke har tid å avse til å svare på spørreundersøkelsen. I en del tilfeller fulgte vi sjåførene og stilte spørsmålene mens de jobbet. Totalt 77 respondenter besvarte spørreundersøkelsen i 2017 og 95 i 2018. De generelle erfaringene i disse årene var at det tidlig og på slutten av arbeidsdagen var vanskelig å få svar fra sjåførene, da mange hadde dårlig tid. I ettertid ser vi at vi kunne bedt stressede sjåførere om telefonnummeret deres, og gjort avtale om når vi kunne ringe dem opp for å gjennomføre spørreundersøkelsen per telefon, for eksempel når de forventet at de ville sitte i bilen og enten kjøre eller vente. Om vi skal gjennomføres slike undersøkelser i fremtiden, vil vi forsøke å gjøre det på denne måten.

6.2 Datadelingsplattform - pilot

Et uttalt delmål i BYTRANS var å utvikle en pilot for en digital plattform for deling av data i prosjektet, som etatene på sikt kunne bruke som utgangspunkt for å utvikle en åpen delingsplattform transportdata og andre data. Det var stor enighet blant partnerne om at det var behov for å utvikle en slik plattform.

IBM, som var samarbeidspartner i prosjektet, bidro sterkt til at TØI kom i gang med å etablere en slik plattform. TØI inngikk avtale med IBM om bruk av deres databaseplattform *Bluemix Cloud Platform*, som har en rekke potensielt nyttige tilleggsfunksjoner. IBM bidro til å avklare behovene i prosjektet, og hjalp forskerne på TØI med å komme i gang med å bruke verktøyet. Med hjelp fra IBM fikk TØI lastet inn punktmålinger fra trafikkregistreringsstasjoner fra Statens vegvesen og Bymiljøetaten, og utarbeidet et brukergrensesnitt for å hente ut data i den form vi hadde behov for. Intensjonen var å legge inn flere typer data, som kollektivdata, reisevanedata, mv.

Etter hvert trakk IBM seg ut av prosjektet, og TØI la datadelingsplattformen over på en åpen løsning (men åpnet den ikke for datauttak for andre). Vi jobbet videre med utvikling av brukergrensesnittet der vi hentet ut data. Vi jobbet også videre mot dataleverandørene for å utvikle rutiner for overføring av data. Data fra Bymiljøetaten kunne lett hentes inn via API (application programming interface). Innhentning av data fra Statens vegvesen var derimot tungvint og vanskelig. På ett tidspunkt – da vi måtte få ferdig en rapport før en frist – vurderte vi å fly til Trondheim for å få lastet over data på en harddisk og fly den hjem igjen. Heldigvis ble dette løst på andre måter. Etter hvert fikk Statens vegvesen reorganisert sine data⁵³ slik at man etter hvert kunne laste store datamengder inn i datadelingsplattformen via API. Ruter var i utgangspunktet villig til å dele data, og hadde systemer som gjorde at det kunne etableres rutiner for automatisk innhentning med jevne mellomrom via API. Det kom imidlertid opp spørsmål knyttet til om data kunne gi innsikt i de ulike busselskapenes resultater som kunne gi problemer i anbudskonkurransene. Dette ble ikke løst, og vi fikk ikke lastet data over i datadelingsplattformen.

Arbeidet med etablering av datadelingsplattformen var tungt og arbeidskrevende. TØI sentralt var svært opptatt av å få på plass datadelingsplattformen og gikk inn med egne strategiske midler for å sikre at arbeidet fortsatte. Utvikling av datadelingsplattformen ble etter hvert etablert som eget prosjekt på TØI. Plattformen fungerte etter hvert godt for forskerne som jobbet med BYTRANS, og den har vært brukt til å strukturere uthenting av store datasett. Også andre prosjekter på TØI har hatt nytte av å kunne hente og strukturere

⁵³ Dette handlet blant annet om hvorvidt informasjon om type data var gitt i venstrekolonne eller førsterad.

data herfra. Videre oppdatering og utvikling av plattformen avhenger at prosjektet tilføres nye midler.

Arbeidet i BYTRANS med å utvikle datadelingsplattformen avdekket en rekke utfordringer som må løses før en felles, åpen datadelingsplattform for ulike typer transportdata og andre data kan realiseres. Det inkluderer problemstillinger knyttet til blant annet:

- det tekniske (som at data skal være lett overførbare mellom ulike systemer)
- brukergrensesnitt
- eierskap og det organisatoriske (hvem skal 'eie' plattformen, hvordan skal arbeidet med den organiseres og finansieres, hvordan skal eventuell betaling ved uttak av data organiseres)
- det forretningsmessige (om data gir mulighet til å hente ut informasjon som kan påvirke anbudskonkurranser, o.l.)
- datakvalitet (hva skal krav til kvalitet på data være, hvem skal sikre slik kvalitet, hvem skal betale for det, problemstillinger for eksempel knyttet til imputering og annen vasking av data)
- personvern

En nyttig bieffekt av databehovet i prosjektet og den store etterspørselen etter data det genererte, sammen med etablering av piloten for datadelingsplattform, var vesentlige forbedringer av transportetatens datainnsamling og deres individuelle datadelingsplattformer. Det er svært mye enklere å hente ut den typer trafikkdata vi har brukt i BYTRANS nå, enn det var da vi startet prosjektet. Dette gjelder særlig data fra Statens vegvesen. De lanserte blant annet en trafikkdataportal som fungerer ganske godt i oktober 2018.

