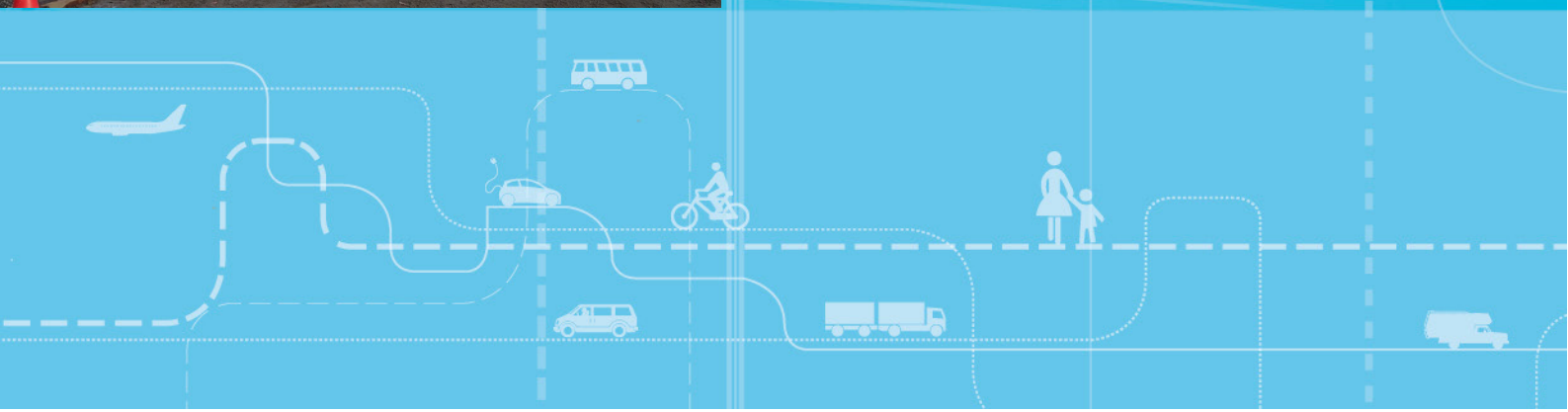


Aud Tennøy
Elise Caspersen
Oddrun Helen Hagen
Iratxe Landa Mata
Susanne Nordbakke
Kåre H. Skollerud
Anders Tønnesen
Tale Ørving
Jørgen Aarhaug

BYTRANS: Effekter og konsekvenser av kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen. Sluttrapport



BYTRANS

Effekter og konsekvenser av kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen

Sluttrapport

Forsidebilde: Statens vegvesen

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: Effekter og konsekvenser av kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen. Sluttrapport

Forfattere: Aud Tennøy
Elise Caspersen
Oddrun Helen Hagen
Iratxe Landa Mata
Susanne Nordbakke
Kåre H. Skollerud
Anders Tønnesen
Tale Ørving
Jørgen Aarhaug

Dato: 03.2020

TØI-rapport: 1754/2020

Sider: 24

ISSN elektronisk: 2535-5104

ISBN elektronisk: 978-82-480-1279-5

Finansieringskilder: Norges forskningsråd
Oslo kommune Bymiljøetaten
Statens vegvesen Region Øst
Statens vegvesen Vegdirektoratet
Akershus fylkeskommune
Norges Statsbaner
Norges Automobil-Forbund

Prosjekt: 4334 - Kunnskap for fremtidens effektive og miljøvennlige bytransportsystem

Prosjektleder: Aud Tennøy

Kvalitetsansvarlig: Silvia J Olsen

Fagfelt: Byutvikling og bytransport

Emneord: Vegkapasitet
Effekter
Konsekvenser
Trafikanter
Transportsystem
Miljø

Sammendrag:

Denne sluttrapporten oppsummerer kort resultatene av en undersøkelse av hvordan ulike trafikantgrupper tilpasset seg til at kapasiteten i Brynstunnelen ble redusert fra fire til to felt i 2016, og senere gjenåpnet med full kapasitet i 2017. Videre, hvilke effekter og konsekvenser kapasitetsendringene hadde for trafikantene, transportsystemene, lokalt miljø og globalt miljø, og hvordan informasjonstiltak og avbøtende tiltak fungerte. Vi fant at forsinkelsene og tilpasningene ga ulemper for alle typer trafikanter, men ikke store negative konsekvenser. Det ser ut til at lokal og global forurensing ble redusert i perioden med kapasitetsreduksjon. Da tunnelen ble gjenåpnet med full kapasitet, endret trafikkmengdene seg tilbake, men til et lavere nivå enn i førsituasjonen. Det å halvere kapasiteten på en av Norges tyngst trafikkerte veilenker gikk ganske bra – det skapte ikke krise eller kaos. Vi har også diskutert hva vi kan lære av disse resultatene, som kan bidra til utvikling av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Grundige beskrivelser av kunnskapsgrunnlag, teoretisk rammeverk, metoder, analyser og funn finnes i en egen dokumentasjonsrapport.

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

Title: BYTRANS: Effects and consequences of capacity reduction in the Bryn tunnel. End-report

Authors: Aud Tennøy
Elise Caspersen
Oddrun Helen Hagen
Iratxe Landa Mata
Susanne Nordbakke
Kåre H. Skollerud
Anders Tønnesen
Tale Ørving
Jørgen Aarhaug

Date: 03.2020

TØI Report: 1754/2020

Pages: 24

ISSN: 2535-5104

ISBN Electronic: 978-82-480-1279-5

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

Project: 4334 – Efficient and climate friendly urban transport systems for the future

Project Manager: Aud Tennøy

Quality Manager: Silvia J Olsen

Research Area: Sustainable Urban Development and Mobility

Keywords: Road capacity
Effects
Consequence
Road users
Transport systems
Environment

Summary:

This end-report summarizes the results of analyses of adaptations to, and effects and consequences of a capacity reduction from four to two lanes in the Bryn-tunnel in 2016, and of the tunnel regaining full capacity a year later in 2017. The delays and adaptations caused disadvantages to all types of users, but not large negative consequences. A main finding is hence that halving the capacity of one of Norway's heaviest traffic links did not cause crisis or chaos. We discuss what we can learn from these findings. Thorough descriptions of knowledge-base, theoretical framework, methods, analyses and findings are available in a documentation report (TØI-report 1733/2019).

Language of report: Norwegian

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

Forord

Denne sluttrapporten oppsummerer kort resultatene av en undersøkelse av hvordan ulike trafikantgrupper tilpasset seg til at kapasiteten i Brynstunnelen ble redusert fra fire til to felt i 2016, og senere gjenåpnet med full kapasitet i 2017. Videre, hvilke effekter og konsekvenser kapasitetsendringene hadde for trafikantene, transportsystemene, lokalt miljø og globalt miljø, og hvordan informasjonstiltak og avbøtende tiltak fungerte. Vi har også diskutert hva vi kan lære av disse resultatene, som kan bidra til utvikling av fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer. Grundige beskrivelser av kunnskapsgrunnlag, teoretisk rammeverk, metoder, analyser og funn finnes i en egen dokumentasjonsrapport (TØI-rapport 1733/2019).

Undersøkelsen og rapporten er del av prosjektet BYTRANS, som gjennomføres av Transportøkonomisk institutt (TØI) i nært samarbeid med Oslo kommune Bymiljøetaten, Statens vegvesen Region Øst, Vegdirektoratet, Akershus fylkeskommune, VY, NAF, Jernbanedirektoratet, LUKS, Oslo Taxi, Telenor og IBM. Norges forskningsråd står for hovedtyngden av finansieringen. Oslo kommune Bymiljøetaten ved Dimos Kyriakou har det formelle prosjektansvaret, mens TØI ved prosjektleder Aud Tennøy har det faglige prosjektlederansvaret.

Det brede og aktive samarbeidet mellom TØI og en rekke offentlige og private aktører har vært avgjørende for gjennomføring av prosjektet. TØI takker partnerne for godt samarbeid. Selv om partnerne har bidratt med data og innspill, er det TØI som står ansvarlig for innholdet. Vi takker også alle som har svart på spørreundersøkelser, stilt opp i intervjuer og bidratt til forskningen på andre måter.

Oslo, mars 2020

Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
Direktør

Silvia J. Olsen
Andelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn og målsettinger.....	1
1.2	Case Brynstunnelen.....	1
1.3	Problemstillinger og forskningsspørsmål.....	2
1.4	Forskningsdesign og metoder.....	3
2	Resultater	4
2.1	Innledning.....	4
2.2	Endringer på den aktuelle lenken.....	4
2.3	Trafikantenes tilpasninger	7
2.4	Effekter og konsekvenser for transportsystemene og for lokalt og globalt miljø	10
2.5	Effekter og konsekvenser for ulike trafikantergrupper.....	12
2.6	Informasjonstiltak og avbøtende tiltak.....	15
3	Hva kan vi lære av case Brynstunnelen?	17
3.1	Innledning.....	17
3.2	Utvide forståelsen av mulighetsrom	18
3.3	Innspill til diskusjoner om forutsetninger og metoder	18
3.4	Redusere krav om 'erstatningskapasitet'	20
3.5	Redusere investeringer som motvirker måloppnåelse.....	20
3.6	Behov for å vurdere tiltak for gods- og vareleveringstrafikken.....	21
3.7	Bedre kunnskap ved fremtidige midlertidige endringer i veisystemet	21
3.8	Noen avsluttende refleksjoner.....	21
	Referanser	23

Sammendrag

BYTRANS: Effekter og konsekvenser av kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen. Sluttrapport

TØI rapport 1754/2020

*Forfattere: Aud Tennøy, Elise Caspersen, Oddrun Helen Hagen, Iratxe Landa Mata, Susanne Nordbakke, Kåre H. Skollerud, Anders Tonnesen, Tale Ørving, Jørgen Aarhaug
Oslo 2020 21 sider*

Kapasiteten i Brynstunnelen i Oslo var redusert fra fire til to felt fra februar 2016 til april 2017, på grunn av rehabiliteringsarbeider. Trafikantene tilpasset seg kapasitetsreduksjonen på måter som gjorde at trafikkmengdene i tunnelen ble redusert med 23 - 34 prosent i rushtimene og 20-23 prosent over døgnet. Hastighetene 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 ettermiddags-rush sørover ble hastighetene redusert fra ca. 30 km/t i førsituasjonen til ca. 20 km/t da kapasiteten var redusert. Gjennomsnittshastighetene ble også redusert i timene inntil rush.

Vi fant økning i trafikkmengder på to alternative lenker på hovedveisystemet, som indikerer at en del av trafikken valgte disse som alternativer til Brynstunnelen. Vi fant kun mindre endringer i trafikkmengder på lokale veier, og ingen økning i antall lange kjøretøy. I andre deler av veisystemet finner vi også kun mindre endringer i trafikkmengder og hastigheter. Det ser ut til at trafikken totalt i veisystemet gikk ned da kapasiteten i Brynstunnelen ble redusert. Da tunnelen igjen fikk normal kapasitet økte trafikkmengder og hastigheter, men trafikken økte ikke til samme nivå som i førsituasjonen.

Informasjonen om endringene nådde ut til trafikantene. En del av de ansatte i virksomheter i Brynsområdet oppga at de tilpasset seg situasjonen, ved at de endret reisetidspunkt, rute eller transportmiddel på arbeidsreisen, eller ved hyppigere bruk av hjemmekontor.

Godstransporten tilpasset seg i mindre grad ved å unngå Brynstunnelen enn annen trafikk. Den tilpasset seg hovedsakelig ved å endre tidspunkt for kjøring, ruteopplegg og ruter. 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. 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.

Et hovedfunn er dermed at dette gikk ganske bra, og bedre enn forventet – halvering av kapasiteten på en av Norges tyngste veilenker skapte ikke krise eller kaos. Dette er i tråd med funn i undersøkelser av andre lignende tilfeller i Norge og andre steder.

