

2021:00493 - Åpen

Rapport

Prøveprosjekt som metode. Konsekvenser for bylogistikk i Olav Tryggvasons gate, Trondheim.

Gjennomgang av prøveprosjektet.
Utvikling og bruk av videoanalyse og geofence for bedre datagrunnlag.

Forfattere

Astrid Bjørgen, Hampus Karlsson, Erlend Dahl, Petter Arnesen,
Nina Møllerstuen Bjørge, Lillian Hansen, Marianne Ryghaug.



Rapport

Prøveprosjekt som metode. Konsekvenser for bylogistikk i Olav Tryggvasons gate, Trondheim.

Gjennomgang av prøveprosjektet.

Utvikling og bruk av videoanalyse og geofence for bedre datagrunnlag.

EMNEORD:

Bylogistikk
Mobilitet
Gateutforming
Vareleveringslommer
Videoanalyse
Geofence

Foto forside: SINTEF

VERSJON

1.0

DATO

2021-05-31

FORFATTERE

Astrid Bjørgen, Hampus Karlsson, Erlend Dahl, Petter Arnesen,
Nina Møllerstuen Bjørge, Lillian Hansen, Marianne Ryghaug

OPPDRAGSGIVER

Staten vegvesen,
div. Transport og samfunn.

OPPDRAGSGIVERS REF.

Bylogistikkprogrammet
Toril Presttun

PROSJEKTNR

102020659

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

48 + vedlegg

SAMMENDRAG

Prøveprosjekt er brukt som metode i transformasjon av Olav Tryggvasons gate, fra å være en gjennomfartsåre til en miljøgate, for å samle erfaringer om ulike tiltak som skal øke kvaliteten i gaten, økte attraktiviteten for gående og syklende og bedre framkommeligheten for kollektivtrafikken. Bylogistikk, som omhandler varelevering, servicetransport og renovasjon, var ikke med i opprinnelige planer, men har fått en mer sentral posisjon underveis i prosjektet. Stadige endringer og lite forutsigbarhet har bidratt til tidkrevende varelevering og nye utfordringer knytta til bylogistikk. Det har vært begrenset bruk av kvantitative data om bylogistikk, både i planleggingsfase og som grunnlag for evaluering. I rapporten er det vist hvordan videoanalyse og geofence kan være verktøy som kan forbedre datafangst og informasjonstilgang om bylogistikk i beslutningsprosesser, for bedre å kunne innlemme bylogistikk i byplanlegging.

UTARBEIDET AV

Astrid Bjørgen

SIGNATUR**KONTROLLERT AV**

Solveig Meland

SIGNATUR**GODKJENT AV**

Unn Karin Thorenfeldt

SIGNATUR**RAPPORTNR**

2021:00493

ISBN

9788214076691

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Forord

Denne rapporten presenterer resultatene fra gjennomgang av prøveprosjektet i Olav Tryggvasons gate i Trondheim. Prøveprosjektet har mål om å transformere Olav Tryggvasons gate fra å være en gjennomfartsåre til en miljøgate. Formålet med gjennomgangen er å høste erfaringer med prøveprosjekt som metode. I tillegg har det vært et sentralt mål å evaluere hvordan bylogistikk har vært ivaretatt i prøveprosjektet. Funnene i arbeidet er gjort ved analyse av tilgjengelig materiale samt dybdeintervju med offentlige myndigheter og private aktører, både aktører som er lokalisert i Olav Tryggvason gate og aktører med oppdrag i gata. I tillegg til intervjuene, har det vært gjennomført separate møter med representanter fra Miljøpakken, Gatebruksplanen for Midtbyen og prosjekt Fjordgata, for å bidra til et utfyllende bilde av tilgrensa prosjekt.

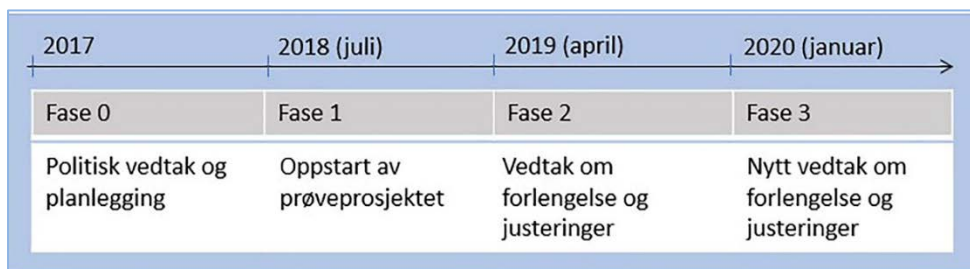
Statens Vegvesen har vært oppdragsgiver for prosjektet, og arbeidet har vært finansiert gjennom etatens FOU program i Bylogistikk. Representanter for oppdragsgiver har vært Lars Christensen, Hege Herheim, Ana Kastratovic Johansen og Alejandra Perez Madero.

Hos SINTEF har Astrid Bjørgen vært prosjektleder i samarbeid med Hampus Karlsson og med Erlend Dahl, Petter Arnesen, Nina Møllerstuen Bjørge, Lillian Hansen og Marianne Ryghaug som prosjektmedarbeidere. Dahl og Arnesen har hatt ansvar for kapitlene om hhv. videoanalyse og geofence. De øvrige har vært bidragsyttere på dokumentanalyse, intervju og rapportskrivning.

Sammendrag

Prøveprosjektet i Olav Tryggvasons gate ble etablert i 2017, med visjon om å øke kvaliteten i gata, øke attraktiviteten for gående og syklende og bedre framkommeligheten for kollektivtrafikken. Rapporten beskriver transformasjonen av Olav Tryggvasons gate (OTG) og berørte aktørgruppers opplevelse av prosessen og de utprøvde løsningene, med særlig fokus på bylogistikk. Hovedmålet med dette oppdraget har vært å høste erfaringer med prøveprosjekt som metode og bidra med ny kunnskap om bylogistikk for å framskaffe et bedre beslutningsgrunnlag i byplanlegging.

Prosjekteier for prøveprosjektet er Miljøpakken, et samarbeid mellom kommunene Trondheim, Stjørdal, Malvik og Melhus samt Trøndelag fylkeskommune, Jernbanedirektoratet og Statens vegvesen. Prøveprosjektet ledes av Trondheim kommune ved byplankontoret. I Gatebruksplanen fra 2007 ble Olav Tryggvasons gate endret til kollektivgate med tilbud til syklistene på bekostning av privatbilismen. I 2011 fikk Olav Tryggvasons gate status som miljøgate der kollektivtransport, syklende og gående skulle prioriteres sammen med estetisk rehabilitering av gatemiljøet. Etter oppstart i 2017 kan følgende tidslinje beskrive sentrale faser i prøveprosjektet.



Bylogistikk var opprinnelig ikke en del av prøveprosjektet, men har fått en sentral posisjon etter hvert. Prøveprosjektet har dratt ut i tid og pågår fortsatt.

Følgende aktørgrupper har vært involvert i prøveprosjektet:

Offentlige aktører	Private aktører med lokaler i OTG	Private aktører med oppdrag i OTG
<ul style="list-style-type: none"> • Statens vegvesen • Trøndelag fylkeskommune • Trondheim Kommune • Kollektivselskap • Renovasjon • Parkeringsetat • Beredskap og utrykning 	<ul style="list-style-type: none"> • Handel • Kultur • Interesseorganisasjoner • Eiendomsforvaltere 	<ul style="list-style-type: none"> • Transport og logistikkaktører • Taxi • Bygg og anlegg • Interesseorganisasjoner

Datainnsamlingen i oppdraget er gjennomført i to steg. Første steg var innsamling og gjennomgang av relevante dokumenter, politiske vedtak, evalueringsrapport samt eposter og høringsuttalelser som noen aktører delte med oss. Dette ga grunnlag for steg to, hvor det ble utarbeidet intervjuguide og gjennomført dybdeintervju med involverte og berørte aktører. Intervjuene ble i stor grad gjennomført via digitale plattformer i perioden april - mai 2020.

Læringspunktene fra oppdraget kan oppsummeres med at transformasjonsprosjekter krever gode prosesser og et godt datagrunnlag for å være i stand til å gjøre avveininger mellom ulike hensyn, ulike brukere og trafikantgruppers behov, og for å kunne se de faktiske konsekvensene av den fysiske utformingen. Gode løsninger for bylogistikk og varelevering fordrer et helhetsperspektiv i planleggingen som favner alle berørte aktører, verdikjeder og areal med tilhørende bruk - og myndighetsnivå. Bylogistikk må aktualiseres tidlig i planprosessen for å legge til rette for medvirkning og skape gode løsninger.

Prøveprosjektet i Olav Tryggvasons gate har hatt en noe fragmentert prosess. Prosjektet har i stor grad blitt til underveis og har endret karakter og form gjennom de ulike fasene. Mange av de involverte aktørene er i sum negative til måten prosjektet er gjennomført på. Resultatet fra dokumentanalyse og dybdeintervju med aktører gir inntrykk av et prosjekt med tidvis begrenset fokus på medvirkningsprosesser, og kommunikasjonen med berørte aktører kunne vært bedre. I den innledende fasen opplevde de offentlige aktørene at det var god dialog hvor man prøvde å finne gode løsninger for samtlige brukergrupper med et helhetlig fokus. Det helhetlige fokuset forsvant imidlertid etter den innledende fasen og flere aktører opplevde etter hvert silotenking rundt løsningene som ble diskutert. De private aktørgruppene er til en viss grad enige i dette når det gjelder den innledende fasen, men kunne ønsket seg enda mer innflytelse.

Beslutningsprosessene underveis i prosjektet blir oppfattet å være basert på et relativt tynt faglig grunnlag og med lite tilgjengelig data. Dette har gjort det vanskelig å både forutse og vurdere konsekvenser og effekter av ulike løsninger. Stadige endringer som ikke tar inn over seg helheten og ad-hoc-løsninger bidro til at noen mistet tilliten til prøveprosjektet. Endringene påvirker forutsigbarheten og har bidratt til tidkrevende varelevering og stadig nye utfordringer knyttet til bylogistikk. For bylogistikken har de hyppige endringene vært mere utfordrende enn selve justeringene og endringene i seg selv. Det er ikke foretatt noe faktabasert evaluering av tiltakene for bylogistikken. Nyttige data for bylogistikken kan være antall leveringer, volum, tidsbruk for biloppstilling ved levering og kjørerute.