7 So what? Nye muligheter!

BYTRANS er et innovasjonsprosjekt i offentlig sektor. Prosjektet hadde som mål å bidra til at offentlige myndigheter omskaper dagens bytransportssystemer til å bli mer effektive og miljøvennlige, slik at de bedre tjener trafikanter, byer, samfunn og miljø. Prosjektet skulle utvikle kunnskap og formidle den til fagfolk, politikere og andre. Innovasjonen skjer imidlertid først når de tar kunnskapen i bruk og utvikler byer og bytransportssystemer på måter som gir større grad av måloppnåelse. Et viktig delmål i prosjektet var å utforske hvilke muligheter som åpner seg for innovasjon i bytransportssystemene basert på kunnskapen utviklet i prosjektet. Et viktig spørsmål er derfor hva resultatene fra prosjektet har lært oss og som kan være nyttige i arbeidet med å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportssystemer. I dette siste kapitlet diskuterer vi hva vi har lært og hvilke nye muligheter det kan gi⁵⁴.

7.1 Oppskriften virker – vi vet hvordan vi kan gjøre det

I perioden 2015 til 2019 ble kollektivtilbudet i Oslo forbedret, ny infrastruktur for sykkeltrafikk ga bedre forhold for gåing og sykling, og det ble vanskeligere å kjøre bil (kapasitetsreduksjoner i hovedveitunneler, redusert gateparkering i sentrum og i indre by, beboerparkering, økte bompenger). Ifølge teorien og tidligere forskning skal dette, sammen med at arealutviklingen foregår som fortetting i stedet for som byspredning, bidra til at færre kjører bil (se for eksempel Buehler mfl. 2017). BYTRANS har dokumentert at bilandelen på arbeidsreiser gikk vesentlig ned i denne perioden, fra 21 prosent i 2015 til 16 prosent i 2019 (ifølge spørreundersøkelsene i prosjektet), se kapittel 3. Dette resulterte ikke i at den opplevde fornøydheten med arbeidsreisen gikk ned, undersøkelsene viste i stedet en svak økning i fornøydhet. Prosjektet bekrefter dermed det som er funnet i mange andre undersøkelser – at oppskriften virker. Det understreker at vi faktisk vet hva som skal til for å utvikle mer effektive og miljøvennlige bytransportssystemer. Det gir muligheter til å gjennomføre det vi vet fungerer.

7.2 Miljøvennlige arbeidsreiser gir fornøyde arbeidsreisende

Et argument mot å utvikle byer og bytransportssystemer på måter som bidrar til mer miljøvennlige arbeidsreiser (korte reiser, som i liten grad foregår med bil) kan være at det gir ulemper for arbeidsreisende og lavere fornøydhet med arbeidsreisen. Analysene av BYTRANS-data i kapittel 3.5 viste i stedet at det er samsvar mellom egenskaper ved miljøvennlige arbeidsreiser og egenskaper ved arbeidsreisene som folk setter pris på - de er korte, de foregår helst til fots og på sykkel og helst ikke med bil. Dette er i tråd med funn fra lignende undersøkelser i andre land (Chatterjee mfl. 2020). Vi fant videre lavere bilandeler og høyere fornøydhet på arbeidsreiser til arbeidsplasser lokalisert sentralt i Oslo, sammenlignet med til arbeidsplasser lokalisert mindre sentralt. Et annet interessant funn

⁵⁴ Flere av diskusjonspunktene er grundigere diskutert i tidligere BYTRANS-rapporter.

var at langt de fleste som kjører bil til jobb i Oslo også er relativt fornøyde (og omtrent like fornøyde som de som kjører bil til jobb på Hamar) på tross av kø, bompenger og parkeringsrestriksjoner. Dette viser at vi har muligheter til å utvikle byene og bytransportsystemene på måter som både bidrar til mer effektive og miljøvennlige arbeidsreiser og til mer fornøyde arbeidsreisende.

7.3 Utvidet mulighetsrom – reallokering av bilarealer

Reallokering av vei-, gate- og parkeringsarealer til annen bruk peker seg ut som en opplagt løsning når man vil utvikle mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer (som også bidrar til mer fornøyde arbeidsreisende) der mer av transporten foregår med andre transportmidler enn bil. Forventninger om store, negative konsekvenser for biltrafikken kan gjøre at slike tiltak ikke foreslås og at de vurderes feil. Resultatene av undersøkelser av tilpasninger til, effekter og konsekvenser av redusert veikapasitet på hovedveinettet og reallokering av gate- og parkeringsarealer i Oslo sentrum til andre trafikanter og annen bruk, viste at dette ga vesentlig mindre effekter og konsekvenser enn mange forventet, se kapittel 4. Dette er også i tråd med tidligere forskning (for eksempel Cairns mfl. 2002). Det betyr at de som jobber med å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer har større mulighetsrom enn mange har trodd. Når vei-, gate-, og parkeringsarealer som tidligere var forbeholdt biltrafikk kan reallokeres til kollektivfelt, godsfelt, sykkelfelt, gangarealer, parker, plasser, mv. uten at det gir store negative konsekvenser, kan man raskere og i større grad gjennomfører tiltak og endringer som bidrar til at de definerte målene kan nås.