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

- Kan bidra til å utvide forståelsen av hvilke endringer som er mulige og relevante i utvikling av mer effektive og miljøvennlige byer og bytransportssystemer

- 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
- 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

Summary

BYTRANS: Effects and consequences of capacity reduction in the Bryn tunnel. End-report

TØI Report 1754/2020

*Authors: Aud Tennøy, Elise Caspersen, Oddrun Helen Hagen, Iratxe Landa Mata, Susanne Nordbakke, Kåre H. Skollerud, Anders Tønnesen, Tale Ørving, Jørgen Aarhaug
Oslo 2020 21 pages Norwegian language*

The Bryn tunnel is located on the outer ring-road called Ring 3 in Oslo, and it carries annual average daily traffic (AADT) of about 70 000 vehicles. The capacity in the tunnel was reduced from four to two lanes in the period of February 2016 to April 2017. Road users adapted to the capacity reduction in ways resulting in a significant decrease in traffic volumes through the tunnel, by 26–34 percent in rush hours and 20–23 percent per day. The average traffic speed was, nevertheless, significantly reduced during the capacity reduction. In the normal situation, average measured speeds were close to or above the speed limit, 70 km/h. During the capacity reduction, speed limits were reduced to 50 km/h, and the average measured speeds to 30–40 km/h. The southbound traffic in afternoon rush hour was different, and here average measured speeds were reduced from about 30 km/h to about 20 km/h. Average traffic speeds were also reduced in the hours adjacent to rush hour.

Traffic volumes increased on two alternative routes on the main road system, which indicates that some road users chose to use these as alternative routes. We found only smaller changes in traffic volumes on more local roads. Apart from this, it seems that the effects of the Bryn tunnel capacity reduction were mainly limited to the road network in close proximity to the tunnel. Overall, it appears that the number of vehicles in the road system was somewhat reduced in the period with capacity reduction. Traffic increased when the tunnel regained normal capacity, but to a lower level than in the before-situation. The information from public authorities about the capacity reduction seems to have reached the road users. In surveys, some of the employees in companies located in the Bryn area answered that they had adapted to the capacity reduction by choosing other routes when travelling to and from work, changing their mode of transport, travelling earlier or later or using their home offices more frequently. Freight and distribution traffic adapted by avoiding the tunnel in rush hour to a limited degree, and the effect was lower compared with that observed in passenger transport. Those who made changes to adapt to the situation chose other routes, reorganised routes or started their route earlier. Taxi drivers saw no need to make changes.

Concerning consequences, a minority of commuters reported changes of routines and responsibilities in the household, and some experienced reduced satisfaction with their commutes. Some truckdrivers reported more stress and frustration, longer work hours and less predictable and comfortable workdays. We have not been able to detect significant negative consequences.

Hence, it can be concluded that halving the capacity on one of Norway's heaviest trafficked roads mainly resulted in negative effects in the form of increased delays and variability in the Bryn tunnel and adjacent roads, but severe consequences were not experienced. The capacity reduction went relatively well, and better than expected, as it caused neither crisis nor chaos. This is in line with findings from previous research on similar cases, in Norway and elsewhere.

The study and the results can open up new ways of thinking and for new opportunities in developing the more efficient and sustainable cities and urban transport systems of the future, by:

- Expanding understandings of what interventions are possible and relevant in developing more efficient and sustainable cities and urban transport systems
- Providing input to ongoing discussions concerning assumptions and methods used in analyses of interventions in transport systems, that could have a major impact on the development of future urban transport systems
- Illustrating that replacement capacity does not necessarily have to be built if, for various reasons, road capacity are reallocated for other uses
- Contributing to reduced investments in road capacity expansions in urban regions aiming at zero-growth or reduction in road traffic
- Documenting the need to consider measures that can reduce delays, stress and other disadvantages for truckdrivers working in freight transport and goods delivery
- Providing transport authorities with a better knowledge base for reducing disadvantages associated with future tunnel rehabilitation projects in urban areas

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og målsettinger

Prosjektet BYTRANS retter seg mot en utfordring politikere, fagfolk 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 tydelige politiske målsettinger 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 bidrar til økt fysisk aktivitet og bedre folkehelse (Helse- og omsorgsdepartementet 2015, Statens vegvesen 2012).

I perioden 2015 – 2020 foregår det store endringer i transportsystemene i Oslo, spesielt på hovedveisystemet, banenettet og i sentrum. Dette kan betraktes som naturlige eksperimenter, som gir unike muligheter til å utvikle ny kunnskap om hvordan ulike trafikanter tilpasser seg endringene, samt effekter og konsekvenser for trafikantene, transportsystemene og miljøet. Dette gir også mulighet for å utvikle kunnskap om hvordan etatenes avbøtende tiltak og informasjonstiltak i avvikssituasjoner fungerer, og hvordan de kan forbedres. Slik kunnskap kan gjøre politikere, forvaltning, fagmiljøer og forskningsmiljøer bedre i stand til å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer, og til å avbøte effekter og konsekvenser i avvikssituasjoner. Målet med forskningsprosjektet BYTRANS har vært å dokumentere tilpasninger, effekter og konsekvenser av endringene, og dermed bidra med slik kunnskap.

Denne sluttrapporten oppsummerer kort de viktigste funnene, konklusjonene og diskusjonene knyttet til undersøkelser av case Brynstunnelen (se under). Det er også publisert en dokumentasjonsrapport, som grundig beskriver kunnskapsgrunnlag, teoretisk rammeverk, metoder, data, analyser, resultater og diskusjoner (TØI-rapport 1733/2019¹). Alt som står i denne sluttrapporten står også i dokumentasjonsrapporten.

1.2 Case Brynstunnelen

Kapasiteten i Brynstunnelen ble redusert fra fire til to felt 20. februar 2016, som følge av nødvendig oppgradering av tunnelen (se figur 1). Tunnelen fikk igjen samme kapasitet som før arbeidene startet 29. april 2017, da arbeidene var avsluttet. Rapporten oppsummerer analyser av tilpasninger, effekter og konsekvenser av at tunnelen først fikk redusert kapasitet og så fikk tilbake normal kapasitet. Data fra førsituasjonen, underveissituasjonen og ettersituasjonen analyseres og sammenlignes.

¹ <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=52638>



Figur 1: Rehabiliteringsarbeid i Brynstunnelen. Kilde: Statens vegvesen.

Kapasitetsreduksjonen ble gjennomført ved at man først (uke 7 2016) stengte sørgående løp, og lot trafikken gå toveis i det nordgående løpet. Da rehabiliteringen av sørgående løp var gjennomført, ble trafikken kjørt toveis i dette løpet mens det nordgående løpet ble stengt. Da begge løpene var ferdig rehabilitert, ble begge løp åpnet for trafikk (uke 17 2017).

Det ble gjennomført ulike typer avbøtende tiltak for å redusere forsinkelser og andre ulemper da tunnelen hadde redusert kapasitet. Skiltet hastighet ble redusert fra 70 til 50 km/t. Kollektivfeltet i nordgående retning ble gjort gjennomgående. Det ble gjennomført tiltak på lokalveinettet for å hindre at dette ble omkjøringsruter. Det ble også opprettet midlertidige innfartsparkeringsplasser og kollektivfelt lengre ute i veisystemet. Det ble gjennomført en stor kampanje for å informere trafikantene om endringene og om hvordan trafikantene kunne forholde seg til dem.

Brynstunnelen ligger på Ring 3 i Oslo, og har normalt to gjennomgående kjørefelt i hver retning. I følge Statens vegvesen var ÅDT 66 000 kjøretøy per døgn i 2015. Tunnelen ble åpnet i 1970 og er ca. 300 meter lang.

1.3 Problemstillinger og forskningsspørsmål

I prosjektet BYTRANS utvikler vi kunnskap på områder der den teoretiske og empiriske kunnskapen er mangelfull. I case Brynstunnelen bidrar vi til dette ved å utforske et knippe problemstillinger som kan undersøkes i dette caset. Dette dreier seg i hovedsak om hvordan trafikantene tilpasser seg en endring i transportsystemet (her vesentlig reduksjon av kapasitet på en viktig lenke i hovedveisystemet, og så gjenåpning med samme kapasitet som tidligere), og hvilke effekter og konsekvenser endringene i transportsystemet og trafikantenes tilpasninger har for ulike trafikantgrupper (arbeidsreisende, godstrafikk, drosjetrafikk), for transportsystemene og for lokalt og globalt miljø.

Slik kunnskap kan gi viktige innspill og ny forståelse av hvilke endringer i transportsystemene som best kan bidra til at viktige politiske målsettinger knyttet til effektive og miljøvennlige bytransportsystemer, og til attraktive og levende byer, nås. Dette kan være viktige innspill i relevante plan- og beslutningsprosesser. Kunnskapen er også nyttig for kalibrering og videreutvikling av analyseverktøy, som transportmodeller, og kan gi interessant innsikt i hvilke typer problemstillinger som er relevante i diskusjoner om fenomenet kø i bytransportsystemer.

Ikke minst vil kunnskapen være nyttig for transportetatene i fremtidige situasjoner hvor de må gjøre lignende endringer i transportsystemene. Dette inkluderer også økt forståelse av hvordan informasjonstiltak og avbøtende tiltak i avvikssituasjoner fungerer.

Gjennom undersøkelsene og analysene av case Brynstunnelen har vi søkt å svare på følgende konkrete forskningsspørsmål:

- Hvilke endringer medførte kapasitetsendringene i Brynstunnelen på den aktuelle lenken (trafikkmengder, hastigheter)?
- Hvilke tilpasninger til kapasitetsendringene gjorde ulike trafikantgrupper (arbeidsreisende, godstransport, drosjetrafikken)?
- Hvilke effekter og konsekvenser hadde kapasitetsendringene og trafikantenes tilpasninger for ulike trafikantgrupper (arbeidsreisende, godstransport, drosjetrafikken)?
- Hvilke effekter og konsekvenser hadde kapasitetsendringene og trafikantenes tilpasninger for ulike deler av transportsystemene, samt for lokalt og globalt miljø?
- Fungerte informasjonstiltakene og de avbøtende tiltakene etter hensikten? Hva kan forbedres?
- Hva kan vi lære av case Brynstunnelen?

1.4 Forskningsdesign og metoder

Undersøkelsene er gjennomført som en casestudie, hvor kapasitetsendringene i Brynstunnelen er caset. Vi designet et opplegg for datainnsamling og analyser basert på eksisterende kunnskap og litteratur. Vi innhentet ulike typer data i førsituasjonen (før kapasiteten ble redusert), i underveissituasjonen (da kapasiteten var redusert) og i ettersituasjonen (etter at tunnelen var gjenåpnet med full kapasitet). Data ble samlet inn på lik måte i alle fasene, og vi sammenligner resultater fra ulike faser når vi analyserer tilpasninger, effekter og konsekvenser. Vi har innhentet trafikkdata i faste toukersperioder hvert år i 2015, 2016, 2017 og 2018, og spørreundersøkelser og intervjuer på våren/sommeren de samme årene.

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 godstrafikk, 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, belyser vi situasjonen fra ulike perspektiver og øker robusthet i datagrunnlag, analyser, funn og konklusjoner.

Data, metoder, analyser, mv. er grundig dokumentert i TØI-rapport 1733/2019.

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.

2 Resultater

2.1 Innledning

Vi definerte en rekke konkrete forskningsspørsmål (se 1.3), som vi her forsøker å besvare så kort og konsist som mulig. Figur 2 viser lokalisering av Brynstunnelen, samt viktige tellepunkter og lenker vi refererer til i teksten. Vi håper figuren gjør det enklere å følge diskusjonene.