Rapporten beskriver to verktøy som kan benyttes for bedre datafangst og økt informasjonstilgang rundt bylogistikk. Automatisert videoanalyse kan gi et godt datagrunnlag på bruksfrekvens, sesongvariasjoner og type kjøretøy i et avgrensa område. Geofence kan være et reguleringsverktøy for å oppnå mere fleksibel og dynamisk bruk av et begrensa areal. Begge verktøyene kan være nyttige å bruke i vurderinger av sentrale hensyn i "kampen om arealene".

Følgende tabell viser funn fra analysen av prøveprosjektet i Olav Tryggvasons gate, og oppsummerer læringspunkt som det kan være verdt å vurdere før igangsetting av lignende transformasjonsprosjekt.

Tema	Funn fra analysen av prøveprosjektet	Læringspunkt
PLANLEGGING		
Innledende fase	Bred visjon	Avklare målbildet og sikre god forankring blant aktørene. Observere og registrere gjeldende praksis. Kartlegge aktørgrupper og brukergruppers roller og behov.
Medvirkning	Medvirkning i innledende fase, avtakende utover i prosessen. Stadige endringer og ad-hoc løsninger bidro til økende misnøye.	Et komplekst aktørbilde stiller krav om grundig forarbeid og kunnskapsbasert faktagrunnlag.
Evaluering	Lite databasert evaluering.	Godt datagrunnlag for å få bedre helhetsbilde kan redusere politisk detaljstyring.
Effekter ut over OTG	Endret kjøremønster påvirker nabogater. Bussholdeplasser og sykkeltrase påvirkes.	Se hovedgate og nabogater i sammenheng. Vurdere konsekvenser for et større geografisk område.
BYLOGISTIKK		
Varelevering	Bylogistikk ble et tema fra fase 0, men kunnskap om behov var begrenset og anbefalt løsning var mangelfull. Stadige endringer skapte uforutsigbare situasjoner og letekjøring etter vareleveringsareal.	Bylogistikk må tidlig inn i planprosessen for å ivareta funksjoner rundt varelevering, servicetransport og renovasjon.
	Mange ulike aktører med ulike behov. Usikkert hvem som snakker på vegne av hvem?	Etablere en arena for å utveksle informasjon og skape muligheter for å samarbeide på "last mile".
	Sesong/årstidsvariasjoner.	Behov for datagrunnlag for fleksible løsninger over døgnet, uka, året og for å kunne gjøre avveininger mellom ulike brukergrupper.
Renovasjon	Tidkrevende og stadige nye utfordringer. Ble involvert.	Involvere i tidlig fase.
Servicetransport	Serviceyrker og håndverkere har ikke vært involvert i prøveprosjektet.	Involvere i tidlig fase.
Datagrunnlag	Etterspurt av flere aktører for å dimensjonere løsninger.	Nyttige data kan være: Antall leveringer, volum, kjørerute, tidsbruk for biloppstilling ved levering.
ØVRIGE TEMA		
Byliv	Mål om uteservering. Møbleringssone vanskeliggjorde varelevering og påvirket trafiksikkerheten.	Behov for et godt datagrunnlag av før- og etter situasjonen slik at beslutninger baseres på reelle behov.
Trafikkavvikling	Framkommelighet for kollektivtransport på bekostning av myke trafikanter?	Behov for datagrunnlag for å kjenne ulike brukergrupper, konsekvenser av tiltak og som grunnlag for avveininger.
Prosess	Politisk detaljstyring og krav om politisk behandling av endringer har vært tidskrevende. Medvirkende aktører har hatt liten reell påvirkning	Tidlig medvirkning og godt datagrunnlag. Sikre forankring av løsninger før implementering.
Lovverk	Statisk regelverk påvirket fleksibiliteten i bruk av gaterommet	Observere og registrere praksis i lys av gjeldende regelverk

Summary

The trial project of Olav Tryggvasons Street, established in 2017, had a vision to increase quality of city life, facilitate for walking and biking and prepare for faster and better public transport. This report describes the transformation of the site of Olav Tryggvasons Street, relevant stakeholders and how they there affected throughout the process of the transformation with specific attention to city logistics. The main objective of this project has been to gain experience with trial project as a method and contribute new knowledge about city logistics to provide for better decision-making in city planning.

The project owner for the trial project is Miljøpakken, a collaboration between the municipalities of Trondheim, Stjørdal, Malvik and Melhus as well as Trøndelag County Municipality, the Norwegian Railway Directorate and the Norwegian Public Roads Administration. The trial project is led by Trondheim municipality at the city planning office. In the Street Use Plan from 2007, Olav Tryggvasons Street was converted into a public transport street with facilities for cyclists at the expense of private cars. In 2011, the site of Olav Tryggvasons was given the status of environmental street where public transport, cycling and walking should be given priority together with aesthetic rehabilitation of the street environment. After starting in 2017, the following timeline can describe key phases of the trial project.

2017	2018 (July)	2019 (April)	2020 (January)
Phase 0	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Political approval and planning	Start testing and implementation	Adjustment and continuing	Further political approval for continuation

City logistics was not originally part of the trial project but has gained a more central position over time. The trial project has dragged on and is still ongoing.

The following groups of stakeholders have been involved in the trial project:

Public stakeholders	Private stakeholders located at the site	Private stakeholders with tasks at the site
<ul style="list-style-type: none"> Local, regional and national municipalities Public transport Waste company Parking Emergency 	<ul style="list-style-type: none"> Shopping Mall Stores Culture institutions Property owners Stakeholder organisations 	<ul style="list-style-type: none"> Transport companies/LSP Taxi Construction industry Stakeholder organisations

Data collection in the project has been carried out in two stages. The first step was the collection and review of relevant documents, political decisions, evaluation reports as well as emails and consultation statements that some actors shared with us. This provided the basis for stage two, where an interview guide was prepared, and in-depth interviews were conducted with the involved and affected actors. The interviews were largely conducted via digital platforms in the period April - May 2020.

The main findings from the assignment can be summed up by the fact that transformation projects require good processes and reliable data to be able to make trade-offs between different considerations, different users and the user's needs, to be able to see the actual consequences of the physical design. Good solutions for city logistics and delivery of goods require an overall perspective in planning that embraces all affected actors, value chains and areas with associated use and authority levels. Additionally, city logistics need to be integrated early in the public planning process to facilitate for participation and create good solutions.

The process of the trial project in the site of Olav Tryggvasons Street has been somewhat fragmented. The project has largely been created along the way and has changed character and shape throughout the various phases. Many of the stakeholders involved are negative about the way the project has been carried out. Results from document analysis and in-depth stakeholder interviews give the impression of a project with periodically limited participation processes, and communication with affected stakeholders could have been better. In the initial phase, the public stakeholders felt that there was good dialogue aiming at finding good solutions for all user groups with a holistic view on the street. However, the overall focus disappeared after the initial phase and several players gradually experienced silo thinking around the solutions that were discussed. The private stakeholder groups to some extent agree with this in terms of the initial phase but could have wanted even more influence.

The decision process during the project is perceived to be based on a relatively thin scientific basis and with little available data. This has made it difficult to predict and assess the consequences and effects of various solutions. Ad-hoc solutions and ever more changes that do not take into account the big picture cause some stakeholders to lose confidence in the trial project. Changes and low predictability have contributed to time consuming delivery and constantly new challenges related to city logistics. The frequent changes have been more challenging than the actual changes themselves. No data-based evaluation of the measures for city logistics has been carried out. Useful data for urban logistics can be number of deliveries, volume, and time used for driving to and searching for parking at delivery site.

The report describes two tools that can be used for better data capture and increase information access around city logistics. Automated video analysis can provide a good data base on frequency of use, seasonal variations, and type of vehicle in a delimited area. Geofence can be a regulatory tool for achieving more flexible and dynamic use of a limited area. Both tools can be useful to use in assessments of key considerations in the "battle for the areas".

Innholdsfortegnelse

Forord
Sammendrag
Summary
Innholdsfortegnelse
Tabelliste
Figurliste

1	Innledning	11
2	Bakgrunn	12
	2.1 Organisering, historikk og dagens situasjon	12
	2.2 Avgrensing.....	13
3	Metode	14
	3.1 Dokumentanalyse	14
	3.2 Dybdeintervju	14
4	Dokumentanalyse	16
	4.1 Prøveprosjektets faser	16
	4.2 Rammevilkår for prøveprosjekt	18
	4.3 Aktører	18
	4.4 Tema	19
	4.5 Bylogistikktema.....	19
	4.6 Bylogistikk i de ulike fasene	20
	4.7 Øvrige tema.....	23
5	Aktørenes syn på medvirkning, kommunikasjon og erfaringer med prosjektet	24
	5.1 Generelle erfaringer.....	24
	5.2 Offentlige aktører	25
	5.3 Private aktører med lokaler i OTG	26
	5.4 Private aktører med oppdrag i OTG.....	26
6	Kunnskap fra prøveprosjektet	27
	6.1 Bylogistikk, byliv og trafikk.....	27
	6.2 Effekter av prøveprosjektet utenfor OTG	30
	6.3 Prøveprosjekt og Gatebruksplan	30
	6.4 Vurderinger før valg av metode.....	31

7	Videoanalyse	33
7.1	Datamaterialet.....	33
7.2	Valg av analysemetodikk.....	34
7.3	Metodeutvikling.....	35
7.4	Resultater.....	36
7.5	Erfaringer og videre muligheter.....	39
8	Geofence	40
8.1	Reguleringsverktøy i bylogistikk.....	40
8.2	Geofence prosjekter.....	41
8.3	Bruk av geofence ved varelevering.....	42
8.4	Use-case og mulige piloter.....	43
9	Oppsummering	45
	Referanser	48

Vedlegg

Dokumenter inkludert i dokumentanalysen

Noder brukt i NVivo

Intervjuguide for offentlige og private aktører

Samtykkeskjema

Tabelliste

Tabell 1: Aktører og interessentgrupper som har bidratt i oppdraget.....	15
Tabell 2: Tidslinje for prøveprosjektet.....	16
Tabell 3: Aktørgrupper i prøveprosjektet.....	18
Tabell 4: Tema de ulike aktørgruppene er opptatt av i prøveprosjektet.....	19
Tabell 5: Tiltak i ulike faser i prøveprosjektet.....	27
Tabell 6: Ulike aspekter ved bruk av prøveprosjekt som metode.....	45
Tabell 7: Læringspunkter fra et prøveprosjekt.....	46