7.4 Raskere gjennomføring – uten erstatningskapasitet

Utvikling av mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer hindres og forsinkes i noen tilfeller av forståelser av at det må etableres 'erstatningskapasitet' dersom vei- eller parkeringskapasitet reduseres og/eller reallokeres til annen bruk. Dette kan for eksempel være om man ønsker å bygge om en hovedvei med høy kapasitet for biltrafikk til en gate med høyere kapasitet for kollektivreisende og syklister - men lavere kapasitet for biltrafikk, eller når man vil redusere gateparkeringskapasitet i bygatene. Diskusjoner, utredninger og eventuelt bygging av slik erstatningskapasitet kan medføre lange prosesser og tunge investeringer, som kan resultere i at tiltak som bidrar til måloppnåelse ikke blir gjennomført, blir kraftig forsinket, dyrere enn nødvendig og/eller i mindre grad bidrar til måloppnåelse. Våre funn viser, i likhet med mange tidligere undersøkelser (se f.eks. Brown mfl. 2017 og Cairns mfl. 2002), at trafikantene tilpasser seg endringer i transportsystemene på måter som reduserer de negative effektene i transportsystemet og for trafikantene. Våre funn viste også at det i noen tilfeller er større restkapasitet i systemet enn man tror på forhånd (Smestad-tunnelen), og at tiltak som redusert fartsgrense kan gi økt kapasitet. I Oslo sentrum hadde eksisterende parkeringshus kapasitet til å kompensere for parkeringsplassene som ble fjernet. Disse resultatene viser at det kan være mulig å gjennomføre tiltak som bidrar til måloppnåelse uten å først bygge erstatningskapasitet. Det gir muligheter for raskere gjennomføring, og på måter som gir større effekt og til lavere kostnader.

7.5 Redusere investeringer som motvirker måloppnåelse

Å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer handler også om å ikke endre transportsystemene på måter som motvirker måloppnåelse. Tross målsettingene om nullvekst i biltrafikken, planlegges og bygges det for økt veikapasitet i mange norske byer. Dette begrunnes blant annet med at økt veikapasitet skal redusere kø og forsinkelser. Tidligere forskning har dokumentert at økt veikapasitet gir økt (indusert) biltrafikk og at man må forvente at det gir *mer* og ikke mindre kø⁵⁵ (se for eksempel Noland og Lem 2002, eller Tennøy mfl. 2019 for studier av norske caser). Dette forklares med at endringer i transportsystemene påvirker hvordan trafikantene reiser⁵⁶ (se for eksempel Cairns mfl. 2002). Undersøkelsene i BYTRANS har ytterligere dokumentert hvordan trafikantene tilpasset seg redusert veikapasitet, endringer i kollektivsystemet og endringer i tilgjengelighet til sentrum (med ulike transportmidler), og resultatene understøtter tidligere forskning på dette. Det kan øke forståelsen av trafikanters tilpasninger til endringer i transportsystemene, og med det mulighetene for at det i mindre grad gjøres investeringer som bidrar negativt til at man kan nå mål knyttet til mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer og nullvekst i biltrafikken. Det kan i tilfelle også bidra til å frigi plankapasitet og midler til den typer utvikling og tiltak som bidrar positivt til at målene kan nås.

7.6 Bedre kommunikasjon om kollektivtilbudets viktighet

BYTRANS-undersøkelsene viser at utvikling og forbedring av kollektivtilbudet kan være et viktig bidrag for å nå de definerte målene, og til større grad av fornøydhet med arbeidsreisen. Resultatene understøtter det vel kjente faktum at kollektivandelene på arbeidsreiser i Oslo er svært høye, og at kollektivtilbudet er svært viktig for at byen skal fungere godt. Undersøkelsene av endringer i T-banesystemet viste at kollektivpassasjerene er lojale (se kapittel 4.1 og 4.2 for beskrivelser). På tross av at mange reisende med Østensjøbanen opplevde økt reisetid, økt trengsel og andre negative effekter da det var buss for bane, og at fornøydheten med arbeidsreisen var vesentlig lavere da enn etter at Østensjøbanen ble gjenåpnet, fortsatte de fleste å reise kollektivt på arbeidsreisen. Dette illustrerer viktigheten av at det etableres erstatningskapasitet når det gjøres større endringer i kollektivsystemet. Undersøkelsene viste også at åpningen av Løren T-banestasjon ble satt pris på av arbeidsreisene, og at 8 prosent av passasjerene på stasjonen oppga at de brukte bil på arbeidsreisen før Løren T-banestasjon ble åpnet. Det var også en sterk vekst i antall av- og påstigende passasjerer på stasjonen på 23-26 prosent fra 2017 til 2018 (som vi har innhentet data for). Passasjerene på Østensjøbanen og Løren T-banestasjon satte pris på forbedringene i tilbudet, og da særlig at det ble flere avganger, bedre eller kortere atkomst til holdeplass, mindre trengsel, kortere reisetid og bedre standard på stasjonene. Disse resultatene er i tråd med tidligere forskning, se for eksempel Chatterjee mfl. 2020. I kapittel 5.4.1 så vi at det var vesentlig større mediedekning knyttet til at kapasiteten i veitunnelene ble redusert sammenlignet med at det ble buss for bane på Østensjøbanen, på tross av at omtrent like mange ble berørt av endringene. Det kan ha flere forklaringer. En kan være at det kommuniseres tydeligere hvor mange som kan bli berørt av endringer i veisystemet, mens dette ikke kommuniseres like tydelig når det gjelder endringer i kollektivsystemet. I BYTRANS-prosjektet har det ikke vært enkelt å få ut data på årsdøgntrafikk (ÅDT) eller

⁵⁵ Gitt som antall personer i kø ganger antall minutter forsinkelser på grunn av kø.