Figur 2: Kartet viser lokalisering av Brynstunnelen, samt noen viktige tellepunkter (E6 Manglerud, Rv 150 Hovin) og kontrollpunktet E18 Ramstadsletta) og lenker (Grefsen-Teisen, Teisen-Ryen og Ryen-Klemetsrud).

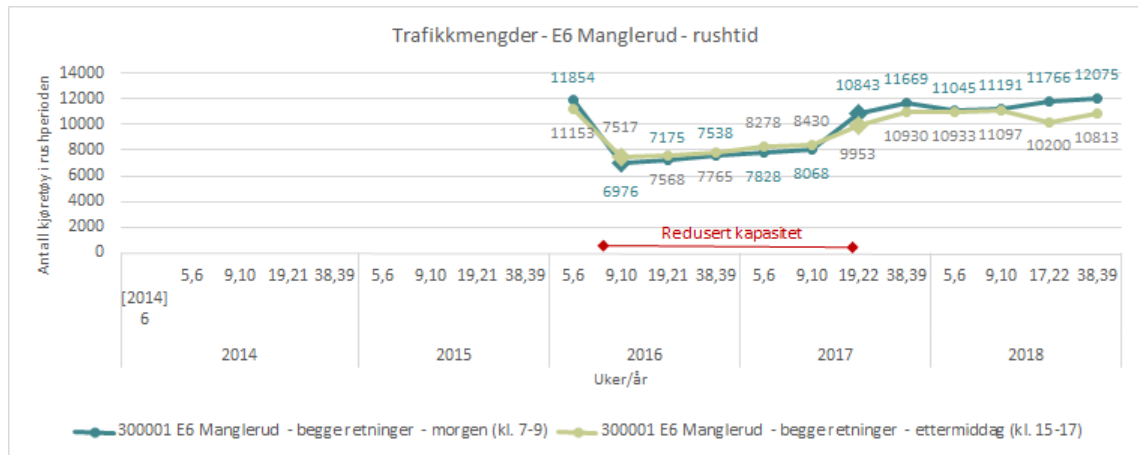
2.2 Endringer på den aktuelle lenken

Det første forskningsspørsmålet var: Hvilke endringer medførte kapasitetsendringene i Brynstunnelen på den aktuelle lenken? Vi fant at trafikkmengdene og gjennomsnittshastighetene ble redusert i Brynstunnelen og på nærliggende deler av Ring 3 da kapasiteten ble redusert. Da tunnelen igjen fikk normal kapasitet økte trafikkmengder og hastigheter, men trafikken økte ikke til samme nivå som i førsituasjonen. Vi fant ikke de samme endringene i

kontrollpunktet, og vår konklusjon er at endringene er en følge av kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen.

2.2.1 Trafikkmengder

Data fra tellepunktet som ligger nærmest Brynstunnelen, E6 Manglerud, viser at trafikken ble vesentlig redusert både i morgenrush (4026 kjøretøy, 34 prosent), i ettermiddagsrush (3217 kjøretøy, 26 prosent) og over døgnet (18 673 kjøretøy, 23 prosent)³ da kapasiteten ble redusert. Den økte tilbake til et noe lavere nivå enn i forsituasjonen etter at tunnelen ble gjenåpnet. Figur 3 viser endringer i trafikkmengder i morgen- og ettermiddagsrush.



Figur 3: Gjennomsnittlige trafikkmengder hverdager på E6 Manglerud i morgenrush (7-9) og ettermiddagsrush (15-17), sum begge retninger, for utvalgte uker.

I tellepunktet E6 Manglerud var antall lange kjøretøy (5,6 meter eller lengre) i morgenrush stabilt fra før- til underveissituasjonen, og andelen lange kjøretøy gikk opp. Antall lange kjøretøy gikk ned og andelen var stabil i tellepunktet Rv 150 Hovin (på nordsiden av Brynstunnelen).

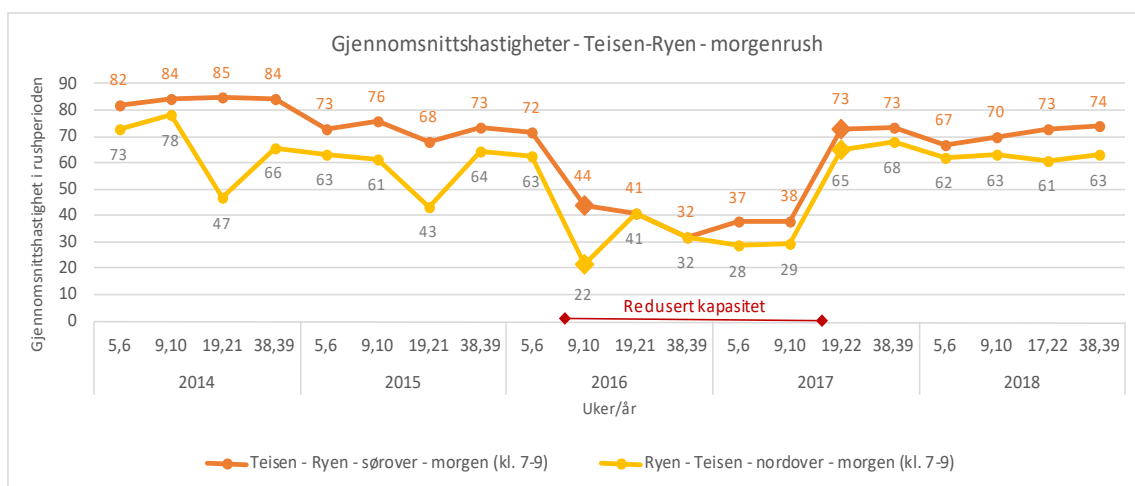
I kontrollpunktet E18 Ramstadsletta fant vi ikke lignende endringer i trafikkmengder. Basert på dette, samt på kommentarer i spørreundersøkelsen og uttalelser i intervjuer, er vår konklusjon at trafikkreduksjonen i og ved Brynstunnelen skyldes kapasitetsreduksjonen og de økte forsinkelsene i området.

2.2.2 Hastigheter og forsinkelser

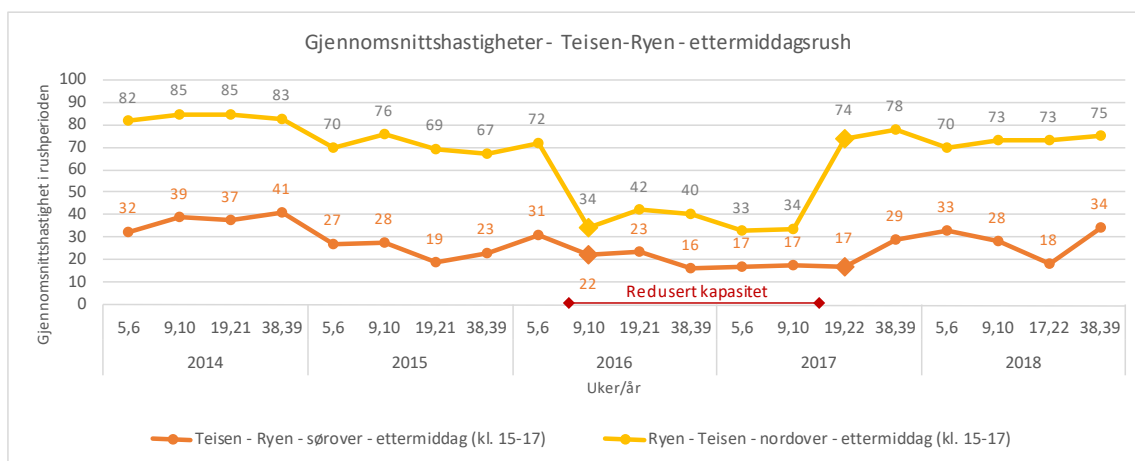
Gjennomsnittshastigheten på lenken Teisen-Ryen (som inkluderer Brynstunnelen) ble vesentlig redusert i rushtimene, fra så godt som friflyt (60 - 70 km/t) i forsituasjonen til 30 - 40 km/t da kapasiteten var redusert⁴. I ettermiddagsrush retning sørover, var gjennomsnittshastigheten lav i forsituasjonen (ca. 30 km/t) og ble ytterligere redusert til ca. 20 km/t. Endringer i gjennomsnittshastigheter for morgenrushet er illustrert i figur 4 og figur 5.

³ Når vi sammenligner ukene 5 og 6 i 2016, 2017 og 2018.

⁴ Skiltet hastighet ble redusert fra 70 til 50 km/t.



Figur 4: Gjennomsnittshastigheter på strekningen Teisen-Ryen i morgenrush (7-9) i utvalgte uker i perioden 2014 - 2018. Data fra reisetider.no.



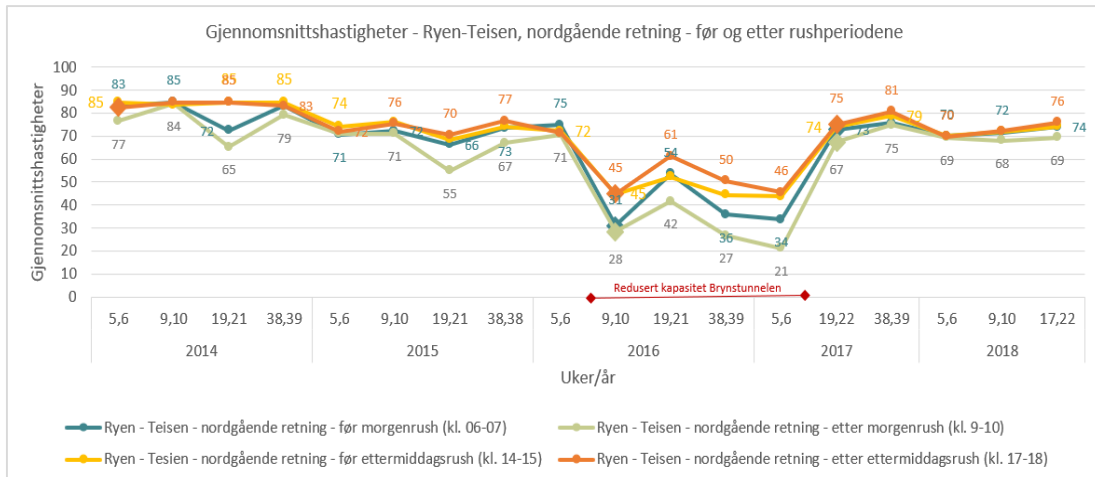
Figur 5: Gjennomsnittlige hastigheter på strekningen Grefsen-Teisen i ettermiddagsrushet (kl. 15-17) i utvalgte uker. Data fra reisetider.no.

Lenken Grefsen-Teisen, nord for Brynstunnelen, fikk redusert gjennomsnittshastighet i rush, utenom i retning nordover i ettermiddagsrush ('etter Brynstunnelen'). På lenken Ryen-Klemetsrud fant vi ikke vesentlige endringer i gjennomsnittshastighetene i rushtiden – det er friflyt for sørgående trafikk og forsinkelser i nordgående trafikk i morgenrush, og motsatt i ettermiddagsrush, i alle fasene.

Når vi sammenligner uke 5 og 6 i 2016 og 2017, finner vi at ekstra tid (gjennomsnitt) brukt på den 3,3 km lange strekningen mellom Teisen og Ryen (som inkluderer Brynstunnelen) i 2017 varierer fra 2,5 minutter (morgenrush, sørover) til 5 minutter (ettermiddag, sørover). Når vi gjør samme beregninger på hele strekningen fra Klemetsrud til Grefsen (13 km), finner vi at bilistene i snitt brukte mellom 2,5 minutter (morgen, sørover) og 12 minutter (ettermiddag, sørover) mer i 2017 enn i 2016. Gjennomsnittshastighetene på lenkene endret seg i hovedsak tilbake til samme nivå som i førsituasjonen etter at tunnelen igjen fikk full kapasitet.