Figurliste

Figur 1: Olav Tryggvasons gate i Midtbyen, Trondheim.....	12
Figur 2: Forslag til nye soner for varelevering i prøveprosjektet fase 1.....	21
Figur 3: Helhetlig perspektiv på bruk av gateareal.....	33
Figur 4: Skjermbilder fra kameraplasseringene i hhv. Søndre gate, Jomfrugata, og Carl Johans gate.....	33
Figur 5: Dimensjoner på vareleveringslomme i Søndre gate.....	34
Figur 6: Eksempel på resultater fra Detectron2 på bilde fra Søndre gate.....	35
Figur 7: Eksempel på resultatrapport fra den automatiske videoanalysen.....	36
Figur 8: Bruk av vareleveringslomme i Søndre gate.....	37
Figur 9: Parkerte kjøretøy i Søndre gate, manuelle vs automatiske observasjoner.....	38
Figur 10: Bruk av vareleveringslomme i Søndre gate, manuell gjennomgang vs automatisk videoanalyse...	38
Figur 11: Lavutslippssoner definert i Trondheim.....	40
Figur 12: Eksempel på visning av dynamiske geofence.....	42

1 Innledning

Et velfungerende mobilitetssystem for personer og gods er sentralt for all byutvikling. Attraktive, konkurransekraftige og bærekraftige byer krever at alle deler av mobilitetssystemet må virke sammen, samtidig som det ivaretar respektive brukere sine spesifikke behov. Bylogistikk er en viktig del av dette systemet, og avgrenses som oftest til forflytning av varer, utstyr og avfall til, fra, gjennom og innen byen (Statens vegvesen, 2020). Bylogistikken er en del av det komplekse mobilitetssystemet i en by hvor mennesker bruker ulike framkomstmiddel, samtidig som varer blir levert til butikkene, og håndverkere og renovatører utfører sine oppdrag. Hovedmålet med dette oppdraget har vært å høste erfaringer med prøveprosjekt som metode og bidra med ny kunnskap om bylogistikk for å framskaffe et bedre beslutningsgrunnlag i byplanlegging.

Oppdraget har vært todelt, der første del er en analyse og evaluering av aktiviteter i prøveprosjektet i Olav Tryggvassons gate i Trondheim (OTG). Datainnsamlingen er gjennomført ved dokumentanalyse og dybdeintervju av involverte aktører. Kapittel 2 til 5 i rapporten beskriver hvordan bylogistikk er aktualisert gjennom de ulike fasene i prøveprosjektet, hvilke aktører som er involvert og aktørenes forståelse av bylogistikk. I kapittel 6 drøftes prøveprosjektet som metode og hvordan et prøveprosjekt kan gi ny kunnskap til planlegging av mer permanente løsninger. Parallelt med gjennomføringen av prøveprosjektet har arbeidet med ny Gatebruksplan for Midtbyen i Trondheim pågått. Etter en høringsprosess høsten 2020 ble endelig Gatebruksplan vedtatt i Trondheim bystyre i mars 2021 (Trondheim Kommune, 2021). Erfaringer fra prøveprosjekt som metode er i denne rapporten diskutert i forhold til en ordinær planprosess, som ble brukt ved utarbeiding av Gatebruksplanen.

Del to av oppdraget beskriver muligheter ved bruk av videoanalyse (kapittel 7) og geofence (kapittel 8) som verktøy for å regulere for en mer dynamisk og fleksibel bruk av gateareal. Gjennom metodeutvikling har prosjektet søkt å kartlegge hvordan disse verktøyene kan gi nye og bedre muligheter for datafangst, og mulighet for økt bruker - og tilgangsstyring ved disponering av areal. Formålet har vært å belyse hvordan datagrunnlaget som benyttes i planprosesser kan bli bedre med tanke på bylogistikk. Hvordan kan kunnskap om leveringer som utføres (volum og antall), tid varelommer er okkupert, antall varebiler og store kjøretøy som befinner seg i gaten, etableres ved bruk av videoanalyse og geofence?

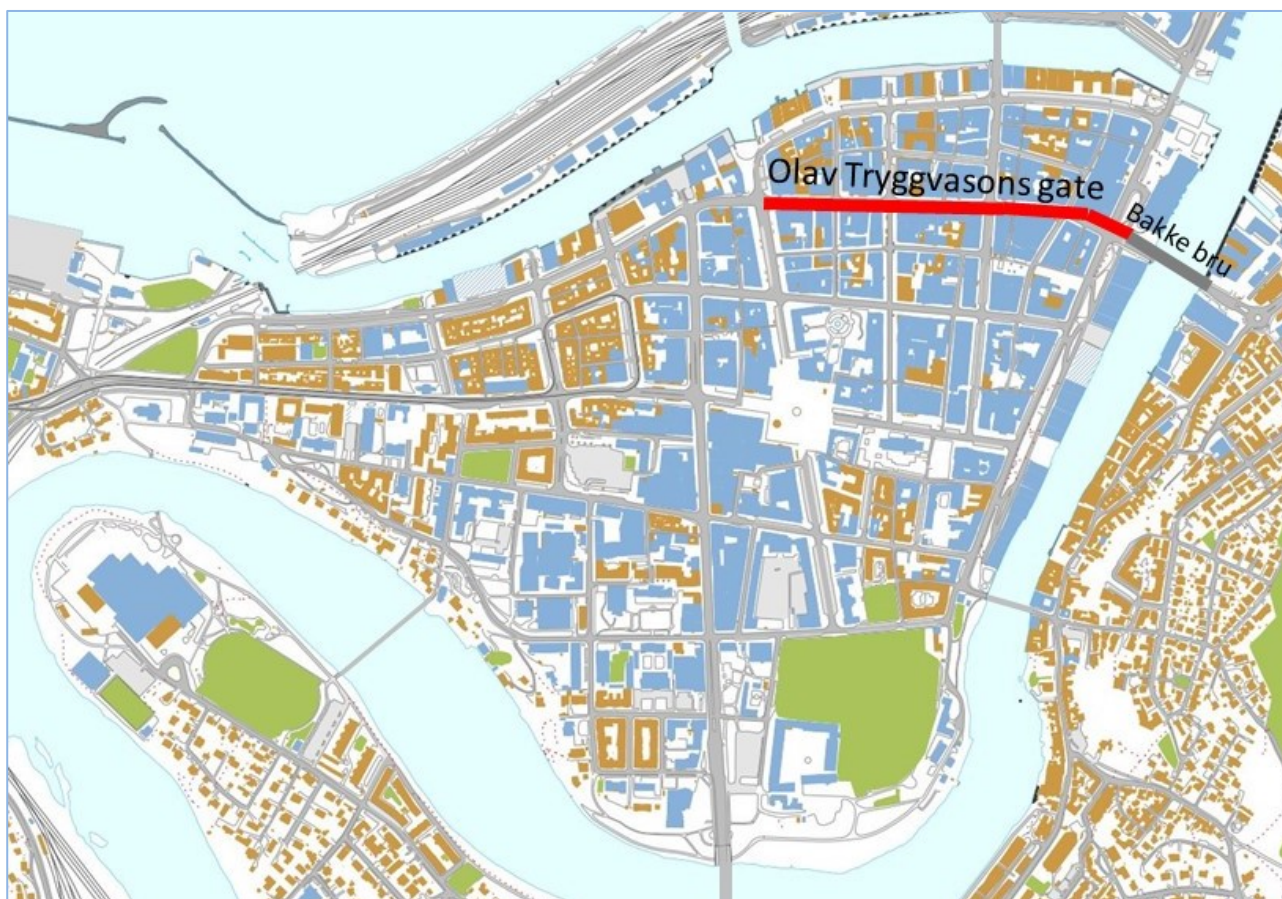
Situasjonen i Olav Tryggvassons gate i dag er i stor grad påvirket av Covid-19 med redusert biltrafikk og færre mennesker. Den fysiske utformingen er endret til tre brede kjørefelt som legger til rette for god flyt for metrobussene og biltrafikk. Det tidligere fjerde kjørefeltet er brukt til bussholdeplasser, varelevering og sykkelparkering. Gatemøblering er fraværende og det observeres få endringer av fortausarealet. Gjennomgående sykkelfelt er vedtatt flyttet til Fjordgata.

2 Bakgrunn

Prøveprosjektet i Olav Tryggvasons gate (OTG) ble vedtatt i Trondheim bystyre 2017. Formålet med prøveprosjektet var å heve kvaliteten i gata, lage et mere attraktivt miljø for grønne trafikanter¹ og bedre framkommeligheten for kollektivtrafikken gjennom å redusere gjennomfartstrafikken med bil (Trondheim Kommune, 2017).

2.1 Organisering, historikk og dagens situasjon

Prosjekteier for prøveprosjektet er Miljøpakken, et samarbeid mellom kommunene Trondheim, Stjørdal, Malvik og Melhus samt Trøndelag fylkeskommune, Jernbanedirektoratet og Statens vegvesen. Prøveprosjektet ledes av Trondheim kommune ved byplankontoret.



Kilde: Hampus Karlson, SINTEF

Figur 1: Olav Tryggvasons gate i Midtbyen, Trondheim.

Olav Tryggvasons gate er en sentral handlegate i Midtbyen. Samtidig brukes gaten som kollektivåre og gjennomfartsveg for privatbiler i Midtbyen. I 2017, før prøveprosjektet ble satt i gang, var årstdøgnetrafikk (ÅDT) på 7300-8200 i Olav Tryggvasons gate og 10100 på Bakke bru (Lunde, 2019). En relativt høy ÅDT har medført at gaten ikke har vært særlig innbydende med tanke på å oppholde seg der mer enn nødvendig for besøkende og gående. Hovedfartsåren Nordre avlastningsveg, som åpnet i 2010, var tenkt å lede

¹ Grønne trafikanter er gående, syklende og kollektivreisende (<https://miljopakken.no/prosjekter/olav-tryggvason-gate>)

gjennomfartstrafikken utenom Midtbyen. Planene for Nordre avlastningsveg kom i 2001. Planen var imidlertid at den nye vegen ikke skulle supplere dagens tilbud for biltrafikk i Midtbyen, men å være et alternativ til ferdsel gjennom Midtbyen. Antallet kjørefelt i vest-østlig retning skulle forbli likt før og etter Nordre avlastningsveg, slik at det skulle frigjøres areal til andre formål i Midtbyen og at gjennomkjøringstrafikken ble tvunget ut av sentrum. Ved åpningen av Nordre avlastningsveg i 2010 ble imidlertid ikke antallet kjørefelt redusert i Midtbyen, slik at kapasiteten for bilister og næringsaktører økte.