⁵⁶ Endringer i transportsystemene påvirker også arealutvikling, som påvirker reiseatferd og trafikkmengder i enda større grad (Tennøy mfl. 2019).

tilsvarende på kollektivlinjer eller snitt. Et utviklingspotensial kan være at Ruter i større grad henter ut og formidler data på dette, som er sammenlignbare med data for veitrafikken. Det kan bidra til større bevissthet om kollektivtilbudets viktighet i transportsystemet blant fagfolk, bedre inkludering av kollektivtilbudet for eksempel i transportmodeller, og til større og bedre dekning i media.

7.7 Muligheter for bedre håndtering i avvikssituasjoner

Byer og bytransportsystemer er stadig under ombygging, oppgradering og vedlikehold, som resulterer i midlertidig endringer i transportsystemene. Ansvarlige etater jobber for å redusere negative effekter og konsekvenser for trafikantene, gjennom informasjon og avbøtende tiltak. BYTRANS-prosjektet har dokumentert hvordan trafikanter tilpasser seg slike endringer på hovedveinettet, T-banesystemet og i sentrum, og hva de oppfatter som de største negative effektene og konsekvensene. Respondentene har foreslått tiltak som kan bidra til å lette situasjonen for dem⁵⁷. Prosjektet har også undersøkt hvordan informasjonstiltakene og noen av de avbøtende tiltakene har fungert (Tønnesen mfl. 2019⁵⁸, 2020). Dette kan gi ansvarlige etater et bedre grunnlag for å redusere ulemper forbundet med lignende situasjoner i fremtiden.

7.8 Ny innsikt i fagmiljøene kan gi nye muligheter

Resultatene fra BYTRANS-undersøkelsene har blitt kommunisert underveis, både i form av TØI-rapporter, vitenskapelige og populærvitenskapelige artikler, presentasjoner i ulike fora og i pressen. Noen av funnene var overraskende og skapte diskusjoner og debatt i fagmiljøene. Det indikerer at det har foregått læring i fagmiljøene, som kan gi muligheter for innovasjon, forstått som at ting gjøres på nye og bedre måter. Dette gjelder særlig hvordan man i planlegging av tiltak forholder seg til at trafikantene tilpasser seg endringer i transportsystemene, og hvilke effekter og konsekvenser det gir for trafikantene og for transportsystemene. Det gjelder også spørsmål knyttet til faktisk versus teoretisk veikapasitet, hvordan transportsystemene i Oslo fungerer, hvordan informasjon kan brukes for å redusere ulemper og problemer, hvilke avbøtende tiltak som gir og ikke gir effekt, svakheter ved transportmodellene, mv. Det også vært interessant å merke seg pressens interesse for fakta og kunnskap knyttet til transportsystemene og endringer i dem, som kan ha bidratt til 'folkeopplysning' på dette feltet.

7.9 Muligheter for bedre planlegging, analyser og metoder

Når samfunnets målsettinger nå dreier seg om nullvekst eller reduksjon i biltrafikken og mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer, i stedet for å fremskrive biltrafikkmengder og bygge veikapasitet i hht. det, krever det utvikling av planlegging, metoder og analyser (Witzell 2020). I dette arbeidet kan empirisk dokumentasjon av tilpasninger til, effekter og konsekvenser av endringene i transportsystemet være nyttig, blant annet ved at forutsetninger og modeller kan vurderes opp mot faktisk målte endringer (Wardman og

⁵⁷ Vi har dessverre ikke fått analysert alle de åpne tekstsvarene i undersøkelsene, men de finnes i vedlegg til denne rapporten, og vi håper at vi eller andre får muligheter til å analysere dem ved en senere anledning.

⁵⁸ [TØI rapport 1694/2019](#)

Toner 2018). I BYTRANS ga for eksempel sammenligninger av resultater fra den regionale transportmodellen (RTM) og observerte endringer i transportsystemet ny innsikt i hvordan modellen fungerer, og hvilke svakheter den har i analyser av bytransportsystemer og køsituasjoner, som oppsummert i kapittel 5. Resultatene fra BYTRANS var også nyttig bakgrunn for å diskutere rimeligheten av tidsverdier som brukes i analyser av samfunnsøkonomisk nytte. Dette illustrerer at empiriske undersøkelser av endringer i transportsystemene kan være svært nyttige, og at det er behov for utvikling og endringer i analyser, modeller og forutsetninger som brukes i planlegging, vurderinger og beslutninger knyttet til endringer i bytransportsystemene.

7.10 Nye data – nye muligheter

Som beskrevet i kapittel 6, var det stor optimisme knyttet til på hvordan nye datakilder, analysemetoder og datadeling kunne fornye og forenkle forskning, analyser, transportmodeller, mv. da BYTRANS ble startet opp i 2015. BYTRANS brukte mye ressurser på å utforske mobildata, GPS-data, data fra bom-, kollektiv-, godstransport- og drosjeselskaper. Det viste seg at tilgjengeligheten til og/eller kvaliteten på de nye dataene så langt var for dårlig til at de kunne brukes til å analysere og forstå tilpasninger til, effekter og konsekvenser av endringer i transportsystemene. Utprøvingen av data og datadeling ga likevel mye samarbeid og læring for de involverte, og resulterte i flere nye prosjekter. Det ga også innsikt i hvordan det kan arbeides videre for at bruk av nye data og måter å håndtere dem på kan realiseres. Erfaringene ga håp og tro på at noen av de nye dataene, og da kanskje særlig kollektivdata og data fra bomsystemene, vil gi nye muligheter for å forstå og analysere tilpasninger til, effekter og konsekvenser av endringer i transportsystemene. Samtidig kan det også innsikt i at noen av de potensielt interessante dataene kanskje ikke vil gi så stor nytte som en del forventet (innenfor personvern hensynet), og at det for noen datakilder vil kreve krever mye arbeid og ressurser før man kan utnytte dem effektivt.