Gjennomsnittshastighetene på lenken Teisen-Ryen ble også redusert i timene før og etter morgen- og ettermiddagsrushrushtid, se resultater for nordgående trafikk i figur 6.

Gjennomsnittshastighetene ligger likevel ganske nær skiltet hastighet på 50 km/t for de fleste timene inntil rush i perioden med kapasitetsreduksjon.



Figur 6: Endringer i gjennomsnittshastigheter i timer inntil rush (kl. 6-7, kl. 9-10, kl. 14-15 og kl. 17-18) på strekningen fra Ryen til Teisen, nordgående trafikk (retningsbestemt). Data fra reisetider.no.

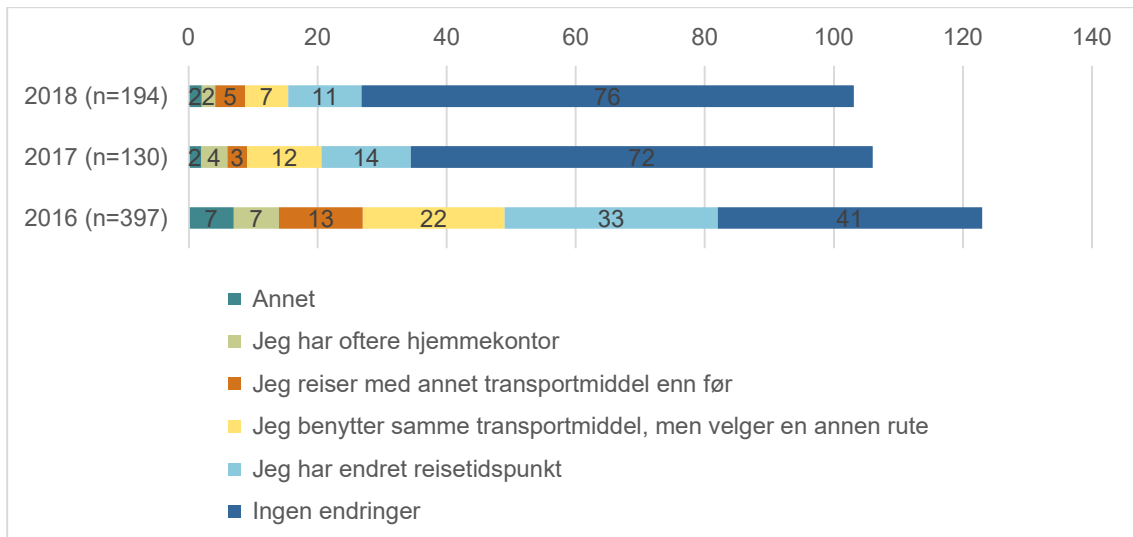
Kapasitetsreduksjonen bidro altså til mer kø og økte forsinkelser i Brynstunnelen og på denne delen av Ring 3. Trafikksituasjonen var også mindre forutsigbar i perioden med kapasitetsreduksjon.

2.3 Trafikantenes tilpasninger

Vi spurte videre: Hvilke tilpasninger til kapasitetsendringene gjorde arbeidsreisende, godstrafikken og drosjetrafikken? Undersøkelsene av arbeidsreisendes og godstrafikkens tilpasninger til kapasitetsreduksjonen og de økte forsinkelsene i Brynstunnelen viser at de fleste ikke gjorde vesentlige tilpasninger, men fortsatte å reise på samme måte som før. Lave andeler av de arbeidsreisende oppga at de hadde endret reiseatferd som respons på at tunnelen igjen fikk normal kapasitet, mens godsaktørene oppga at de i hovedsak gikk tilbake til tidligere rutiner.

2.3.1 Arbeidsreisendes tilpasninger

I spørreundersøkelsen blant ansatte i virksomheter lokalisert i Brynsområdet svarte henholdsvis 24 prosent (2016), 6 prosent (2017) og 6 prosent (2018) at deres arbeidsreise hadde blitt påvirket positivt eller negativt av kapasitetsendringene i Brynstunnelen, og at de hadde gjort endringer i sin arbeidsreise som følge av kapasitetsendringene. Av de (ca. 40 prosent) som svarte at deres arbeidsreise hadde blitt bedre eller dårligere, oppga 33 prosent i 2016 at de hadde endret reisetidspunkt (13 prosent av totalutvalget i Brynsområdet), 22 prosent rute (9 prosent av totalutvalget i Brynsområdet), 13 prosent transportmiddel (5 prosent av totalutvalget i Brynsområdet) og 7 prosent hvor ofte de har hjemmekontor (3 prosent av totalutvalget i Brynsområdet). I 2017 og 2018 var det færre som oppga å ha gjort endringer som respons på at tunnelen igjen hadde fått full kapasitet, men rangeringen mellom alternativene var omtrent som i 2016. Dette er illustrert i figur 7. Bilistene oppga i større grad enn andre trafikanter at de hadde gjort endringer for å tilpasse seg situasjonen.



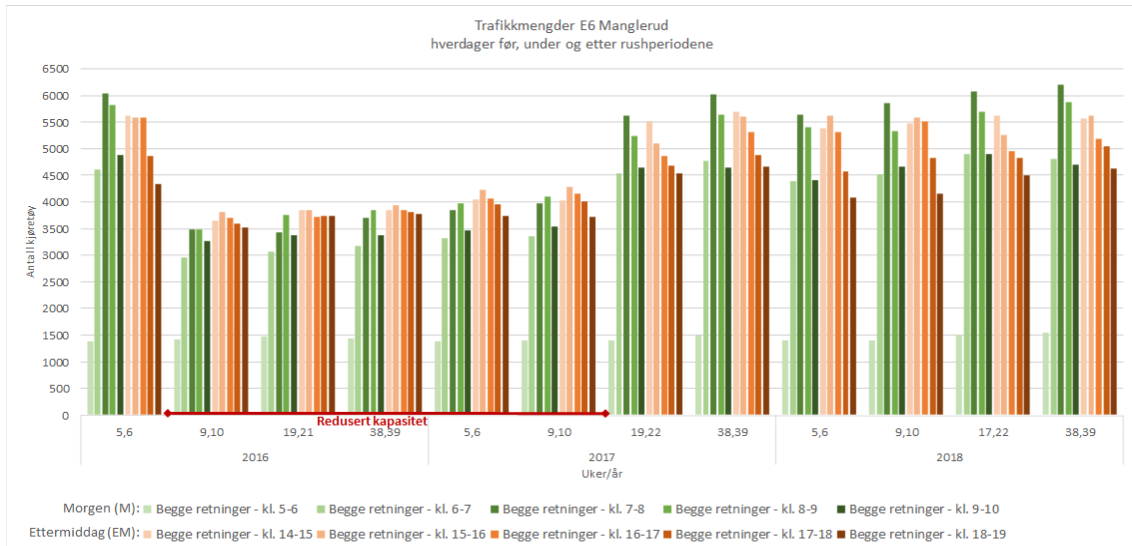
Figur 7: Hvilke endringer har du gjort i arbeidsreisen din for å tilpasse deg eventuelle endringer i trafikksituasjonen a) på grunn av arbeidene i Brynstunnelen? (2016) og b) etter at arbeidene i Brynstunnelen er avsluttet (sammenlignet med da ett løp var stengt)? (2017, 2018). De kunne velge flere alternativer. Oppgitt i prosent. Spørsmålet ble kun stilt til respondentene som oppga at de opplevde at arbeidsreisen hadde blitt bedre eller dårligere som følge av kapasitetsendringer i Brynstunnelen.

Vi analyserte andre typer data for å undersøke trafikantenes tilpasninger fra andre vinkler. Vi analyserte trafikkdata for å undersøke om vi fant vesentlige endringer i trafikkmengder på alternative ruter til Brynstunnelen i rushtiden, som kunne indikere at bilistene endret rute i forbindelse med kapasitetsendringene. **Vi fant at det har vært noe omfordeling av trafikk mellom ruter**, og at dette i hovedsak ikke ga vesentlige økte forsinkelser på disse rutene. Når vi sammenligner situasjonen da kapasiteten i Brynstunnelen var redusert med førsituasjonen, fant vi:

- Størst økning på deler av hovedveisystemet (E6 Svartdalstunnelen og E6 Helsfyr i morgenrush), som indikerer at disse har fungert som omkjøringsruter for noen bilister
- Noe trafikkøkning på Rv23 Oslofjordtunnelen, som indikerer at noen valgte å kjøre utenom Oslo i perioden med redusert kapasitet
- Små økninger i trafikkmengder på kommunale veier, som indikerer at disse mer lokale veiene ikke var viktige omkjøringsveier (flere fikk vesentlig mer kø, i hovedsak på grunn av veiarbeider lokalt, og ikke som direkte følge av kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen)

Økt trafikk i Svartdalstunnelen ga noe reduserte gjennomsnittshastigheter i ettermiddagsrush. I tellepunktet E6 Helsfyr gikk gjennomsnittshastighetene vesentlig ned i ettermiddagsrush, nordgående retning. På strekningen Karihaugen – Helsfyr fant vi reduksjon i gjennomsnittshastigheter i begge rush i sørgående retning. Disse hastighetsreduksjonene skyldes sannsynligvis tilbakeblokkeringer knyttet til kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen. Ut over dette fant vi ikke vesentlige endringer i trafikkmengder og hastigheter. Disse resultatene, sammen med funnene som viste trafikreduksjon på 26 - 34 prosent i rushtimene i Brynstunnelen, bekrefter at en del bilister har endret rute for å tilpasse seg kapasitetsendringene i Brynstunnelen.

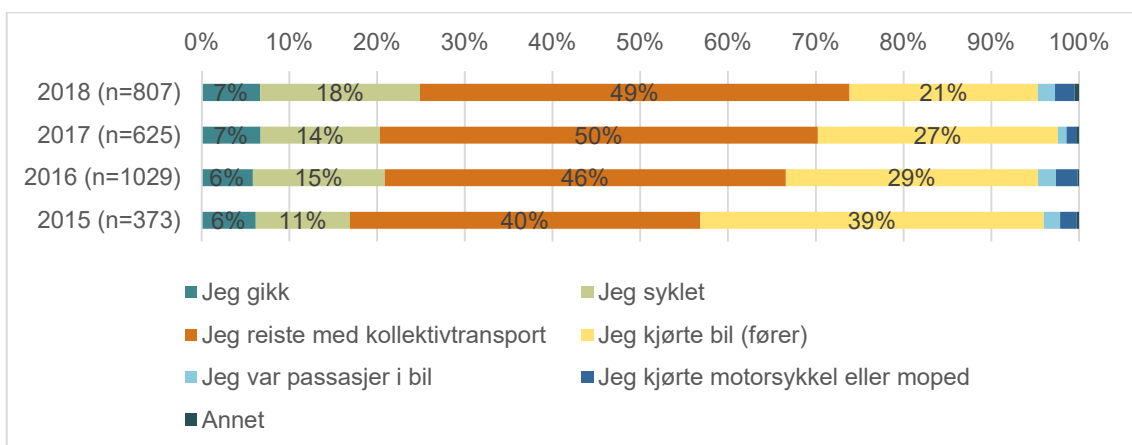
Vi fant ikke rushtidsglidning (at flere bilister kjørte i timene før og etter rush) i perioden da kapasiteten i Brynstunnelen var redusert (målt i tellepunktet E6 Manglerud). Antall kjøretøy i timene før og etter rush i dette tellepunktet gikk ned, og ikke opp, i perioden da Brynstunnelen hadde redusert kapasitet, se figur 8.



Figur 8: Trafikkmengder (kjøretøy per time) i rushtimene og i timene inntil rush i tellepunktet E6 Manglerud, totalt for begge retninger.