I Gatebruksplanen fra 2007 ble det fastlagt at Olav Tryggvasons gate skulle endres til kollektivgate med tilbud for syklister, på bekostning av privatbilisme (Trondheim Kommune, 2007). Dette ble videreført og ytterligere forankret i 2011 da gaten fikk status som miljøgate etter vedtak i bystyret i 2010 (Trondheim Kommune, 2008). I miljøgata skulle kollektivtransport, syklende og gående prioriteres sammen med estetisk rehabilitering av gatemiljøet. I mars 2021 vedtok Bystyret i Trondheim den nye Gatebruksplanen for Trondheim, hvor Olav Tryggvasons gate blir tilrettelagt for biler og kollektivtrafikk. Vedtaket betyr også at tilbudet for syklende flyttes til Fjordgata, samt at det skal utarbeides en helhetlig plan for bylogistikk i Trondheim (Trondheim Kommune, 2021).

2.2 Avgrensing

Oppdraget ser på medvirkningsprosessene i forkant av og gjennom prøveprosjektet fram til implementering av fase 3 i prøveprosjektet. Hovedfokus i prosjektet er å evaluere aktiviteter som har hatt innvirkning på effektiviteten i bylogistikk i de ulike fasene. I tillegg analyseres hvordan aktører innenfor bylogistikk har blitt involvert og berørt av prøveprosjektet.

3 Metode

Datainnsamlingen i oppdraget er gjennomført i to steg. Første steg var innsamling og gjennomgang av relevante dokumenter, politiske vedtak, evalueringsrapport samt eposter og høringsuttalelser som noen aktører delte med oss. Dette ga grunnlag for steg to, hvor det ble utarbeidet intervjuguide og gjennomført dybdeintervju med involverte og berørte aktører.

Metode for utvikling og bruk av videoanalyse og geofence er omtalt i tilhørende kapitler.

3.1 Dokumentanalyse

Dokumentasjonen ble samlet i tidsrommet mars-mai 2020 gjennom flere ulike kanaler. Politiske saksdokumenter er hentet inn via elektroniske innsynsløsninger hos Trondheim kommune og Trøndelag fylkeskommune. Det ble gjennomført søk på "Olav Tryggvasons gate", og dokumenter som ga treff knyttet til prøveprosjektet ble lastet ned og analysert. Det finnes i tillegg en postliste i Trondheim kommune sin elektroniske løsning for innsyn. Etter en skanning av dokumentene og tilhørende vedlegg i saksdokumenter ble det vurdert at det ikke var nødvendig å gå igjennom hele listen, da relevante dokumenter har blitt lagt ved saksframlegget. I tillegg har vi fått tilgang på epostkonversasjoner fra interesseorganisasjoner med offentlige myndigheter, som belyser deres og medlemmenes syn på prosessen.

For å analysere de ulike kildene har programvaren NVivo blitt benyttet. Teksten i dokumentene har blitt kodet basert på aktørgruppe, tema og tiltak. Temaene er utledet slik vi definerte bylogistikk innledningsvis (Statens vegvesen, 2020), i tillegg til generelle mobilitetsbegrep som kollektivtransport og taxi, byliv, gående/syklende, møblering, infrastruktur og trafikkavvikling. De ulike dokumentene er kodet med utgangspunkt i aktørgrupper: Miljøpakken, statlig, regional og kommunal myndighet, bygg og anlegg, eiendomsforvalter, handel, interesseorganisasjon, kollektivselskap, logistikkaktører, renovasjon, servicetransport og andre. Gjennom kodingen ble det lagt til to grupper av aktører: beredskap og uttrykning samt forskning og utvikling (FoU).

Analysen baserer seg på Matrix Coding i NVivo, der ulike case kategoriseres på ulike tema. For å sikre at relevante data ble fanget opp, ble det gjort nye søk med stikkordene basert på nodene gjennom dokumentene for hver av casegruppene. Disse nodene har fungert som søkeord gjennom dokumentene. Stammen av ordet er brukt ved søk for å fange opp alle versjoner av ordet (for eksempel varelever* og renov*). I tillegg har ekstra søkeord som drosje og buss vært brukt under søk for taxi og kollektivtransport. Framgangsmåten for å fange opp tiltakene i prøveprosjektet har bestått av å gå igjennom de politiske vedtakene og sortere dem i kronologisk rekkefølge for å identifisere de ulike momentene i prosessen. Basert på de politiske vedtakene, fant vi det hensiktsmessig å dele prøveprosjektet i fire faser (se kapittel 4.1).

3.2 Dybdeintervju

Dybdeintervju er benyttet for å undersøke hvordan prøveprosjekt i Olav Tryggvasons gate ble gjennomført, og hvordan de ulike aktørene opplevde at bylogistikk ble ivaretatt i prosjektet.

Det ble utarbeidet to intervjuguider med om lag 20 spørsmål, henholdsvis for offentlige og private aktører. Intervjuguiden for offentlige aktører fokuserte på prosessen rundt de ulike tiltakene, involvering av aktører, endringsvilje blant aktørene og hvordan de offentlige aktørene evaluerte prosessen og tiltakene i prøveprosjektet. Intervjuguiden for de private aktørene fokuserte i større grad på hvordan de syntes medvirkningen og kommunikasjon med de offentlige aktørene hadde fungert, samt evnen til egevaluering av effektene av prøveprosjektet. Spørsmålene ble tilpasset den respektive informant/aktør basert på deres rolle og kjennskap til prøveprosjektet. Samtlige informanter ble bedt om å skrive under et samtykkeskjema før intervjuene startet.

Intervjuene ble i stor grad gjennomført via digitale plattformer. Det ble gjort opptak med verktøy i den digitale kommunikasjonsplattformen Teams og i tillegg noterte vi manuelt underveis. Notatene ble gjennomgått i etterkant for å dobbeltsjekke at den nedskrevne informasjonen var korrekt. Dette gjorde det overflødig med en fullstendig transkribering av opptakene.

Tabell 1: Aktører og interessentgrupper som har bidratt i oppdraget.

Offentlige aktører	Private aktører med lokaler i OTG	Private aktører med oppdrag i OTG
<ul style="list-style-type: none">• Forvaltning og myndigheter• Kollektivtransport• Renovasjon	<ul style="list-style-type: none">• Kjøpesenter• Butikker• Kaffebar• Eiendomsforvaltere• Kultur• Interesseorganisasjoner	<ul style="list-style-type: none">• Varelevering• Hjemlevering• Kontorrekvisita• Taxi• Håndverkere• Interesseorganisasjoner

Som vist i tabell 1, ble et bredt spekter av aktører analysert. Svarene har i hovedsak kommet gjennom dybdeintervjuer, i tillegg til epostkorrespondanse med sykkelbudaktører og interesseorganisasjoner. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til om man har fått med de rette informantene. I dette tilfellet vil denne usikkerheten være størst knyttet til temporære brukere av gaten, som er de vanskeligste å fange opp. Aktører med lokaler i gaten er godt representert i forhold til det som finnes av næringer i Olav Tryggvasons gate.

4 Dokumentanalyse

4.1 Prøveprosjektets faser

Basert på dokumentanalysen deles prøveprosjektet i fire faser som vist i Tabell 2.

Tabell 2: Tidslinje for prøveprosjektet.

2017	2018 (juli)	2019 (april)	2020 (januar)
Fase 0	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Politisk vedtak og planlegging	Oppstart av prøveprosjektet	Vedtak om forlengelse og justeringer	Nytt vedtak om forlengelse og justeringer

Fase 0 inkluderer prosessen fra man begynte å diskutere tiltak for å redusere gjennomfartstrafikken i Midtbyen til oppstart av prøveprosjektet. Fase 1 utgjør de første 10 månedene. Fase 2 er første forlengelse med tilhørende endringer, og fase 3 er forslaget til justering og forlengelse som er førende per dags dato.

Fase 0

Bystyret i Trondheim vedtok i 2017 å etablere et prøveprosjekt i Olav Tryggvasons gate. Første steg var å utarbeide et forslag til utforming av prøveprosjektet hvor Olav Tryggvasons gate og Bakke bru var inkludert. Forslag til utforming av gaten ble vedtatt i mars 2018 med følgende ordlyd (Trondheim Kommune, 2018a):

1. Formannskapet slutter seg til at prøveprosjekt i Olav Tryggvasons gate etableres med følgende føringer:
 - a. Olav Tryggvasons gate, fra Bakke bru til Munkegata, reduseres fra fire til to kjørefelt med bredde 3,10 meter. Det innføres gjennomkjøringsforbud på strekningen.
 - b. Det etableres sykkelfelt på begge sider av Olav Tryggvasons gate, fra Bakke bru til Munkegata.
 - c. Ett bilfelt omgjøres til to sykkelfelt på Bakke bru. Det velges bredde 1,35 for sykkelfelt og 3,25 for kjørefelt
 - d. Fortauet på nordre side av Olav Tryggvasons gate utvides der det er mulig slik at det kan etableres plass for gatemøbler etc. Ekstra areal skal primært legges inn mot bygningene og brukes for å legge til rette for handel, servering og kultur.
 - e. Varelevering etableres i sidegatene til Olav Tryggvasons gate, med utgangspunkt i figur 8. Videre detaljering av løsningene skal skje i samarbeid med næringslivet. Det anses ikke som en akseptabel løsning å henvise all varelevering utelukkende til veitene.
2. Formannskapet ber rådmannen komme tilbake med ramme for finansiering. Tiltakene finansieres gjennom Miljøpakken.
3. Formannskapet slutter seg til at prøveprosjektet starter opp i juli 2018.
4. Prøveprosjektet skal følges nøye. Det skal rapporteres månedlig til formannskapet på trafikk- og handelsutvikling. Formannskapet ber rådmannen komme tilbake med en egen sak med evalueringsrapport for prøveprosjektet når det har vært i drift i seks måneder. Saken bør gi anbefalinger til utforming av permanent løsning i Olav Tryggvasons gate, Bakke bru og Bakkegata holdeplass. Den bør også vurdere behov for videreføring av og eventuelt ytterligere tiltak i gatene rundt Olav Tryggvasons gate før innføring av Metrobuss. Det forutsettes at formannskapet forelegges en egen sak med forslag til evalueringskriterier, jfr. bystyrets vedtak i sak 148/17. Saksprotokoll PS 0068/18 | Saksprotokoll - Olav Tryggvasons gate - etablering av prøveprosjekt Trondheim kommune Saksprotokoll for Formannskapet 20.03.2018
5. Formannskapet ber rådmannen komme tilbake med avklaringer for nødvendige endringer for varelevering, signalanlegg, bussholdeplasser og kjøremønstre for regionbusser.