7.11 Muligheter for mer kunnskap om kø i bytransportsystemer

I gjennomføringen av BYTRANS-prosjektet har vi stilt oss en rekke spørsmål knyttet til kø i bytransportsystemer som vi ikke har fått svart ut, blant annet fordi vi ikke fant forskning eller annen dokumentasjon som kunne hjelpe oss og fordi vi ikke hadde folk med kompetanse på dette som kunne bistå. Vi ser for eksempel at trafikkmengdene i begge retninger i rushtimene er ganske like i mange av tellepunktene vi har hentet ut data for. Likevel finner vi friflythastigheter i den ene retningen og forsinkelser i den andre retningen. Innlysende forklaringer stemmer ikke med det vi finner i datasettene. I våre data ser vi også at små reduksjoner av trafikkmengder i enkelte situasjoner bidrar til stor økning i gjennomsnittshastigheter, mens større trafikkreduksjoner i andre tilfeller knapt gir endringer i hastigheter. Det har også vært diskusjoner om hvorvidt Statens vegvesenets anbefalinger om fletting ('kjøre helt fram') gir best avvikling, om lengden på innsnevringen ('lengden på tunnelen') påvirker hvor mye ekstra kø og forsinkelser det blir, mv. Her finnes det sterke meninger, og lite av både teoretisk forklaringer og empirisk dokumentasjon. Vi har ikke funnet eller blitt henvist til relevant litteratur som undersøker dette empirisk, og går derfor ut fra at det er lite studert. Dette kan indikere at det viktige feltet *kø i bytransportsystemer* er for lite studert og forstått. Dette er overraskende, gitt for eksempel de store investeringene man er villige til å gjøre i ny veikapasitet for å redusere kø og forsinkelser (*sic*). Det ser ut til å være behov for

mer forskning, kunnskap og kompetanse på dette feltet. Vi tror at man kan lære mye om trafikkteknikk og kø i bytransportsystemer ved å stille seg spørsmål som dem over og bruke empiriske data (i stedet for forenklete modeller) i søken etter svar. Dette kan også bidra til teoriutvikling på feltet. Til sammen kan det åpne nye muligheter for å regulere og redusere kø i bytransportsystemer, uten å måtte bygge mer vei eller ta arealer fra andre trafikanter eller annen bruk.

7.12 Utvikle mer kunnskap om og tiltak for godstrafikken

I diskusjoner om utvikling av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer, er hensynet til fremkommelighet for godstransporten ofte et argument for å øke veikapasiteten eller for å ikke redusere den. De grundige undersøkelsene av tilpasninger, effekter og konsekvenser for godstransport og varelevering, med fokus på lastebilsjåførenes og transportplanleggenes (i firmaene) erfaringer, har gitt ny innsikt som kan gi muligheter for å finne gode løsninger (se Caspersen og Ørving 2020⁵⁹). Fra før finnes det lite forskning der sjåførene kommer til orde. Her finnes det altså et kunnskapshull, og vi håper at våre undersøkelser og funn vil bidra til mer forskning på dette området. Vi fant at godstrafikken i mindre grad enn annen trafikk gjorde endringer for å tilpasse seg kapasitetsendringen på hovedveisystemet, i hovedsak fordi de hadde færre tilpasningsmuligheter. Selv om noen av sjåførene pekte på negative effekter og konsekvenser som mer stress og lengre arbeidsdager, ser det ut til at de taklet dette godt. I undersøkelsene om effekter og konsekvenser av endringene i sentrum var resultatene mtp. varelevering noe forvirrende. Vår oppfatning er at lastebilsjåførene var misfornøyde med situasjonen for varelevering i sentrum i utgangspunktet, at de hadde forventninger om at situasjonen skulle bli bedre, men at de så langt (i 2019) ikke hadde opplevd vesentlige forbedringer. De var skuffet over dette, og de var fortsatt misfornøyde.

Gjennom undersøkelser og diskusjoner med ulike aktører kom vi frem til tre grupper av tiltak eller endringer som bør undersøkes og diskuteres videre. En gruppe av tiltak dreier seg om *fysisk tilrettelegging*, som at godstransport bør gis tillatelse til å kjøre i kollektivfeltene i stedet for elbiler, at de får parkere nærmere inngangen når de skal levere varer i sentrum og indre by, og tiltak som gir redusert personbiltrafikk og bedre fremkommelighet for dem. Situasjonen kan også forbedres gjennom ulike *organisatoriske endringer*, som at vareleveringen skjer på andre tider av døgnet, at transportplanleggerne legger opp ruter som holder bilene unna de mest belastede veilenkene og tidene på døgnet, og at strikte rutiner på terminalene justeres slik at sjåførene ikke får ekstra forsinkelser om de kommer for sent til sin 'slot'. Presset på vareleveringslommer kan også reduseres ved at leveranser av mindre kolli skjer med andre transportmidler enn bil. Vareleveringssituasjonen kan også bedres gjennom *utvikling av nytt utstyr*, som gjør det lettere og enklere å flytte varene den siste biten fra bilen til varemottaker. Hvis små brøytekanter, fortauskanter, ujevnheter i dekke, mv. gir utfordringer, må det kunne utvikles utstyr som kan fjerne slike hindringer.