Dette står i kontrast til at ‘å endre reisetidspunkt’ var den tilpasningen flest arbeidsreisende oppga. Med støtte i intervjuene, forstår vi dette svaret som i hovedsak å bety at de startet arbeidsreisen noe tidligere for å kompensere for økt tidsbruk.

Vi undersøkte om **ansatte i virksomheter i Brynsområdet endret transportmiddel på arbeidsreisen**. Figur 9 viser en klart fallende andel som oppgir å bruke bil på arbeidsreisen, fra 39 prosent i 2015 til 29 prosent i 2016 (da kapasiteten var redusert) og til 27 prosent i 2017 og 21 prosent i 2018 (etter at tunnelen igjen hadde fått full kapasitet). Kollektiv- og sykkelandelene økte tilsvarende. Disse resultatene viser større endringer i transportmiddelvalg enn det figur 7 viser, og kan forstås som at en del endret transportmiddel på arbeidsreisen av andre grunner enn kapasitetsendringer i Brynstunnelen.



Figur 9: Hvilket transportmiddel reiste du lengst med sist gang du reiste til jobb og møtte på ditt vanlige oppmøtested?. 2015 (N=373), 2016 (N=1029), 2017 (N=625) og 2018 (N=807).

Vi har ikke gode nok kollektiv- eller sykkeldata til å måle om vi finner igjen de økte kollektiv- og sykkelandelene som økt antall kollektivreisende og syklende.

Vi fant noe økning i **bruk av hjemmekontor** i perioden med kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen, og nedgang etter at tunnelen ble gjenåpnet med full kapasitet. Vi forstår dette som en tilpasning til situasjonen, og å være i tråd med svarene på spørsmål om hvordan de hadde tilpasset seg. I intervjuer uttrykte flere at økt fleksibilitet fra arbeidsgivers side mtp.

fleksitid, hjemmekontor og avspasering hadde redusert ulempene forbundet med kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen.

2.3.2 Godstrafikkens tilpasninger

Analysen av trafikkdata viser at kjøretøy som er 5,6 meter eller lengre (i hovedsak gods-trafikk) i **liten grad tilpasset seg kapasitetsreduksjonen ved å unngå å kjøre Brynstunnelen**, og at den gjorde det i mindre grad enn kjøretøy som er kortere enn 5,6 meter (personbiltrafikken). Gjennomsnittlig antall lange kjøretøy *per døgn* ble redusert med 4 prosent (386 kjøretøy) i E6 Manglerud og med 13 prosent (1523 kjøretøy) i Rv 150 Hovin, når vi sammenligner uke 5 og 6 i 2016 og 2017. I *morgenrushet* ble antall lange kjøretøy redusert med 1 prosent (16 kjøretøy) i E6 Manglerud og med 14 prosent (216 kjøretøy) i Rv 150 Hovin. Se tabell 1 for døgnantall.

I intervjuer sa mange av sjåførene at de ikke hadde gjort tilpasninger. Dette er i tråd med forståelsen av at godstrafikken har mindre fleksibilitet og tilpasningsmuligheter enn persontrafikken. De sjåførene som hadde gjort endringer for å tilpasse seg situasjonen, oppga i hovedsak at de hadde endret rute og avreisetidspunkt.

Antall og andel lange kjøretøy økte på omkjøringsruten Svartdalsstunnelen (se tabell 1), både i morgenrush og over døgnet, som indikerer at dette var en omkjøringsrute for noen. De lokale veiene vi har tall for ble ikke brukt som omkjøringsruter av godstrafikken; antall og andel lange kjøretøy var stabilt eller gikk ned på de lokale veiene, både i morgenrush og over døgnet.

Tabell 1: Gjennomsnittlig antall kjøretøy lengre enn 5,6 meter per døgn i toukersperioder før, under og etter kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen, og hvor stor andelen de lange kjøretøyene utgjorde av totaltrafikken.

	Før		Underveis		Etter	
	(Uke 5 og 6, 2016)		(Uke 5 og 6, 2017)		(Uke 5 og 6, 2018)	
E6 Manglerud	9 918	12 %	9 532	15 %	10 407	14 %
Rv 150 Hovin	11 879	13 %	10 356	14 %	12 577	15 %
E6 Svartdalsstunnelen	2 043	6 %	2 880	8 %	2 404	9 %
General Ruges vei	968	9 %	900	8 %	721	8 %
Tvetenveien v/ Haugerud	569	4 %	589	4 %	506	4 %
E18 Ramstadsletta	8 414	10 %	9 167	11 %	9 568	11 %

2.3.3 Drosjetrafikkens tilpasninger

Drosjesjåførene ga ikke uttrykk for å ha gjort vesentlige tilpasninger på grunn av kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen.

2.4 Effekter og konsekvenser for transportsystemene og for lokalt og globalt miljø

Et viktig spørsmål var: Hvilke effekter og konsekvenser hadde kapasitetsendringene og tilpasningene for transportsystemene og for lokalt og globalt miljø? Vi fant at effekter og konsekvenser for veitrafikken i all hovedsak var konsentrert til Brynstunnelen og denne delen av Ring 3. Det var noe omfordeling av trafikk til andre lenker, men kun marginale trafikkøkninger på lokale veier. Her ble det likevel økte forsinkelser, i hovedsak på grunn av lokale veiarbeider, o.l. Det ser ut til at totaltrafikken i systemet ble redusert i perioden med

kapasitetsreduksjon, både i rushtimene og over døgnet. Om dette stemmer, betyr det med stor sannsynlighet at klimagassutslippene også ble redusert i perioden. De lokale forurensingskonsentrasjonene var lavere i perioden med kapasitetsreduksjon enn i normalsituasjonen.

2.4.1 I hovedsak lokale effekter i transportsystemene

Basert på det som er diskutert over, ser det ut til at effekter og konsekvenser for veitrafikken i all hovedsak var konsentrert til Brynstunnelen og denne delen av Ring 3. Her økte forsinkelsene vesentlig. Dette medførte at trafikantene tilpasset seg på en rekke måter, blant annet ved å velge andre ruter og andre transportmidler, og ved å reise sjeldnere og endre tidspunkt for reisen. Dette ga vesentlige reduksjoner i trafikkmengdene i Brynstunnelen og på denne delen av Ring 3, som bidro til at forsinkelsene og ulempene som følge av kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen ble mindre enn de ellers ville blitt. Tilpasningene medførte noen endringer i trafikkmengder på alternative ruter. Omfordelingen ga ikke vesentlig økte forsinkelser på lenkene som fikk økt trafikk. Forsinkelsene økte også på lenken Karihaugen – Helsfyr (ettermiddag, sørover).

2.4.2 Noe endring i belastning på kommunale veier og boligområder

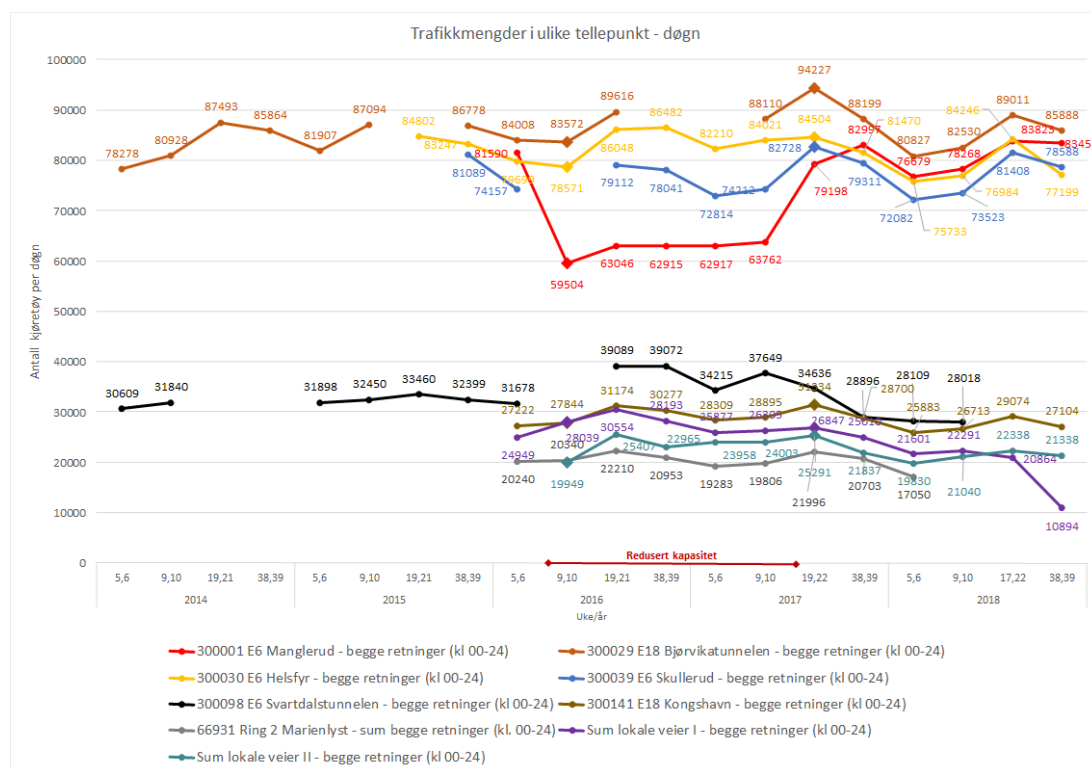
I intervjuer med informanter i 2016 og i 2017 fortalte noen at de hadde opplevd en sterk trafikkvekst i bomiljøet. Dette gjaldt intervjuede fra Ekeberg- og Nordstrandområdet og fra Bøler- og Østensjøområdet. Informantene opplevde at trafikkøkningen var overraskende stor, og at den opplevdes som en stor ulempe og en forringelse av bomiljøet. Basert på analyser av trafikkdata, kom vi frem til en relativt liten trafikkøkning for de seks lokale veiene vi har data for, på 6,8 prosent (totalt 626 kjøretøy på alle veiene) i morgenrush og 4,5 prosent (totalt 460 kjøretøy) i ettermiddagsrush. Det ble gjennomført avbøtende tiltak som reduserte trafikkmengdene på enkelte lokalveier og som kan ha medført økt trafikk på andre lokale veier vi ikke har data for. Lokale veier ble ikke brukt som omkjøringsruter av godstrafikken (kjøretøy lengde enn 5,6 meter), som diskutert.

Beboere i området og andre brukere av de kommunale veiene opplevde også økte forsinkelser og mer køståing i deler av perioden da Brynstunnelen hadde redusert kapasitet. Vår vurdering er at dette i hovedsak skyldtes veiarbeider o.l. på de lokale veiene, inkludert arbeider i forbindelse med tunnelarbeidene (spesielt på Østensjø bru), samt noe økning i trafikkmengdene på lokale veier. Målinger via tellepunkter viser i hovedsak ikke vesentlige endringer i gjennomsnittshastigheter (utenom Østensjøveien), men målinger av tidsbruk for bussene på Hellerudveien viser økte forsinkelser. Vi antar at de økte forsinkelsene også bidro til at trafikantene opplevde trafikkøkningen større enn den vi kunne måle. De ekstra forsinkelsene i området ble uansett opplevd som negative, og de ga negative konsekvenser. Dette ga også ulemper for gående og syklende. Syklister ga uttrykk for at det bidro til at de ble 'presset' opp på fortauene, som ga ulemper både for gående og for syklister. Flere nevnte at det er et mangelfullt sykkelveinett på reiseruten deres, og at det som finnes til dels har dårlig standard.

2.4.3 Reduserte trafikkmengder og klimagassutslipp

Tidligere forskning har vist at trafikk kan 'forsvinne' når forholdene for bilkjøring blir dårligere (se f.eks. Cairns et al. 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 de tellepunktene vi hadde valgt ut 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 lavere nivå enn i forsituasjonen⁵. Figur 10 viser utviklingen i trafikkmengder over døgnet.