Den største forskjellen fra rådmannens anbefaling i forhold til utforming av gaten og det som ble vedtatt i formannskapet, var at det fortsatt ble lov å kjøre inn i Olav Tryggvasons gate, med påbudt svingebevegelse i Søndre gate for å hindre gjennomfartstrafikk.

I mai 2018 ble vedtaket (Trondheim Kommune, 2018b) om utforming av Olav Tryggvasons gate revidert med detaljer om varelevering, signalanlegg, kjøremønster og utforming av busstopp, slik som bestilt i vedtaket fra mars 2018. Flytting av varelevering til sidegater ble videreført. Den 26. juni, knapt tre uker før åpning av prøveprosjektet, ble det på nytt vedtatt endringer i utformingen (Trondheim Kommune, 2018c) med beslutning om å ta strekningen over Bakke bru ut av prøveprosjektet. Begrunnelsen for dette var at Midtbyen ikke skulle oppleves utilgjengelig for folk som kom med bil fra øst.

Videre gjengis tiltakene som inngikk i hver fase av prøveprosjektet, og som er relevante for oppdraget:

Fase 1: Startet 16. juli 2018 da Olav Tryggvasons gate ble ombyggt med følgende justeringer:

- Redusert fra 4 til 2 felt og gjennomkjøring forbudt for motoriserte kjøretøy mellom Munkegata og Kjøpmannsgata.
- Etablert sykkelfelt mellom Munkegata og Kjøpmannsgata.
- Etablert møbleringssone i Olav Tryggvasons gate med både offentlig og privat møblering.
- Signalregulering i Jomfrugata, Nordre gate, Krabugata og øst for Bakke bru ble slått av.
- Kollektivholdeplass i vestlig retning flyttet fra Nova kino til Nordre gate.
- Renovasjon ble unntatt stoppeforbudet i Olav Tryggvasons gate.
- Varelevering ble flyttet ut i veitene samt at noen vareleveringslommer i veitene ble forlenget.

Fase 2: Formannskapsvedtak 9. april 2019 med følgende justeringer fra fase 1:

- Sykkelfeltene mellom Søndre gate og Kjøpmannsgata fjernes for å få plass til svingefelt for bil.
- Holdeplassen i østlig retning ved Nova kinosenter flyttes slik at det blir plass til tre kjørefelt.
- Sonen for varelevering ved Byhaven i Jomfrugata forlenges, kapasiteten øker fra to til tre lastebiler.
- Ny sone for varelevering ved Olavskvartalet i Olav Tryggvasons gate etableres. Dette krever at møblene i gata fjernes.
- Utformingen av gateløpet mellom Søndre gate og Nordre gate justeres, slik at bussfeltet blir 3,25 meter bredt på hele strekningen.
- Formannskapet viser til sitt vedtak 22.01.19, og ber rådmannen søke Statens vegvesen om å innføre signalregulering igjen.
- Det vurderes å gjeninnføre nattholdeplass for drosjer i Olav Tryggvasons gate.
- Permanent løsning for sykkel øst-vest i den nordlige delen av Midtbyen må vedtas i ny gatebruksplan.

Fase 3: Forlengelse av prøveprosjektet med vedtak av 14. januar 2020:

- Sykkelfelt og møblering fjernes mellom Søndre gate og Munkegata.
- Hele strekningen mellom Kjøpmannsgata og Munkegata får tre kjørefelt.
- Felt tre mellom Munkegata og Nordre gate forbeholdes varelevering. Totalt blir det 5 nye vareleveringssoner i Olav Tryggvasons gate.
- Ny hente/bringesone opprettes i Olav Tryggvasons gate 40, som blant annet har legekantor.

Ifølge prosjektleder vil fase 3 med stor sannsynlighet vare fram til ny permanent ombygging av gaten starter. Endringene nevnt over innføres fortløpende. Prosjektet var i utgangspunktet begrenset til seks

måneder. Deretter skulle det foretas en helhetlig vurdering med videre anbefalinger til en endelig utforming. Olav Tryggvasons gate er en del av den vedtatte Kollektivbuen i Trondheim, noe som er førende for gatens utforming med tanke på å legge til rette for en effektiv kollektivtransport (Trondheim Kommune, 2017).

4.2 Rammevilkår for prøveprosjekt

Prøveprosjekt og pilotprosjekt brukes ofte for å lære og innhente erfaringer gjennom å teste ut ulike løsninger (ofte i relativt liten skala) under forhold som ligner den virkelige settingen (Ryghaug og Skjølvold 2021). Det kan for eksempel benyttes for å høste erfaringer som kan inngå i beslutningsgrunnlag i mer ordinære planprosesser. Prøveprosjekter eller pilotprosjekter kan være både små og store, og ha både veldig konkrete og vide mål-/anvendelsesområder. Ved å definere det som et pilot-/prøveprosjekt kan man gjøre noe i mindre skala eller i en avgrenset periode for å lære eller høste erfaringer, før man bestemmer seg for hva man vil gjøre mer permanent eller i større skala.

Statens vegvesen (2019) beskriver prøveprosjekt som en mulighet til å teste ut løsninger i skala 1:1, hvor det er mulig å justere tiltakene underveis i tråd med regelverk og vegnormaler. Ved piloter kan lokale myndigheter evt. gjøre unntak også fra gjeldende regelverk. Ifølge prosjektlederen definerte Trondheim kommune prøveprosjektet i Olav Tryggvasons gate på følgende måte:

- Tidsbegrenset (6 måneder)
- Enkel utforming
- Mulig å reversere raskt
- Skulle evalueres

Oppsummert kan et prøveprosjekt defineres som tidsavgrensede tiltak av forenklet karakter, som iverksettes i henhold til gjeldende regelverk og krav fra Statens vegvesen. En viktig forskjell mellom prøveprosjekt og ordinære planprosesser er krav til medvirkning som er lovfestet i Plan og bygningsloven. Medvirkning er ikke like strengt ivaretatt i et prøveprosjekt, noe som kan muliggjøre raskere saksbehandling og realisering.

4.3 Aktører

Aktørene som har bidratt i oppdraget deles i to grupper; offentlig aktører og privat aktører (se tabell 1). De private aktørene som er inkludert i dybdeintervjuene er videre kategorisert som (1) aktører med lokaler i gaten og (2) aktører med oppdrag i gaten. I tillegg har noen interesseorganisasjoner vært involvert. De er plassert i samme kategori som medlemmene.

Tabell 3: Aktørgrupper i prøveprosjektet.

Offentlige aktører	Private aktører med lokaler i OTG	Private aktører med oppdrag i OTG
<ul style="list-style-type: none"> • Statens vegvesen • Trøndelag fylkeskommune • Trondheim Kommune • Kollektivselskap • Renovasjon • Parkeringsetat • Beredskap og utrykning 	<ul style="list-style-type: none"> • Handel • Kultur • Interesseorganisasjoner • Eiendomsforvaltere 	<ul style="list-style-type: none"> • Transport og logistikkaktører • Taxi • Bygg og anlegg • Interesseorganisasjoner

Tabell 3 oppsummerer aktørene som deltok i prosessen med prøveprosjektet. Noen aktørgrupper har vært representert av flere bedrifter innenfor samme næring. Overordnet viser gjennomgangen at det har vært mange involvert i medvirkningsprosessen. Samtidig kan det påpekes at ikke alle aktørgrupper har vært like aktive. Gjennomgangen av dokumentene viser videre at bylogistikkaktører innen servicetransport (som hjemmesykepleie, håndverkere og renholdsfirma) ikke har vært en del av prosessen.

4.4 Tema

Nodene var, som nevnt under metodekapitlet, utgangspunktet for å kartlegge hvilke tema aktørene var opptatt av. I det følgende gis en oversikt over hvordan aktørene fordelte seg på de ulike temaene.

Tabell 4: Tema de ulike aktørgruppene er opptatt av i prøveprosjektet.

Offentlige aktører	Private aktører med lokaler i OTG	Private aktører med oppdrag i OTG	Interesseorganisasjoner
<ul style="list-style-type: none"> Varelevering Renovasjon Servicetransport Kollektivtransport Taxi Byliv Møblering Gående Syklende Trafikkavvikling Infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> Varelevering Kollektivtransport Byliv Møblering Gående Syklende Trafikkavvikling Infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> Varelevering Renovasjon Kollektivtransport Taxi Byliv Møblering Gående Syklende Trafikkavvikling Infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> Varelevering Renovasjon Kollektivtransport Taxi Byliv Møblering Gående Syklende Trafikkavvikling Infrastruktur

Tabell 4 viser en oversikt over aktørgrupper og tema de har omtalt i prosessen. Her har interesseorganisasjonene blitt skilt ut som egen kategori for å vise at det er noen små forskjeller i hvilke temaer aktørene med lokaler respektive oppdrag i gaten har omtalt. Det er grunn til å kommentere at aktørene som er lokalisert i gaten ikke etterlyser areal til taxi og servicetransporter, til tross for at de er viktige for å skape et attraktivt byliv.

4.5 Bylogistikktema

Tema innen definisjonen av bylogistikk er varelevering, renovasjon og servicetransport. Kapittel 4.5 omtaler bylogistikk på overordna nivå i prøveprosjektet mens 4.6 analyserer bylogistikk i de respektive fasene.

Varelevering

Miljøpakken oppsummerer at varelevering i forbindelse med prøveprosjektet har vært et omdiskutert tema, med fokus på utfordringer og behov for gode vareleveringsløsninger. En del virksomheter har fått økt avstand mellom målpunkt og vareleveringssone, noe som vanskeliggjør varelevering. Ønske om et tredje kjørefelt for tilrettelegging for varelevering og tilbringertjenester er blitt uttrykt ved flere anledninger av aktører som eiendomsforvaltere og interesseorganisasjon for handel og næring. Parkeringsetaten kommenterte at parkeringsplasser blir brukt til varelevering. I møte mellom eiendomsaktører med tanke på drift, kom det fram at det er problemer med varmekabler som ikke fungerer i Olav Tryggvasons gate. Det forverrer blant

annet fremkommelighet for varelevering og fotgjengere. Interesseorganisasjonen som representerer logistikk -og transportaktørene understreker en konflikt mellom vareleveranse og kollektivtrafikk/syklistere.