7.13 Bidrag til den internasjonale kunnskapsbasen

I forskningen anses resultater av enkeltundersøkelser interessante i seg selv, men det er summen av mange undersøkelser gjennomført på ulike måter og i ulike kontekster som danner grunnlaget for å forstå og forklare *hvordan* verden fungerer og *hvorfor* den fungerer

⁵⁹ [TØI-rapport 1766/2020](#)

som den gjør, som gir grunnlag for å kunne si noe om hva som bør endres om man ønsker en annen situasjon og utvikling enn den man har. Forskningsdesignet i BYTRANS-prosjektet bygger for eksempel på kunnskap fremskaffet gjennom en rekke ulike studier, som er delt med andre forskere (som oss) gjennom publiserte og kvalitetssikrede vitenskapelige artikler.

Undersøkelsene og resultatene fra BYTRANS-prosjektet blir også dokumentert og publisert i vitenskapelige artikler, og blir slik et bidrag til den store, felles kunnskapsdatabasen som brukes av forskere og andre verden over. Vi bidrar blant annet med empirisk kunnskap om tilpasninger til, effekter og konsekvenser av endringene på hovedveisystemet, i T-banesystemet og i sentrum i Oslo, om hvordan endringene i femårsperioden har påvirket reiseatferd og fornøydhet med arbeidsreisen og hvordan det slår ut for ulike trafikantgrupper. Slike longitudinelle empiriske undersøkelser av endringer i transportsystemene er relativt sjeldne i forskningslitteraturen. Det skyldes blant annet at de er svært ressurskrevende, og at de krever utstrakt samarbeid mellom forskere og ansvarlige etater. BYTRANS er et stort prosjekt, som er gjennomført i nært samarbeid mellom forskning og praksis, som har gjort det mulig å gjøre slike undersøkelser.

Artikler og rapporter fra prosjektet kan brukes direkte av fagfolk og andre, både i Oslo og i andre byer som vurderer å gjennomføre lignende endringer. De kan også brukes av forskere som skal gjøre lignende undersøkelser, gjennomføre analyser eller gi råd til fagfolk og politikere i sine byer og land. På denne måten kan kunnskapen utviklet i BYTRANS-prosjektet også bidra til at viktige mål om mer effektive og miljøvennlige bytransport-systemer og mer klimavennlige, attraktive og levende byer nås, også andre steder enn i Norge.

Referanser

- Akershusfylkeskommune og Oslo kommune, 2015. Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus. <http://www.akershus.no>. Akershus fylkeskommune og Oslo kommune 2015,
- Banister, D., 2008. The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy* 15(2), 73-80.
- Bilkollektivet, 2019. Beste bildelings-året noensinne! Nettside: [Beste bildelings-året noensinne! \(bilkollektivet.no\)](http://bilkollektivet.no), besøkt februar 2021.
- Brown, A. E., Taylor, B.D. and Wachs, M., 2017. The Boy Who Cried Wolf? Media Messaging and Traveler Responses to "Carmageddon" in Los Angeles. *Public Works Management & Policy* 22 (3), 275-293.
- Buehler, R., Pucher, J., Gerike, R. og Götschi, T., 2017. Reducing car dependence in the heart of Europe; lessons from Germany, Austria, and Switzerland. *Transport Reviews*, 37(1), 4-28.
- Cairns, S., Atkins, S., Goodwin, P., 2002. Disappearing traffic? The story so far. *Municipal Engineer*, issue 1-2002, s. 13-22.
- Caspersen, E. og Ørving, T., 2020. *BYTRANS Effekter og konsekvenser av endringer i transportsystemet: Gods- og varetransport*. TØI-rapport 1766/2020.
- Caspersen, E., Ørving, T. og Tennøy, A., *in review*. Capacity reduction on urban main roads: How truck drivers can and do adapt, and what effects and consequences they experience.
- Chatterjee, K., Chng, S., Clark, B., Davis, A., DeVos, J., Ettema, D., Handy, S., Martin, M. and Reardon, L., 2020. Commuting and wellbeing: a critical overview of the literature with implications for policy and future research. *Transport Reviews*, 40:1, 5-34.
- Engebretsen, Ø., 2008. Regionforstørring og utslipp av klimagasser. TØI-rapport 978/2008.
- Fearnley, N., Skartland, E.G. og Tennøy, A., 2021. *BYTRANS: Endringer i T-banesystemet – tilpasninger, effekter og konsekvenser*. TØI-rapport 1832/2021.
- Gössling, S., Schröder, M., Späth, P. and Freytag, T., 2016. Urban Space Distribution and Sustainable Transport, *Transport Reviews*, 36:5, 659-679, DOI: 10.1080/01441647.2016.1147101
- Hagen, O.H. and Tennøy, A., *in review*. Street space reallocation in Oslo city center: Adaptations, effects and consequences.
- Hagen, O.H., Caspersen, E., Landa-Mata, I, Tennøy, A. og Ørving, T., 2020. *BYTRANS: Endringer i Oslo sentrum 2017-2019: Effekter og konsekvenser av for arbeidsreisende, sentrumsbrukere, sentrums attraktivitet og varelevering*. TØI-rapport 1765/2020.
- Helse- og omsorgsdepartementet, 2015. *Melding til Stortinget 19 (2014-2015) Folkehelsemeldingen – mestrings og muligheter*. Vedtatt i statsråd 27. mars 2015
- Hjorthol, R., Engebretsen, Ø. og Uteng, T.P., 2014. *Den nasjonale reisevanerundersøkelsen 2013/2014 – nøkkelrapport*. TØI rapport 1383/2014. www.toi.no/getfile.php?mmfileid=39511
- Khalaj, F., Pojani, D., Sipe, N. og Corcoran, J., 2020. Why are cities removing their feeways? A systematic review of the literature. *Transport Reviews*, 40(5), <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1743919>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2014. *Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging*. Fastsatt ved kongelig resolusjon 26.09 2014.

- Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2015. *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging*. Vedtatt ved kongelig resolusjon 12. juni 2015.
- Kommunal og moderniseringsdepartementet, 2017. *Meld. St. 18 (2016-2017). Berekraftige byar og sterke distrikt*. Vedtatt ved kongelig resolusjon 12. juni 2015
- Krizek, K., Forsyth, A., Slotterback, C.S., 2009. Is there a role for evidence-based practice in urban planning and policy? *Planning Theory & Practice*, 10(4), 459-478.
- Naper, H.G., Moland, S., 2017. *Bilfritt Byliv. Statusrapport 2017 – før tiltak er igangsatt*. Sweco Norge AS.
- Newman, P., Kenworthy, J., 2015. *The End of Automobile Dependence. How Cities are Moving Beyond Car-Based Planning*, Island Press, Washington DC. doi.org/10.5822/978-1-61091-613-4_7.
- Næss, P. & Strand, A., 2012. What kinds of traffic forecasts are possible? *Journal of Critical Realism*, 11(3), 277-295.
- Næss, P., Nicolaisen, M. S. & Strand, A., 2012. Traffic forecasts ignoring induced demand: a shaky fundament for cost-benefit analyses. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 12(3), 291-309.
- Næss, P., Hansson, L., Richardson, T. & Tennøy, A., 2013. Knowledge-based land use and transport planning? Consistency and gap between 'state-of-the-art' knowledge and knowledge claims in planning documents in three Scandinavian city regions. *Planning Theory & Practice*, 14(4), 470-491.
- Næss, P., Strand, A., Wolday, F., Stefansdottir, H., 2019. Residential location, commuting and non-work travel in two urban areas of different size and with different center structure. *Progress in Planning*, 128, 1-36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.progress.2017.10.002>.
- Oslo Arbeiderparti, Miljøpartiet De Grønne i Oslo og Oslo Sosialistisk Venstreparti, 2015. *Plattform for byrådsamarbeid mellom Arbeiderpartiet, Miljøpartiet De Grønne og Sosialistisk Venstreparti i Oslo 2015-2019*.
- Oslo kommune, 2016. *Klima- og energistrategi for Oslo*. Vedtatt i Oslo Bystyre 22.06.2016.
- Owens, S., 1995. From 'predict and provide' to 'predict and prevent?': pricing and planning in transport policy. *Transport Policy*, 2 (1), 43-99.
- Owens, S. and Cowell, R., 2002. *Land and Limits. Interpreting sustainability in the planning process*. London and New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Parajuli, A. and Pojani, D., 2018. *Barriers to the pedestrianization of city centres: perspectives from the Global North and the Global South*, *Journal of Urban Design*, 23:1, 142-160, DOI: 10.1080/13574809.2017.1369875
- Ruter, 2019. Årsrapport for 2018. [Adm. direktørs overblikk \(ruter.no\)](http://www.ruter.no)
- Ruter, 2020. Årsrapport for 2019.
- Rydningen, U., Høyenes, R.C., Kolltveit, L.W., 2017. Oslo 2019: A Car-free city center. *Sustainable Development and Planning IX*, 226 3-16. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*.
- Sallis, J.F., Cerin, E., Conway, T.L., Adams, M.A., Frank, L.D., Pratt, M., Salvo, D., Schipperijn, J., Smith, G., Cain, K.L., Davey, R., Kerr, J., Lai, P-C., Mitáš, J., Reis, R., Sarmiento, O.L., Schofield, G., Troelsen, J., Van Dyck, D., De Bourdeaudhuij, I., Owen, N., 2016. Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *The Lancet*, Volume 387, No. 10034, p2207-2217, 28 May 2016. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673615012842>
- Samferdselsdepartementet, 2013. Meld. St. 26 (2012-2013). *Nasjonal transportplan 2014-2023*.
- Samferdselsdepartementet, 2017. Meld. St. 33 (2016-2017). *Nasjonal transportplan 2018-2029*.