Figur 10: Trafikkmengder i ulike tellepunkt, sum begge retninger over døgnet. Lokale veier I omfatter Ruges vei og Tvetenveien ved Haugerud, lokale veier II omfatter Plogveien, Enebakkeveien, Østensjøveien 50 v/ Brynseng.

Det ser dermed ut til at en del trafikk 'forsvant' da Brynstunnelen hadde redusert kapasitet. Om det stemmer, betyr det med stor sannsynlighet at klimagassutslippene også ble redusert i perioden.

2.4.4 Redusert lokal luftforurensing

Det ble gjennomført målinger av lokal luftforurensing før og etter at kapasitetsreduksjonen ble iverksatt. Forurensingskonsentrasjonene var lavere i perioden med kapasitetsreduksjon enn i perioden før kapasitetsreduksjon, i alle målepunktene. Meteorologi og andre forhold kan ha hatt innvirkning på resultatene.

2.5 Effekter og konsekvenser for ulike trafikantgrupper

Vi spurte: Hvilke effekter og konsekvenser hadde kapasitetsendringene og tilpasningene for ulike trafikantgrupper? De viktigste effektene var økte forsinkelser og redusert forutsigbarhet i Brynstunnelen og på tilstøtende lenker. Noen av de arbeidsreisende oppga at de hadde

⁵ Dette kan ha ulike og sammensatte årsaker, som endringer i bomssystem- og priser, at det er forsinkelser i endringer tilbake til forsituasjonen, at det faktisk skjer endringer i transportmønstrene i Oslo eller annet.

endret ansvar eller rutiner i husholdet som en konsekvens av dette, og noen opplevde redusert fornøydhet med arbeidsreisen. Noen av lastebilsjåførene opplevde at situasjonen skapte mer stress og frustrasjon og mindre forutsigbare arbeidsdager, mens den ikke ga konsekvenser for drosjetrafikken eller drosjesjåførene.

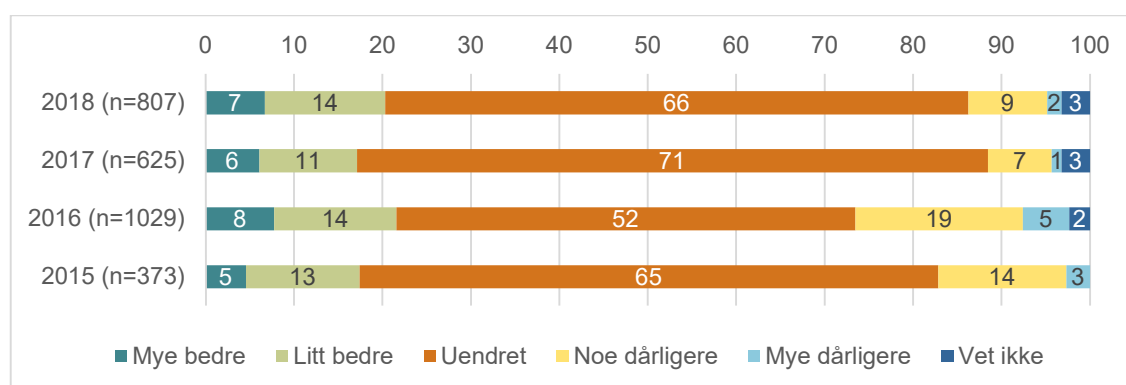
2.5.1 Arbeidsreisende: Effekter og konsekvenser

De viktigste effektene av kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen for ansatte i virksomheter lokalisert i Brynsområdet var lengre reisetid og dårligere punktlighet. 51 prosent av bilistene og 11 prosent av de kollektivreisende oppga at de brukte lengre tid på arbeidsreisen da arbeidene i Brynstunnelen pågikk enn i førsituasjonen. Bilistene anslo i gjennomsnitt at de brukte ca. 9 minutter lengre tid enn i førsituasjonen. Disse anslagene er noe høyere enn det våre målinger av forsinkelser viser.

Vi undersøkte hvilke konsekvenser de opplevde, med fokus på om de hadde gjort endringer i ansvar og rutiner i husstanden, og på endringer i fornøydhet med arbeidsreisen. Vi fant at endringer i ansvar, rutiner eller annet i husstanden var konsekvens for 12 prosent av respondentene ansatt i virksomheter i Brynsområdet. Vi fant at redusert fornøydhet med arbeidsreisen var en konsekvens for noen, i hovedsak blant dem som kjørte bil.

Respondentene var i all hovedsak fornøyd med sin arbeidsreise. Andelen som svarte at de er fornøyd eller svært fornøyd varierer fra 72 prosent (2016) til 86 prosent (2017), mens andelen som svarte at de er misfornøyd eller svært misfornøyd varierer fra 7 prosent (2017) til 13 prosent (2015 og 2016). Bilførerne var også gjennomgående fornøyd, men andelen misfornøyd var høyere i 2016 (21 prosent) enn i de andre årene (10-13 prosent).

På spørsmål om arbeidsreisen hadde blitt bedre eller dårligere sammenlignet med året før, var det i 2016 (underveissituasjon) både flere som svarte at deres arbeidsreise hadde blitt bedre og som svarte at deres arbeidsreise hadde blitt dårligere sammenlignet med året før enn i 2015, 2017 og 2018. Se resultater i figur 11. Østensjøbanen ble gjenåpnet i 2016, og det har sannsynligvis slått inn på resultatene.



Figur 11: Respondentenes svar på spørsmålet 'Opplever du at din arbeidsreise er dårligere eller bedre enn den var på samme tid i fjor?' Oppgitt i prosent.

Det er likevel verd å merke seg at 37 prosent av respondentene som jobbet i Brynsområdet i 2016, på direkte spørsmål om dette, svarte at deres arbeidsreise hadde blitt dårligere eller mye dårligere på grunn av arbeidene i Brynstunnelen. Bilistene opplevde dette i større grad enn kollektivreisende og syklister. Respondenter i aldersgruppen 35-54 år, samt gifte/samboere, opplevde dette i større grad enn andre. Andelen som opplevde dette øker med antall barn i husholdet, med inntekt og med tilgang på bil. Andelen som opplevde det slik reduseres med økende utdanning. Vi fant små forskjeller mellom kvinner og menn. De negative endringene flest (av dem som oppga at deres arbeidsreise hadde blitt dårligere) oppga å ha

opplevd (i 2016) var mer kø og lengre reisetid, men også dårligere punktlighet, mer biltrafikk/forurensing der de går eller sykler, og at det tok lengre tid og var mer trengsel i kollektivtrafikken. De positive endringene som ble rapportert (i 2017 og 2018) etter at tunnelen ble gjenåpnet med full kapasitet, var i stor grad de samme, men svakere og med motsatt fortegn.

2.5.2 Godstransport og varelevering: Effekter og konsekvenser

Lastebilsjåførene var generelt misfornøyde med trafikksituasjonen for godstransport i Oslo-området. Andelen som oppga at de var misfornøyd eller svært misfornøyd varierer fra 51 prosent (2017) til 78 prosent (2015)⁶. Andelen som oppga at de var fornøyd eller svært fornøyd varierer fra 5 prosent (2015) til 23 prosent (2017). Andelen sjåfører som svarte at trafikksituasjonen generelt hadde blitt dårligere sammenlignet med året før varierer fra 77 prosent (2016) til 30 prosent (2017). Dette er en klar indikasjon på at trafikksituasjonen ble påvirket negativt av kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen. Andelen som svarte at trafikksituasjonen hadde blitt bedre enn året før varierte fra 7 prosent (2015) til 13 prosent (2018).

Lastebilsjåførene hadde i 2015 negative forventninger til hvordan kapasitetsreduksjon i tunnelene på hovedveisystemet ville påvirke deres arbeidsdag. I 2016 svarte 84 prosent av sjåførene at de opplevde at deres arbeidsdag hadde blitt dårligere som følge av arbeidene i Brynstunnelen. 80 prosent i 2017 og 86 prosent i 2018 oppga at deres arbeidsdag hadde blitt bedre eller mye bedre som følge av at arbeidene i Brynstunnelen var avsluttet.

Sjåførene som opplevde at arbeidene i Brynstunnelen påvirket deres arbeidsdag oppga at de viktigste negative effektene av dette var (i rekkefølge etter hvor mange som oppga det): Mer trengsel (19 prosent); økt tidsbruk (16 prosent); omveier (14 prosent); vanskeligere å overholde tidsvinduer (3 prosent); må spre godset på flere biler (3 prosent)⁷. Det samme utvalget oppga at de viktigste konsekvensene for deres arbeidsdag var: Mer stress og frustrasjon (15 prosent); mer ubekvem arbeidstid (13 prosent); mindre forutsigbar arbeidsdag (10 prosent); vanskeligere å overholde kjøre- og hviletider (3 prosent).

Blant forslag til hva myndighetene kan gjøre generelt for å bedre situasjonen for godstransport og varelevering i Oslo finner vi: Tiltak for å redusere personbiltrafikken, bedre tilrettelegging for varelevering (særlig i sentrum) og bedre informasjon om trafikksituasjonen. Blant forslagene om hva myndighetene kunne gjort for å redusere ulempene knyttet til kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen, finner vi: Raskere gjennomføring av rehabiliteringsarbeidet, bedre informasjon om veiarbeid og kø, gi godstransport tilgang til kollektivfeltene (i stedet for elbilene), bygge nye veier, ta hensyn ved f.eks. å ikke gjennomføre kjøretøykontroll i perioder med ekstra mye forsinkelser – som når Brynstunnelen hadde redusert kapasitet. Vi fant også forbedringspotensial som bransjen selv kan utløse, som for eksempel å endre rutiner på terminaler, legge opp ruter slik at man i større grad unngår de verste køsituasjonene, informere kunder og sjåfører om forsinkelser og legge inn ekstra tid på rutene når man vet at det er økte forsinkelser og mindre forutsigbarhet.

2.5.3 Drosjetrafikken: Effekter og konsekvenser

Kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen ga små utslag på kjørehastighet og kjørelengder for drosjetrafikken gjennom Brynsområdet. I intervjuer rapporterte sjåførene ikke at de gjorde

⁶ Antall respondenter i spørreundersøkelsene blant lastebilsjåfører er lav (N=32 til N=91), og må derfor tolkes med varsomhet

⁷ Vi spurte også om positive effekter og konsekvenser av arbeidene i Brynstunnelen da kapasiteten ble redusert, og om positive og negative effekter etter at arbeidene ble avsluttet.

vesentlige endringer for å tilpasse seg situasjonen. Den største drosjesentralen gjorde ikke tilpasninger, som for eksempel å endre områder i deres system for turformidling.

Drosjesjåførene ga i spørreundersøkelsen uttrykk for at deres arbeidsdag ble dårligere som følge av arbeidene i Brynstunnelen, og de var mer misfornøyde med trafikksituasjonen i Oslo-området i 2016 enn i 2015⁸. I de kvalitative intervjuene ga sjåførene imidlertid klart uttrykk for at kapasitetsreduksjonen ikke var til særlig hinder for deres fremkommelighet. Drosjene kan benytte kollektivfeltene, og forsinkelsene ble oppfattet å være så moderate at de vi intervjuet ikke la særlig vekt på dem. Det var imidlertid enighet om at det gikk noe langsommere i trafikken, særlig på enkelte påkjøringsramper til E6. Arbeidene ble oppfattet som belastende av noen sjåfører.

2.6 Informasjonstiltak og avbøtende tiltak

Videre var vi opptatt av de informasjonstiltakene og de avbøtende tiltakene, og spurte: Fungerte informasjonstiltakene og de avbøtende tiltakene etter hensikten? Hva kan forbedres? Vi fant at informasjonstiltakene nådde ut til mottakerne. De avbøtende tiltakene ser ut til å ha fungert etter hensikten. Vi foreslår ingen forbedringspunkter. Mange respondenter stilte spørsmål ved hvorfor ikke tunnelarbeidene kunne gjennomføres mer effektivt og ta kortere tid.