I medvirkningsmøter kommunen har arrangert med varetransportører, renovasjon, næringsliv og offentlige etater, ble det foreslått å vurdere tidsregulert sambruk av parkeringsplasser og vareleveringssoner. I tillegg ble det kommentert at flere av veitene er for trange til varelevering. Interesseorganisasjon for næring kom med en presisering om at et system for vare- og tjenestetransport og avfallshenting må utarbeides i samarbeid med de som driver varelevering og renovasjon. De påpekte videre at kostnader til varelevering og renovasjon i Midtbyen ikke kan øke pga. konkurranseforholdet til andre handelsområder i byen. Det ble uttrykt støtte til forslag om å lage en bylogistikkplan. Ellers ble det kommentert at varelevering på nattestid kan fungere bra for distributørene, men kan være utfordrende for mottaker.

Renovasjon

I analysen kom det frem at renovatører har behov for å stoppe i hovedsak tre steder i Olav Tryggvasons gate, og ett sted i Søndre gate. Renovasjon kan ikke gjennomføres via vareleveringssoner eller sidegater. Det ble påpekt at fravik om "stopp forbudt" for renovasjon må undersøkes, noe som raskt ble innført og løste problemene. I sær møte med kollektivaktører ble det uttrykt ønske om at renovasjon bør skje utenfor bussens driftstimer. Generelt ble det påpekt av flere at renovasjon har blitt mer utfordrende og tidkrevende under prøveprosjektet. For å avbøte ble det blant annet foreslått å fjerne sykkelfeltene. Andre forslag som ble diskutert var kombinert bussholdeplass og varelevering, felles plattform/digital løsning for koordinering/bestilling av vareleveringssoner for bedre flyt og mindre venteperioder, felles varemottak for hvert kvartal og avfallssug (underjordisk avfallssystem) for enklere renovasjon.

Servicetransport

Servicetransport er aktører som har behov for å hensette/parkere sitt kjøretøy for å utføre en tjeneste eller service, så som håndverkere og hjemmesykepleie. Servicetransport var et tema som i svært liten grad kom opp i dokumentgjennomgangen. Dette kan være et resultat av at ingen servicetransportaktører har vært involvert i prosessen med prøveprosjektet. Prosjekteier nevner servicetransport som noe som må inkluderes ved forbedring av fremkommeligheten. En aktør innen beredskap og utrykning nevner at vareleveranse og helsetransport bør ivaretas.

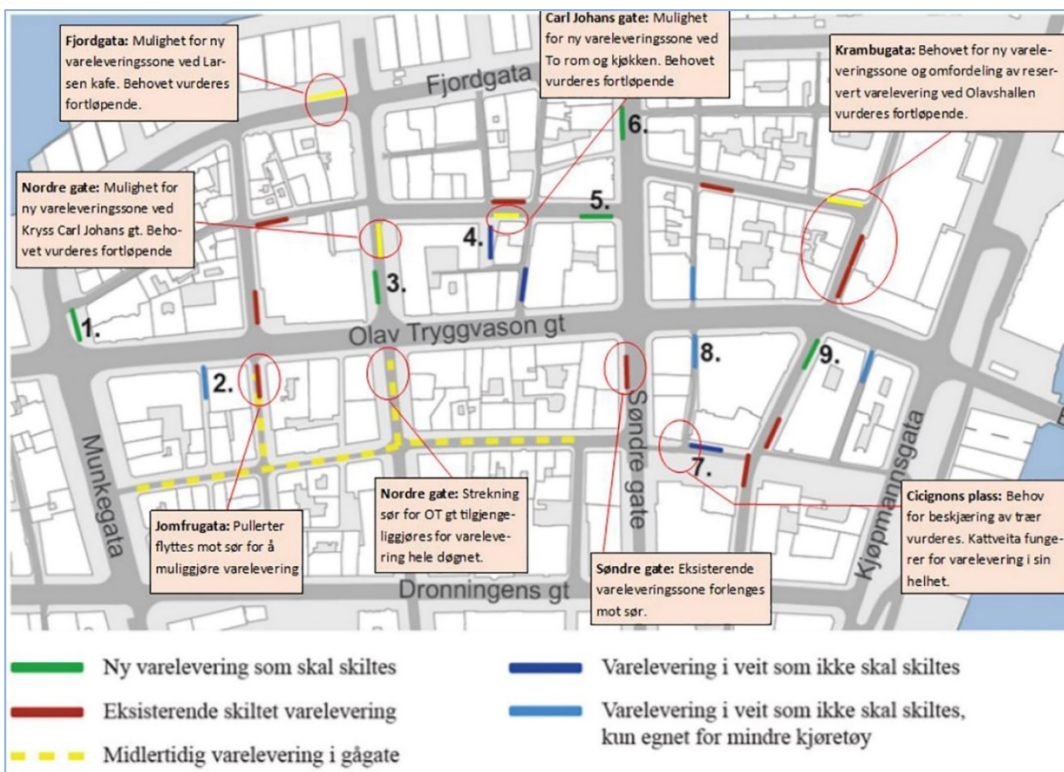
4.6 Bylogistikk i de ulike fasene

Fase 0

I visjonen for prøveprosjektet skal Olav Tryggvasons gate transformeres til miljøgate med fokus på framkommelighet for gående, syklende og kollektivtrafikk. Bylogistikk er i stor grad støttefunksjoner til næringer lokalisert i Olav Tryggvasons gate, og er naturlig nok ikke nevnt i visjonen. Bylogistikk har vært tema i prosjektet. Etter vedtaket i bystyret i 2017 startet arbeidet med utforming av gaten for å høste erfaringer med ulike løsninger med tanke på å realisere Olav Tryggvasons gate som miljøgate, samtidig som tilgjengelighet og framkommelighet i et større mobilitetsperspektiv i Midtbyen måtte fungere.

I saksframlegget til formannskapet var det et eget avsnitt med tittel Bylogistikk som tok for seg varelevering. Anbefalingen var å flytte varelevering ut av Olav Tryggvasons gate og over til veitene. Totalt ble det foreslått

ni nye vareleveringslommer i veitene som vist i Figur 2. Flere interesseorganisasjoner uttrykte imidlertid bekymring for kapasiteten når det gjaldt varelevering i fase 0, både på workshops hvor varelevering var et tema og i form av skriftlige innspill. Derfor ble det til at ulike løsninger med bedre kapasitet for vareleverandører og supplerende løsninger for renovasjon skulle vurderes i detaljeringsfasen. Også politikere påpekte at det ikke var en akseptabel løsning å henvise all varelevering til sidegater. Derfor ble det understreket at videre detaljering skulle skje i tett samarbeid med næringslivet. Når det gjelder oppfølging og rapportering av utforming i fase 0, var bylogistikk ikke spesifikt nevnt i det første vedtaket, kun trafikk- og handelsutvikling i Midtbyen (Trondheim Kommune 2018a). Vedtaket forutsatte imidlertid at formannskapet ble presentert en mer helhetlig plan for evalueringskriterier ved seinere tilfelle.



Kilde: (Trondheim Kommune, 2018b)

Figur 2: Forslag til nye soner for varelevering i prøveprosjektet fase 1.

I mai 2018 ble utformingen av Olav Tryggvasons gate behandlet på nytt i formannskapet hvor ny løsning (Figur 2) ble lagt fram (Trondheim Kommune 2018a, 2018b). Denne løsningen var utarbeidet i samråd med transportaktører og renovasjonsselskap. De fire nye vareleveringslommene skulle gjøres tilgjengelige ved behov basert på fortløpende vurderinger. Imidlertid var kanskje det viktigste at varelevering og renovasjon blitt løftet fram som tema og at det ble med som evalueringskriterium.

Fase 1

I fase 1 ble varelevering vedtatt prøvd ut i henhold til forslag vist i Figur 2. Område 3 ved kjøpesenteret Byhaven ble tatt ut fordi handelsnæringen ikke ønsket å redusere parkeringstilbudet for MC og mopeder. En gjennomgang av tilgjengelige saksdokumenter med tilhørende innspill i perioden fra oppstart til vedtak om videreføring i april 2019 viser at problem knyttet til bylogistikk har vært nevnt, men at det ikke har vært i

fokus. Fokus har vært på framkommelighet for kollektivtransport og personbiltrafikk (Trondheim Kommune, 2018d). Det har imidlertid kommet bekymringsmeldinger fra interesseorganisasjoner om at den vedtatte planen for varelevering ikke fungerte. Kapasiteten har vært for liten på tilgjengelige vareleveringslommer, og det har skapte farlige rygge- og svingebevegelser når sjåføren krysset sykkelfeltene. En grunn til at kapasiteten er for liten, er at lastebilene nå står parkert over lengre tidsperioder siden avstanden mellom losseplass og mottakere har økt, samt at det vinterstid i tillegg er mere utfordrende å flytte varene på traller. Tilbakemeldinger indikerer økt tidsbruk på mellom 40 % og 60 % for å levere til adresser i Olav Tryggvasons gate sammenlignet med perioden før prøveprosjektet (Trondheim Kommune, 2020b).

For renovasjonskjøretøy ble det utfordringer med å stoppe nært nok for rask søppeltømming. Opprinnelig planlagt skilting ble skrinlagt. Løsningen ble å endre skiltingen samt at politi og parkeringsetat ikke håndhevet regelverket i den tiden det tok å få justert skiltingen for å sikre at søppel kunne tømmes. Det ble anbefalt å gjøre dette utenfor rushtid for kollektivtrafikken da renovatører var til hinder for øvrige kjøretøy i gaten (Lunde, 2019). Resultatet av innspillene og erfaringene med løsningen skissert over ble at politikerne ba rådmannen gå i dialog med næringen for å finne mer effektive løsninger med større kapasitet (Trondheim Kommune 2018b).

Fase 2

Erfaringer og tilbakemeldinger i fase 1 bidro til beslutning om å bedre forholdene for varelevering gjennom å fjerne tilbudet for syklist og møblelementet mellom Kjøpmannsgata og Søndre gate (Trondheim Kommune 2019). Det ga plass til svingefelt og en ekstra vareleveringslomme ved Olavskvartalet. I tillegg ble vareleveringslommen i Jomfrugata forlenget. Løsningen med tillatt stopp for renovasjon i gaten ble videreført. Hvordan dette har fungert i praksis for bylogistikk, er ikke belyst i prøveprosjektet. Det er lite konkrete tilbakemeldinger fra brukere på vareleveringen ut over at det er dårligere enn det var når gata hadde fire felt. Samtlige aktører påpeker behovet for mer informasjon om antall leveringer og antall kjøretøy som bruker gaten og til hvilke tidspunkt, samt at det blir foreslått å fjerne sykkelfelt for å blant annet bedre forholdene for transportører.