- Soni, N., Soni, N., 2016. Benefits of pedestrianization and warrants to pedestrianize an area. *Land Use Policy*. Volume 57:139-150. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.05.009>
- Statens vegvesen, 2012. *Nasjonal gåstrategi. Strategi for å fremme gåing som transportform og hverdagsaktivitet*. Vegdirektoratet. Statens vegvesens rapporter nr. 87. https://www.vegvesen.no/_attachment/528926/binary/851213?fast_title=Nasjonal+g%C3%A5strategi.pdf
- Statens vegvesen, 2019. Nasjonalt regnskap for bærekraftig mobilitet.
- Szarata A., Nosal K., Duda-Wiertel U., Franek, L., 2017. The impact of the car restrictions implemented in the city centre on the public space quality. *Transportation Research Procedia* 27 752-759.
- Taylor, B. D. and Wachs, M., 2014. Carmageddon in Los Angeles: The Sizzle and the Fizzle. *ACCESS Magazine* 1, 44.
- Tennøy, A og Hagen, O.H., *in review*. Urban main road capacity reduction: Adaptations, effects and consequences, *Transportation Research Part D*.
- Tennøy, A., 2010. Why we fail to reduce urban road traffic volumes: Does it matter how planners frame the problem? *Transport Policy*, 17, 216 – 233.
- Tennøy, A., 2012. *How and why planners make plans which, if implemented, cause growth in traffic volumes. Explanations related to the expert knowledge, the planners, and the plan-making processes*. PhD thesis 2012:01, Norwegian University of Life Sciences.
- Tennøy, A. og Hagen, O.H., 2020. Reallocation of road and street space in Oslo: Input to discussions on measures for zero-growth in urban traffic. *International Transport Forum Discussion Papers*, No 2020/14, OECD Publishing, Paris. Reallocation of Road and Street Space in Oslo: Measures for Zero Growth in Urban Traffic (itf-oecd.org), [Reallocation of Road and Street Space in Oslo | ITF \(\[itf-oecd.org\]\(http://itf-oecd.org\)\)](https://www.itf-oecd.org/publications/reallocation-of-road-and-street-space-in-oslo)
- Tennøy, A., Caspersen, E., Hagen, O.H., Langeland, P.A., Mata, I.L., Nordbakke, S., Skollerud, K.H., Tønnesen, A., Weber, C., Ørving, T. og Arhaug, J., 2017. *BYTRANS: Effekter og konsekvenser av kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen. Per 2016*. TØI rapport 1566/2017.
- Tennøy, A., Caspersen, E., Hagen, O.H., Mata, I.L., Nordbakke, S., Skollerud, K.H., Tønnesen, A., Ørving, T. og Aarhaug, J., 2020. *BYTRANS: Effekter og konsekvenser av kapasitetsreduksjon i Smestadunnelen. Sluttrapport*. TØI rapport 1763/2020
- Tennøy, A., Caspersen, E., Hagen, O.H., Mata, I.L., Nordbakke, S., Skollerud, K.H., Tønnesen, A., Ørving, T. og Aarhaug, J., 2020. *BYTRANS: Effekter og konsekvenser av kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen. Sluttrapport*. TØI rapport 1754/2020
- Tennøy, A., Caspersen, E., Hagen, O.H., Mata, I.L., Nordbakke, S., Skollerud, K.H., Tønnesen, A., Ørving, T. og Aarhaug, J., 2019. *BYTRANS: Effekter og konsekvenser av kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen. Dokumentasjonsrapport*. TØI rapport 1733/2019.
- Tennøy, A., Hansson, L., Lissandrello, E. & Næss, P., 2016. How planners' use and non-use of expert knowledge affect the goal achievement potential of plans: Experiences from strategic land-use and transport planning processes in three Scandinavian cities. *Progress in Planning*, 1-64.
- Tennøy, A., Kværner, J., Gjerstad, K.I., 2006. Uncertainty in environmental impact assessment predictions – the need for better communication and more transparency. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 24 (1), 45 – 56.
- Tennøy, A., Wangsness, P.B., Aarhaug, J., Gregersen, F. A., Fearnley, N., 2015. *Pilotstudier: Før- og underveisundersøkelser av Smestadunnelen og Østensjøbanen*. TØI-rapport 1455/2015.
- Tennøy, A., Wangsness, P.B., Aarhaug, J. and Gregersen, F.A., 2016. Experiences with capacity reductions on urban main roads – rethinking allocation of urban road capacity? *Transportation Research Procedia*, 19 (2016), 4-17. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.12.063>
- Tennøy, A., Øksenholt, K.V., Tønnesen, A. og Hagen, O.H., 2017. *Kunnskapsgrunnlag: Areal- og transportutvikling for klimavennlige og attraktive byer*. TØI-rapport 1593A/2017.

- Tønnesen, A., Hagen, O.H. og Tennøy, A., 2020. Use of public information for road-capacity reductions: a study of mediating strategies during tunnel rehabilitation in Oslo, *Transportation*, <https://doi.org/10.1007/s11116-020-10128-6>
- Tønnesen, A., Hagen, O.H., Hanssen, J.U., Tennøy, A., Fearnley, N., Skartland, E.G., 2019. *BYTRANS: Informasjonsarbeid ved rehabilitering av Østensjøbanen, Smestad- og Brynstunnelene*. TØI rapport 1694/2019.
- Tørset, T., Kwong, C.K., Lu, C., Aakre, A., 2020. BYTRANS: Hvordan forklarer modellverktøyene endringer i veikapasitet i bytransport? TØI-rapport 1797/2020.
- Uteng, T, Julsrud, T.E. og George, C., 2019. The role of life events and contexts in type of car share uptake: Comparing users of peer-to-peer and cooperative programs in Oslo, Norway. *Transportation Research Part D*, 71, 186-206.
- Wardman, M. and Toner, J., 2018. Is generalised costs justified in travel demand analysis? *Transportation*, 47, 75-108. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9850-7>
- Witzell, J., 2020. Assessments tensions: How climate mitigation futures are marginalized in long-term transport planning. *Transportation Research Part D Transport and Environment*, 87, 1-12. doi.org/10.1016/j.trd.2020.102503.
- Wylie, J., 2019. *Reducing business opposition to car-free city centres: The case of Oslo*. IIIIEE Theses 2019:39.

Vedlegg

Vedleggene finnes i en egen vedleggsrapport.

Vedlegg 1: Kjennetegn ved respondentene.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Vedlegg 2: Spørreundersøkelse 2019.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Bakgrunnsspørsmål	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Vedlegg 3: Spørreundersøkelse 2018.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Bakgrunnsspørsmål	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Vedlegg 4: Spørreundersøkelse 2017.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Bakgrunnsspørsmål	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Vedlegg 5: Spørreundersøkelse 2016.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Bakgrunnsspørsmål	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Vedlegg 6: Spørreundersøkelse 2015.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Bakgrunnsspørsmål	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Vedlegg 7: Trafikktall	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Trafikkmengder	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Hastigheter	Feil! Bokmerke er ikke definert.

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et verrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

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

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

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

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

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
NO-0349 Oslo

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