2.6.1 Informasjonstiltak

Statens vegvesen gjennomførte en rekke tiltak for å nå ut med informasjon om tunnelrehabiliteringen: Interessentanalyse, nærinfo, dialog med skoler og FAU-utvalg, annonsering, tiltak for å få redaksjonell omtale i tradisjonelle medier, innlegg på egne nettsider, innlegg og annonsering på sosiale medier, konkurranser og kampanjer.

Spørreundersøkelser og intervjuer blant arbeidsreisende, lastebilsjåfører og drosjesjåfører viser at vegvesenet nådde ut med informasjonen før kapasitetsreduksjonen. En majoritet av de arbeidsreisende (61 prosent), lastebilsjåførene (75 prosent) og drosjesjåførene (54 prosent) svarte at de har fått tilstrekkelig informasjon. Kun 3 prosent av de arbeidsreisende, 6 prosent av lastebilsjåførene og 5 prosent av drosjesjåførene svarte at de ikke hadde fått informasjon. De viktigste kildene til informasjon var arbeidsgiver (for arbeidsreisende), redaksjonell omtale i aviser, radio og TV, avisannonser og kollegaer, venner, kjente.



Figur 12: Eksempel på annonser fra Statens vegvesen. Kilde: Statens vegvesen

⁸ Antall respondenter i spørreundersøkelsene blant drosjesjåførene var lave, med N=70 i 2015 og N=67 i 2016.

Sosiale medier angis som kilde til informasjon av en lavere andel av respondentene. Statens vegvesens satsing på Facebook-siden *Brynstunnelen* er likevel et interessant grep. Vegvesenet har blant annet brukt den til å kommunisere med brukerne og svare på spørsmål, som har erstattet en del kommunikasjon på epost og telefon.

2.6.2 Avbøtende tiltak

Det ble iverksatt en rekke avbøtende tiltak for å redusere ulempene for trafikanter og bosatte på grunn av kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen: Fartsreduksjon, stenging av ramper, varsel om kø, skilting av alternative ruter og for fletting, midlertidige kollektivfelt, restriksjoner for elbil i kollektivfelt, rushtidsbom og midlertidig innfartsparkering.

Vi har ikke gjennomført grundige undersøkelser av om alle disse tiltakene har fungert etter hensikten. I spørreundersøkelsen til ansatte i virksomheter lokalisert i Brynsområdet, var ca. 12 prosent enig i at midlertidige kollektivfelt og restriksjoner for elbiler i kollektivfelt i stor eller meget stor grad har bidratt til å redusere ulempene for trafikantene, mens ca. 3 prosent svarte det samme for de midlertidige innfartsparkeringene. 60 til 70 prosent svarte vet ikke/ikke relevant på disse spørsmålene.

Statens vegvesen hadde utarbeidet tiltaksplan A og B for avbøtende tiltak. Plan B skulle iverksettes om ikke tiltakene i plan A var tilstrekkelig, men Statens vegvesen så ikke behov for det. Det kan forstås som at Statens vegvesen oppfattet at de avbøtende tiltakene fungerte etter hensikten. Statens vegvesen gjorde mindre justeringer i de avbøtende tiltakene underveis. Disse erfaringene er nyttige i lignende situasjoner i fremtiden. Vi har ikke foreslått konkrete forbedringspunkter

I spørreundersøkelser og intervjuer tok mange til orde for at de mente at arbeidene kunne og burde vært gjennomført raskere, for eksempel ved at det kunne vært jobbet doble eller døgnkontinuerlige skift.

3 Hva kan vi lære av case Brynstunnelen?

3.1 Innledning

Et hovedfunn i undersøkelsen er dermed at halveringen av veikapasiteten på en av Norges tyngst trafikkerte veileiker ikke ga store negative konsekvenser, og at det ga mindre effekter og konsekvenser enn mange forventet. Trafikantene gjorde ulike tilpasninger, og forsinkelsene økte på berørte deler av veisystemet, men det ble ikke kaos, krise eller utålelige forhold. Lokal og global luftforurensing ble redusert i perioden med kapasitetsreduksjon. Alt i alt gikk dette altså ganske bra.

Hvordan kan resultatene fra undersøkelsen være nyttige i arbeidet med å utvikle fremtidens mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer?⁹ Slik vi forstår dette, innebærer det å 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. Dette inkluderer også å nå målet om nullvekst i biltrafikken.

Oppsummert mener vi at kunnskapen fremskaffet gjennom undersøkelsene av case Brynstunnelen kan bidra til mer effektive endringer og investeringer mtp. å nå de definerte målene ved at den:

- Kan bidra til å utvide forståelsen av hvilke endringer som er mulige og relevante i utvikling av mer effektive og miljøvennlige byer og bytransportsystemer
- 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
- Dokumenterer behovet for å vurdere tiltak som kan redusere forsinkelser, stress og andre ulemper for godstransport og varelevering i byområdene
- Gir myndighetene et bedre kunnskapsgrunnlag for å redusere reduserte effekter og konsekvenser ved fremtidige rehabiliteringer av veier og tunneler i byområder

Dette er diskutert grundigere under.

⁹ Takk til deltakerne i *International Transport Forum Roundtable on 'Zero Car Growth'* (OECD, Paris, desember 2019) for innspill til denne diskusjonen. Se Tennøy og Hagen (2020) for paperet som ble presentert der.

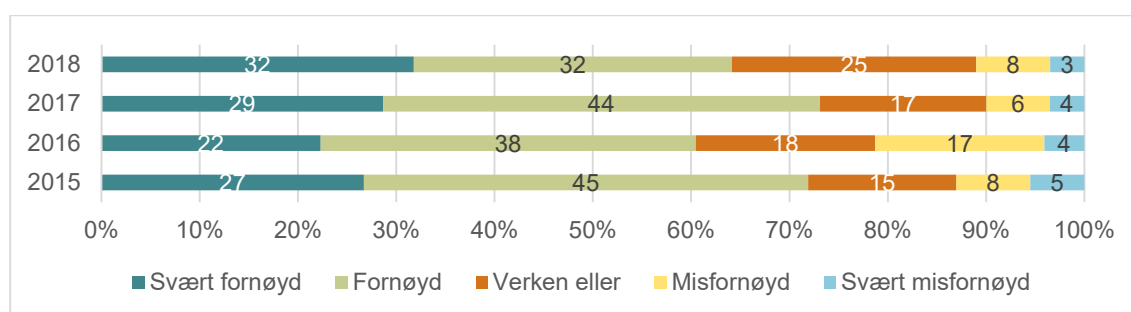
3.2 Utvide forståelsen av mulighetsrom

Dagens diskusjoner om utvikling av byer og bytransportsystemer dreier seg blant annet om prioriteringer mellom transportmidler. I slike diskusjoner påvirker forståelsen av potensielle effekter og konsekvenser av å øke eller redusere kapasiteten for biltrafikken hvilke mulighetsrom og alternative løsninger man kan se for seg. Dersom man forventer at reallokering av vei-, gate- eller parkeringsarealer til kollektivfelt, sykkelanlegg eller fortau vil gi store negative effekter og konsekvenser, vil slike endringer ikke være 'mulige' tiltak som kan gjennomføres for å oppnå definerte målsettinger. Det er derfor problematisk dersom viktige aktører har feilaktige oppfatninger av effekter og konsekvenser.

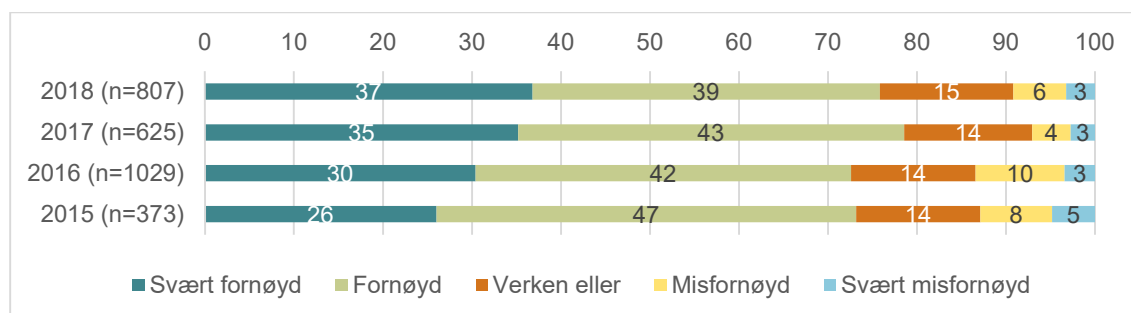
Resultatene fra undersøkelsene knyttet til kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen kan bidra til å utvide forståelsen av mulighetsrom og alternativer i utvikling av byer og bytransportsystemer. Når halvering av veikapasiteten i Brynstunnelen, en av Norges tyngst belastede veilenker, ikke ga store negative effekter og konsekvenser, og når de ble mindre enn mange forventet, kan det (sammen med andre lignende undersøkelser) bidra til å åpne opp diskusjoner om hvilke tiltak og endringer i transportsystemet som er mulige og relevante. Det kan bidra til at man raskere og i større grad kan gjennomføre tiltak som bidrar til at fremtidens bytransportsystemer blir mer effektive og miljøvennlige, som å gjøre om ordinære bilfelt til kollektivfelt.

3.3 Innspill til diskusjoner om forutsetninger og metoder

I diskusjoner om for eksempel reallokering av vei- og gatekapasitet til annen bruk, som kan være effektive grep i utviklingen av mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer, kan bekymringer om kostnader og ulemper dette kan skape for trafikantene være viktige motargument. Våre undersøkelser viste en større reduksjon i bilførernes fornøydhet med arbeidsreisen da kapasiteten i Brynstunnelen var redusert (se figur 13) sammenlignet med svarene fra alle respondentene fra Brynsområdet (figur 14).



Figur 13: Bilførernes svar på spørsmålet 'Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din?'. Oppgitt i prosent.



Figur 14: Alle respondentenes svar på spørsmålet 'Hvor fornøyd er du med arbeidsreisen din?'. Oppgitt i prosent.

Det er interessant at andelen bilførere som svarte at de var svært fornøyd eller fornøyd med arbeidsreisen var såpass høy som 60 prosent i 2016 (da kapasiteten var redusert), også når vi sammenligner dette med svarene fra de andre årene. Da varierte andelen som svarte at de var svært fornøyd eller fornøyd fra 64 prosent (2018) til 73 prosent (2017). Det er kanskje enda mer interessant at andelen av bilførerne som oppga at de var misfornøyd eller svært misfornøyd med arbeidsreisen sin i 2016 var såpass lav som 21 prosent, og at det ikke var større forskjell enn det vi finner mellom 2016 og de andre årene (der det varierte fra 10 prosent i 2017 til 13 prosent i 2015). Andelen som svarte at de var svært misfornøyd var stabil, og lå mellom 3 og 5 prosent. Dette på tross av at det ble målt vesentlig mer kø og forsinkelser i Brynstunnelen og de tilstøtende veilekene da kapasiteten var redusert, anslått av bilførerne selv til gjennomsnittlig 9 minutter lengre tid brukt på arbeidsreisen hver vei (som er noe mer enn de målte forsinkelsene). Kan det hende at vi har overvurdert hvor ille det oppleves å få noe økt tidsbruk på arbeidsreisen?

Resultatene kan være interessante innspill til pågående diskusjoner knyttet til samfunnsøkonomiske analyser av endringer i transportsystemene. Nytte og kostander av endringer i tidsbruk på reisen utgjør som regel den største komponenten i slike analyser, og det gjennomføres store tidsverdiundersøkelser for å få tallfestet hvordan trafikantene verder tiden. Her brukes det såkalte *stated preference*-undersøkelser, som er spørreundersøkelser hvor respondene gjør hypotetiske valg mellom ulike alternativer, som også inkluderer pris.