Fase 3

Prøveprosjektet ble forlenget januar 2020 med en rekke justeringer, som skulle evalueres etter 6 måneder for å komme med en endelig anbefaling om utforming av Olav Tryggvasons gate (Trondheim Kommune 2020b). Den største endringen var 3 kjørefelt på strekningen mellom Kjøpmannsgata og Munkegata. Dette gjorde det mulig å etablere 5 nye vareleveringslommer i Olav Tryggvasons gate. Arealet i det tredje kjørefeltet mellom Munkegata og Nordre gate ble forbeholdt varelevering.

Kommentarer til bylogistikk i Olav Tryggvasons gate

Dokumentanalysen viser at forholdene for håndverkere, hjemmesykepleiere og andre serviceyrker som har behov for parkering, ikke er belyst i noen av fasene. De har heller ikke vært en del av medvirkningsprosessen underveis. En årsak til dette er trolig at de heller ikke tidligere har hatt et tilbud i Olav Tryggvasons gate og har blitt henvist til å bruke parkering i tiliggende gater. En annen gruppe som ikke har vært involvert i prosessen, er sykkelbudene. I lys av Covid-19 og økt hjemlevering har sykkelbudene blitt hyppigere brukere av Olav Tryggvasons gate. I oppdraget har disse gruppene gitt uttrykk for at de gjerne skulle vært involvert i

medvirkningsprosessen. Det er lite belyst i evalueringsrapporten hvilken effekt endret kjøremønster har på bylogistikk (Lunde, 2019). Endringene påvirker hvor langt distribusjonskjøretøyene må kjøre for å komme til oppstillingsplass. I tillegg til at forsinkelser generelt i transportsystemet innvirke på tidsbruken for de tunge kjøretøyene i Midtbyen.

4.7 Øvrige tema

Bylogistikk påvirkes enten direkte eller indirekte av flere av de øvrige temaene som aktørene er opptatt av, for eksempel kollektivtransport, sykling/gående, byliv (som her handler om aktivitet i gaten i form av personer som oppholder seg der), møblering og taxi.

Kollektivtransport har en fremtredende rolle i dokumentene som er gjennomgått. Beredskap og utrykningsaktører har særlig omtalt at det er for dårlig trafikkavvikling i prøveprosjektet, særlig for buss. To kjørefelt viser seg å være for lite. Kollektivaktør kommenterer at Olav Tryggvasons gate må prioriteres for kollektivtrafikk og gående. Region- og flybusser kan forsinke framkommeligheten for lokal bussene ved felles kjørevei og stasjoner. Eiendomsforvalter kommenterer at det er for mange busser i Olav Tryggvasons gate, og videre at årsaken til forsinkelse for bussene er at vegen er redusert til to felt. Eiendomsforvalterne mener at en god og fleksibel løsning vil være å fjerne sykkelfeltene. Kommunen har sagt seg enig i at det er for dårlig trafikkavvikling i prøveprosjektet, som særlig har gått ut over framkommeligheten for busser og utrykningskjøretøy, men at det er for tidlig å konkludere med at to felt ikke er nok, samt at syklister fortsatt bør ha et tilbud i Olav Tryggvasons gate.

Sykeltrafikken skaper problemer ifølge flere aktører. Funn fra evaluering av sykkeltrafikken i Olav Tryggvasons gate viser at det er en dobling i antall syklister fra mai til september. Antall syklister er imidlertid fremdeles lavere enn i parallellgatene Fjordgata, Thomas Angells gate og Dronningens gate. Mens flere av de private aktørene mener sykkelfeltene bør fjernes, har kommunen vært opptatt av at syklister fortsatt bør ha et tilbud i Olav Tryggvasons gate.

Byliv og møblering er andre tema som påvirker bylogistikk. Interesseorganisasjonen for næring og handel kommenterer at de ikke synes det har blitt mer byliv i gata, og at møbleringssonen ikke fungerte som tiltenkt. De foreslår, sammen med eiendomsforvaltere og interesseorganisasjonen for transportaktører, at en bredere møbleringssone mot husvegg kan være en bedre løsning for å få økt byliv, uteserveringer og bedre sikkerhet i forbindelse med ryggende lastebiler. Renovasjon, varetransportører og forretningsdrivende uttrykker bekymring for at økt antall serveringssteder kan føre til utfordringer for renovasjon og varelevering. Møbleringen har i tillegg skapt problemer for snørydding og støvrenghjoring. Trondheim kommune gjennomførte byromsundersøkelser i Olav Tryggvasons gate ved hjelp av intervjuer da prøveprosjektet var godt i gang høsten 2018. Undersøkelsen avdekket 28 % mer byliv, men resultatet må tolkes med varsomhet (Trondheim Kommune 2018e). Taxinæringen mangler oppstillingsplasser i Midtbyen, spesielt etter at nattholdeplass i OTG ble fjernet. Generelt er det et ønske om at taxi ikke skal komme i konflikt med busstrafikken. Dette har skapt utfordringer nattetid og i høysesong, med mange brukere og stor aktivitet, noe også interesseorganisasjon for næring og handel har understreket.

5 Aktørenes syn på medvirkning, kommunikasjon og erfaringer med prosjektet

Bylogistikk er ett av mange elementer i prøveprosjektet. I intervjuer gjennomført i oppdraget har fokus vært rettet mot forhold som berører bylogistikk samt prosessen rundt prøveprosjektet. Flere informanter har imidlertid hatt behov for å diskutere prøveprosjektet i en større kontekst for å beskrive bakgrunnen for sine meninger, som i flere tilfeller har vært negative.

5.1 Generelle erfaringer

Medvirkning

Som nevnt i kapittel 4.2, er kravene til medvirkning ikke like strenge for et prøveprosjekt som i en ordinær planprosess. Det har likevel vært en medvirkningsprosess i forkant av prøveprosjektet, hvor ulike trafikantergrupper, butikkeiere, interesseorganisasjoner og aktører innenfor bylogistikk har vært invitert til å komme med innspill til utformingen av prøveprosjektet. Medvirkningen har vært gjennomført både som møter og verksteder med invitasjon fra prosjektgruppa. I tillegg er det gjennomført særmøter mellom kommunen og ulike interessegrupper for å diskutere spesifikke utfordringer for enkelte brukergrupper. Antall møter og verksteder var størst i de innledende fasene (fase 0 og 1), men har siden avtatt.

Kommunikasjon

Kommunikasjon mellom prosjektgruppa og aktørene som ble berørte i prøveprosjektet var både skriftlig og i form av fysiske møter hvor ulike aktørgrupper var invitert. Kommunikasjonen var imidlertid avtakende i prosjektperioden etter fase 1. Videre beskriver flere aktører at kommunikasjon nå så å si er fraværende, og at de siste endringene i hovedsak har blitt fanget opp via lokalavisen eller ved å kontakte kommunen.

Helhetlig planlegging

Prøveprosjektet har kun sett på et begrenset område av Midtbyen, men tiltakene har hatt konsekvenser langt utover OTG. Dette har både ført til kritikk av opplegget og at det har vært vanskelig å trekke konklusjoner knyttet til effektene av de ulike tiltakene. Flere av løsningene i Olav Tryggvasons gate har ikke fungert som tiltenkt, og kartleggingen på forhånd har vært mangelfull både med hensyn til datainnsamling i "0-alternativet" og behovene til de ulike aktørene. Etter gjennomføring av fase 1 og vedtak om at prøveprosjektet skulle forlenges, har det blitt gjort en rekke tilpasninger, særlig knyttet til varelevering og kollektivtransporten. Justeringene har i stor grad vært preget av ad-hoc-planlegging uten at man har sett på konsekvensene i et større perspektiv. Dette har medført at trafikksituasjonen og kjøremønstret er endret flere ganger, noe som fører til usikkerhet blant brukerne og gir ringvirkninger utenfor Olav Tryggvasons gate.

Gatebruksplanen

Parallelt med prøveprosjektet er det arbeidet med en gatebruksplan for hele Midtbyen med mål om en langsiktig plan hvor alle brukeres behov blir vurdert i et helhetsperspektiv. Gatebruksplanen har blitt nevnt av omtrent samtlige informanter som et positivt grep fra kommunen sin side. Her blir hver gate og dets behov sett i en sammenheng for hele Midtbyen, for å sikre best mulig flyt for samtlige aktører. Flere aktører påpeker at prøveprosjektet ikke burde vært påbegynt før Gatebruksplanen var ferdig. Da kunne aktuelle løsninger blitt testet ut innenfor rammen til Gatebruksplanen slik at alle hensyn kunne blitt ivaretatt i større grad. Årsaker til igangsetting av prøveprosjektet før Gatebruksplanen ble ferdig, begrunnes med innføringen av

metro-bussystemet, omlegging av holdeplasser på grunn av bussenes størrelse, samt at prøveprosjektet er finansiert ved hjelp av statlige tilskudd (via byvekstavtalen) som måtte brukes innenfor en gitt tidsramme.

Bylogistikk

Bylogistikk har vært et tema i prøveprosjektet med prioritering av areal for varelevering. Fra et utgangspunkt hvor transportører kunne stoppe i hele Olav Tryggvasons gate, har det blitt store innskrenkninger for transportørene. Det ble på et tidlig stadium klart at ikke alle aspekter av bylogistikk var tatt med i vurderingen. Det har vært utfordringer med renovasjon og kapasitet på vareleveringslommer.

Datatilgang

Tilgang til og bruk av data har vært varierende i prøveprosjektet. Samtlige aktørgrupper ønsker at det hadde vært mer informasjon og tilgang på data. Eksempel på data som har vært tilgjengelige, er antall busser som passerer i gaten, trafikktegninger (med betydelig lavere kvalitet på tellinger av myke trafikanter), kunder som besøker ulike butikker, og omsetningstall for næringsaktører i Olav Tryggvasons gate. Data knyttet til bylogistikk, som antall vareleveranser, døgn- og sesongvariasjoner, renovasjonsstopp, taxioppdrag, besøk av håndverkere og hjemmesykepleie har det vært lite eller ingen kunnskap om. Data knyttet til dette finnes, men dette er spredt på mange ulike aktører, og det er derfor vanskeligere å få et samlet bilde av behovene.