I følge 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 biltrafikanter bruker 9 minutter ekstra på reisen (som de selv har oppgitt), og at disse reiseminuttene foregår i sterk kø. Vi har også lagt til at 6 minutter av arbeidsreisen som i forsitasjonen foregikk i moderat kø i stedet foregikk i sterk kø i perioden da kapasiteten var redusert. Hvis vi forenklet regner at situasjonen varte i 230 arbeidsdager, at 7700 trafikanter ble berørt per arbeidsdag¹⁰, og at endringene de opplevde var verd 80 kr. per dag, blir den samlede 'kostanden' på ca. 142 millioner kroner¹¹ per år.

Dette er store tall, og det kan være interessant å diskutere om kostanden virker rimelig når vi sammenligner den med endringene i opplevd fornøydhet med arbeidsreisen, som beskrevet over. Diskusjoner knyttet til generaliserte reisekostnader 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 tilnæringer som de mener brukes ukritisk – 'fordi de alltid har vært brukt'. De empiriske undersøkelsene vi har gjort knyttet til Case Brynstunnelen kan være nyttige innspill 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.

¹⁰ Dette tallet er basert på tellingene av antall trafikanter per rush (7.00 – 9.00 og 15.00 – 17.00) som passerte tettepunktet E6 Manglerud i den perioden da Brynstunnelen hadde redusert kapasitet.

¹¹ 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.

Hvor presist transportmodellene beregner forsinkelser og endringer i forsinkelser som følger av redusert kapasitet har også stor betydning for hvilke resultater de samfunnsøkonomiske beregningene gir. Det er disse tallene som ganges med tidsverdiene (forenklet forklart) i beregningene av nytte og kostnader. Som del av BYTRANS-prosjektet har vi sammenlignet hvilke endringer i trafikkmengder og forsinkelser den regionale transportmodellen (RTM) beregner med de faktisk målte endringene¹². Foreløpige resultater viser at RTM beregnet trafikkmengdene relativt korrekt, mens den beregnet større forsinkelser og økninger i forsinkelser enn det vi fant gjennom analyser av data fra reisetider.no.

Dersom transportmodellene beregner større endringer i forsinkelser enn de som faktisk oppstår, og verdien av tapt eller vunnet tid settes for høyt, kan det gi store utslag i beregninger av nytte og kostnader. Det kan resultere i at man ikke prioriterer de prosjektene som gir mest samfunnsnytte, målt for eksempel som mer effektive og miljøvennlige bytransport-systemer. Mer empirisk forskning knyttet til effekter og konsekvenser av endringer i transportsystemene kan bidra til kritisk diskusjon av dagens forutsetninger, metoder og modeller, som videre kan bidra til bedre analyser og større grad av måloppnåelse.

3.4 Redusere krav om 'erstatningskapasitet'

I noen tilfeller argumenteres det med at det må bygges 'erstatningskapasitet' før man kan reallokere eksisterende veikapasitet til annen bruk eller bygge ned veikapasitet der man ønsker mindre trafikk. Dette krever ofte lange planprosesser og tunge investeringer, som kan resultere i at effektive tiltak som bidrar til mer effektive og miljøvennlige bytransport-systemer 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. Cairns et al. 2002) at når forsinkelsene i veisystemet øker, tilpasser mange trafikanter seg på måter som bidrar til at presset reduseres. Det betyr at man ikke nødvendigvis trenger å bygge erstatningskapasitet før man kan reallokere veikapasitet til annen bruk. Resultatene fra undersøkelsen kan dermed øke mulighetene for at tiltak som vil gi mer effektive og miljøvennlige bytransport-systemer blir gjennomført, og at de kan gjennomføres raskere, på måter som gir større effekt, og uten unødvendige og store kostnader.

3.5 Redusere investeringer som motvirker måloppnåelse

Tross målsettingene om nullvekst i biltrafikken planlegges det bygging av nye veier og ny veikapasitet i mange norske byer. Dette begrunnes gjerne med at økt veikapasitet skal redusere kø og forsinkelser. Resultatene av undersøkelsene av case Brynstunnelen viser at trafikantene tilpasser seg endringer i bytransport-systemene. Det betyr, som diskutert i kapittel 2 og funnet i en rekke ulike studier (se f.eks. Noland og Lem 2002 eller Tennøy mfl. 2019), at økt veikapasitet i slike systemer med stor sannsynlighet vil bidra til at flere velger bil, at trafikken øker og at man på sikt får en situasjon med flere trafikanter i bilkø enn det var før den nye veikapasiteten ble bygget. Bedre dokumentasjon og forståelse av hvordan trafikantene tilpasser seg endringer i transportsystemene, som fremskaffet blant annet i denne undersøkelsen, kan bidra til at det i mindre grad bygges ny veikapasitet som reduserer mulighetene for å oppnå målsettinger om mer effektive og miljøvennlige bytransport-systemer. Kunnskapen kan dermed bidra til at myndighetene i mindre grad investerer i tiltak som reduserer mulighetene for at målene kan nås, som å bygge ny veikapasitet i

¹² Rapporten er under produksjon, og vil bli publisert før sommeren 2020.

byene, og i stedet investerer i tiltak og prosjekter som bidrar til å nå målsettinger om mer effektive og miljøvennlige bytransportsystemer.

3.6 Behov for å vurdere tiltak for gods- og vareleveringstrafikken

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 effekter og konsekvenser for vareleveringstransporten og for lastebilsjåførene, har gitt ny innsikt som kan brukes til å finne gode løsninger. Dette dreier seg blant annet om stress, frustrasjon og trafikksikkerhet (se Caspersen mfl. *in print* for grundigere diskusjoner). Fra før finnes det lite forskning der sjåførene kommer til orde. Deres forslag til endringer, som å tillate godstrafikk i kollektivfeltene i stedet for elbiler, bør vurderes.

3.7 Bedre kunnskap ved fremtidige midlertidige endringer i veisystemet

Stadig større deler av veisystemet i Norge går i tunnel, spesielt i byområdene. Tunnelene må rehabiliteres med jevne mellomrom, og da vil situasjoner som den vi har undersøkt i case Brynstunnelen oppstå. Gjennom å dokumentere effekter og konsekvenser av kapasitetsreduksjonen i Brynstunnelen, samt hvordan informasjon og avbøtende tiltak har fungert, har undersøkelsene av case Brynstunnelen gitt samferdselsetatene et bedre grunnlag for å redusere ulemper forbundet med lignende, fremtidige situasjoner.

3.8 Noen avsluttende refleksjoner

3.8.1 Om design, data og metoder

I undersøkelsene av case Brynstunnelen har vi innhentet og analysert ulike typer data fra ulike kilder. Dette mente vi ville være en fordel når vi skulle undersøke dynamiske, komplekse og iterative systemer, som bytransportsystemer er. Vi visste at det er usikkerhet knyttet til alle datakilder og datainnsamlingsmetoder vi bruker. Ved å undersøke samme fenomen (for eksempel om trafikantene endrer transportmiddel eller ruter) ved hjelp av ulike metoder (for eksempel spørreundersøkelser, intervjuer og trafikkregistreringer), og holde resultater basert på ulike typer data og metoder opp mot hverandre, ville vi øke robustheten i funn og konklusjoner. Dette har vist seg svært nyttig i arbeidet med case Brynstunnelen. Ved at vi har brukt ulike tilnærminger, data og metoder, kan vi være trygge på at våre funn og konklusjoner er robuste og at usikkerheter kommer tydelig frem.

3.8.2 Om case Brynstunnelen

Kapasiteten i Brynstunnelen ble redusert på grunn av nødvendige oppgraderingsarbeider i tunnelen, og ikke som resultat av en politisk beslutning om f.eks. å gjøre om bilfelt til kollektivfelt for å prioritere kollektivtrafikken. Dette var, slik vi ser det, en fordel når vi skulle undersøke effekter og konsekvenser av endringene. Det betyr at vi kan forvente at

svarene i spørreundersøkelser og intervjuer er mer 'reelle' og mindre 'politiske' enn de ville vært om kapasitetsreduksjon var et resultat av en politisk prioritering.

Case Brynstunnelen var også ekstra interessant fordi situasjonen først ble endret (kapasitetsreduksjon), og siden endret tilbake slik at situasjonen ble lik som i førsituasjonen. Dette ga oss mulighet til å undersøke tilpasninger, effekter og konsekvenser av to endringer som var like, men hadde 'motsatt fortegn'.

Referanser

Se dokumentasjonsrapport (TØI-rapport 1733/2019) for en grundigere gjennomgang av kunnskapsgrunnlag, og en mer utfyllende referanseliste. Alle TØI-rapporter finnes gratis tilgjengelig på TØIs hjemmesider. Alle artikler i prosjektet er og vil bli publisert *open access*, og skal være gratis nedlastbare for alle, f.eks. via *Google Scholar*.

- Cairns, S., Atkins, S. og Goodwin, P. (2002) Disappearing traffic? The story so far. *Municipal Engineer*, issue 1-2002, s. 13-22.
- Caspersen, E., Ørving, T. og Tennøy, A. (*in review*) Urban road transport system disruptions: How can and do truck drivers adapt, and what effects and consequences do they experience?
- Flügel, St., Halse, A.H., Hulleberg, N., Jordbakke, G.N., Veisten, K., Sundfør, H.B. og Kouwenhoven, M. (2020) Verdsetting av reisetid og tidsavhengige faktorer. Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien 2018-2019. TØI-rapport *in print*/2020.
- Helse- og omsorgsdepartementet (2015) *Melding til Stortinget 19 (2014-2015) Folkehelsemeldingen – mestrings og muligheter*. Vedtatt i statsråd 27. mars 2015
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2014) Statlige planretningslinjer for bolig-, areal og transportplanlegging.
- 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.
- Noland, R. B. & L. Lem, L. L. (2002) A Review of the Evidence for Induced Travel and Changes in Transportation and Environmental Policy in the US and the UK. *Transportation Research D*, 7 (1), 1-26.
- Samferdselsdepartementet (2013) *Meld. St. 26 (2012-2013). Nasjonal transportplan 2014-2023*.
- Samferdselsdepartementet (2017) *Meld. St. 33 (2016-2017). Nasjonal transportplan 2018-2029*.
- Statens vegvesen (2012) *Nasjonal gåstrategi. Strategi for å fremme gåing som transportform og hverdagsaktivitet*. Statens vegvesens rapporter nr. 87
https://www.vegvesen.no/_attachment/528926/binary/851213?fast_title=Nasjonal+g%C3%A5strategi.pdf
- 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 Paper, *in print*.
- 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.
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=52638>
- 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 Aarhaug, J. (2017) *BYTRANS: Effekter og konsekvenser av kapasitetsreduksjon i Brynstunnelen. Per 2016*. TØI rapport 1566/2017.
- Tennøy, A., Tønnesen, A. og Gundersen, F. (2019) Effects of urban road capacity expansions – Experiences from two Norwegian cases. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 69, 90-106. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.01.024>
- Tennøy, A., Wangsness, P.B., Aarhaug, J., Gregersen, F. A., Fearnley, N. (2015) *Pilotstudier: Før- og underveisundersøkelser av Smestadtunnelen 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.
- 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.
- Tønnesen, A., Hagen, O.H., Tennøy, A. (*in print*) The use of public information for road-capacity reductions. A study of mediating strategies during tunnel rehabilitation in Oslo. *Transportation, in review*.
- Wardman, M. og Toner, J (2018) Is generalised costs justified in travel demand analysis? *Transportation* (47), 75-108. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11116-017-9850-7>

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