5.2 Offentlige aktører

De offentlige aktørenes syn på hvordan prøveprosjektet har fungert, er splittet både med hensyn til medvirkning, planlegging og gjennomføring. De fleste partene var fornøyd med involvering og medvirkning innledningsvis. Det ble imidlertid påpekt at prøveprosjekt har hatt korte høringsfrister som følge av mindre strenge krav til medvirkning. Etter fase 1 ble opplegget i større grad preget av silotenking og mindre involvering, mener en av aktørene. Noen aktører sier at de nærmest måtte "mase seg til å få komme med innspill". En grunn til dette er sannsynligvis at det skjedde interne endringer i prosjektgruppa og at ansvarsfordelingen ble noe uklar. Det påpekes at flere av momentene ved prøveprosjektet ble politisk styrt. Eksempelvis har aldri den opprinnelige løsningen med bilfri gate som fagpersonene anbefalte, blitt prøvd ut. Beslutninger er basert på et tynt datagrunnlag og begrensede vurderinger av konsekvenser utenfor Olav Tryggvasons gate. Bedre datagrunnlag er nevnt av flere aktører som nødvendig før igangsetting av prosjekt med relativt store konsekvenser for berørte aktører. En aktør påpekte at data rundt varelevering burde vært framskaffet, siden vareleveringen fikk stort gjennomslag ved politisk behandling, uten at det hadde blitt framlagt noen tall som kunne veies opp mot andre hensyn i gaten.

På grunn av tidspress og statlige midler som må brukes innen et definert tidsrom, ble prøveprosjektet iverksatt uten at alt var på plass. Ett eksempel er skiltingen som ble forsinket og som gjorde det umulig for politiet å håndheve det vedtatt kjøremønster. Dette har medført unødige utfordringer med å tilpasse seg nytt kjøremønster for flere trafikantgrupper. I tillegg er ikke løsninger testet slik opprinnelig planlagt. Det framheves at kartlegging av trafikkstrømmer og bruksmønster i Olav Tryggvasons gate har vært for dårlige. Dette har ført til justeringer underveis i prosjektet, noe som igjen har gitt en uryddig prosess og uforutsigbarhet for brukere. En aktør framhever at hvis det hadde blitt avsatt mer tid til planlegging og diskusjon av alternativ, kunne noen løsninger blitt utelukket på et tidlig stadium. Det hadde også gitt rom for å få på plass skilting etc. til åpningsdagen, slik at man faktisk kunne teste det man ønsket.

5.3 Private aktører med lokaler i OTG

Aktører lokalisert i Olav Tryggvasons gate har generelt et mer negativt syn på prøveprosjekt, dog er det nyanser både når det gjelder utforming, mulighet for varelevering og medvirkning og kommunikasjon. Hvorvidt man er positiv eller negativ til prøveprosjektet og utformingen henger delvis sammen med lokalisering av bedrift og hvordan man er blitt berørt. Aktører som er positive, har fått bedre forhold for varelevering enn før prøveprosjektet, samtidig som de er positive til at de ble involvert på et tidlig stadium. Dette er de ikke var vant med i sammenheng med varelevering. Noen nevner forverring av varelevering, andre uttrykker at det er uforandret men vanskelig. En aktør nevner utfordring med parkering til vaktmesterkjøretøy etter flytting av varelevering ut i sidegatene, siden det ble færre parkeringsplasser. Denne gruppen mener de på generell basis ofte blir glemt i diskusjonene, til tross for at det er nødvendig at vaktmesteren har et sted å parkere ved drift og vedlikehold f.eks. snøbrøyting.

Aktørene som er lokalisert i Olav Tryggvasons gate, deler til viss grad sitt syn på medvirkning med de offentlige aktørene. I fase 0 og 1 var det en viss form for kommunikasjon og medvirkning, men denne uteble etter hvert. Flere husker det mer som en enveis kommunikasjon hvor de ble informert, snarere enn at de fikk være med og diskutere ulike muligheter. Noen aktører sier de henvendte seg direkte til politikerne for å få gjennomslag for sine ønsker. Aktørene etterspurte et mer omfattende datagrunnlag for å kunne diskutere ulike løsninger. En av aktørene ønsket at prøveprosjektet hadde vært gjennomført som en ordinær planprosess, noe som ville gitt bedre tid for å komme med innspill og å gå i dialog for å finne gode løsninger. I tilknytning til data, ble det også påpekt at omsetningstall og kundetellinger ikke er etterspurt, til tross for at slike data er enkelt tilgjengelige. Fra politisk hold ble det spesifisert at dette var forhold det skulle det følges med på i prøveprosjektet. En av aktørene ønsker, til tross for synkende omsetting, å si at endringene i OTG er positive, og at de nå har fått flere kunder som velger å reise på andre måter enn med bil. Samme informant framholder også at det hadde vært ønskelig med færre justeringer underveis slik at man kunne tilpasse seg det nye transportmønsteret.

5.4 Private aktører med oppdrag i OTG

Aktører som ikke oppholder seg permanent i Olav Tryggvasons gate, som transportører, har på lik linje med øvrige brukere et delt syn på prøveprosjektet og hvordan det har påvirket dem. Noen mener konsekvensene for varelevering har blitt problematiske, siden de nå ikke får stoppe i Olav Tryggvasons gate. Andre transportører sier de på forhånd var urolige for hvordan Olav Tryggvasons gate skulle bli. Problemene har imidlertid ikke vært knyttet til oppstillingsplassene, men kjøremønstret. Distribusjonskjøretøyene har ofte GPS, men den klarer ikke å oppdatere seg i takt med endringer av kjøremønstret, noe som fører til mye ekstra kjøring. En annen aktør nevner at problemet er å få levert til kunder som ikke holder til i et kjøpesenter hvor dagens vareleveringsløsninger blir prioritert. Fra transportørene sin side blir det uttrykt ønske om bedre håndheving av parkeringsregler i de vareleveringslommene som er etablert, slik at de kan brukes til det de skal. En annen aktørgruppe uttrykker at de ble kraftig berørt innledningsvis, men at de etter samtale med kommunen fant en løsning som gjorde at de ble mindre berørt i ettertid. I tidlig fase opplevde flere en viss grad av involvering, men korte tidsfrister og lite gjennomslag for ideer førte til at interessen forsvant. En aktør peker særskilt på at det at politikerne endrer på planene i den politiske behandling, fører til at det føles håpløst å involvere seg i diskusjoner med prosjektgruppa.

6 Kunnskap fra prøveprosjektet

Erfaringer med prøveprosjektet avhenger i stor grad av hvem man snakker med. I dette kapittelet vil tiltak knyttet til bylogistikk, byliv og trafikkavvikling bli drøftet for å få en forståelse for hvorfor de ulike gruppene har så ulikt syn, samt hva som kunne vært gjort annerledes. Videre drøftes ringvirkninger i øvrige deler av Midtbyen som følge av prøveprosjektet, samt fordeler og ulemper med prøveprosjekt kontra ordinær planprosess. I sum bidrar resultat fra prøveprosjektet og drøfting av ringvirkninger for ulike aktører til kunnskap om prøveprosjekt som metode.

6.1 Bylogistikk, byliv og trafikk

Den fysiske utformingen av prøveprosjektet er delt i faser, basert på de politiske vedtakene (se Tabell 2. I praksis har den fysiske implementeringen av fasene imidlertid vært mer flytende, på grunn av behov for ekstra tid for å få gjennomført nødvendige justeringer. Tabell 5 viser ulike tiltak i respektive faser.

Tabell 5: Tiltak i ulike faser i prøveprosjektet.

	Bylogistikk	Byliv	Trafikkavvikling
Fase 1	Etablert varelevering i veiter og fjerner muligheten for varelevering fra OTG.	Møblering langs hele OTG.	Redusert fra 4 til 2 kjørefelt. Etablert sykkelfelt. Lysregulering stengt i flere kryss.
Fase 2	Ekstra vareleveringssone i OTG ved Olavskvartalet.	Redusert møblering mellom Kjøpmannsgata og Søndre gate.	Økt fra 2 til 3 kjørefelt mellom Kjøpmannsgata og Søndre gate på bekostning av sykkelfelt. Lysregulering vedtatt gjeninnført, men ble ikke iverksatt.
Fase 3	Ekstra vareleveringssone mellom Nordre gate og Munkegata.	Fjerner all gatemøblering.	Fjerner tilbud for syklistene i hele OTG. 3 kjørefelt i hele OTG. Lysregulering er gjeninnført i samtlige lyskryss.

I fase 1 uttrykte de offentlige aktørene at det var god dialog der man prøvde å finne gode løsninger for samtlige brukergrupper, med et helhetlig fokus på gaten. Det helhetlige fokuset forsvant imidlertid etter den innledende fasen, og flere aktører opplevde etter hvert silotenkning rundt løsningene som ble diskutert. De private aktørgruppene er til viss grad enige med de offentlige når det gjelder den innledende fasen, men kunne ønsket seg enda mer innflytelse her. Det kan være flere årsaker til at flere aktører opplevde redusert medvirkning utover i prosjektet:

- Manglende forståelse av andre aktørers behov
- Begrenset kunnskap blant offentlige myndigheter og private aktører om reiseadferd, handlemønster og hvordan dette påvirker byplanlegging
- Tidspress som følge av statlige bevilgninger og innføringen av metrobuss
- Politisk detaljstyring

Bylogistikk

Bylogistikk er et tema som ofte blir neglisjert i planleggingssammenheng. I prøveprosjektet var bylogistikk ikke nevnt i visjonen, og bylogistikk var ikke opprinnelige med i prøveprosjektet. Utover i planleggingsfasen innså man imidlertid at varelevering er en sentral del av å utvikle attraktive bygater. Bylogistikk ble nevnt av

de fleste aktørene og fikk en mer sentral posisjon i løpet av prosjektet. En av de private logistikkaktørene nevnte eksplisitt at de var fornøyde med å bli involvert tidlig i prosessen. Samtidig er det flere som mener at det er problematisk å få levert varer i Olav Tryggvasons gate, og at varelevering ikke har hatt stort nok fokus. Det skal også nevnes at til tross for at hele Olav Tryggvasons gate tidligere ble brukt til varelevering, var det ikke lovlig. Stoppeforbudet i Olav Tryggvasons gate ble ikke håndhevet av politiet overfor vareleverandører. Dermed tillot det opprinnelige systemet en praksis med varelevering som transportørene opplevde som fleksibelt. Det kan være en medvirkende årsak til at bylogistikk ikke var med i innledende fase. Vareleveringen i Olav Tryggvasons gate fungerte, sjøl om den ikke var regulert som del av strukturen og utformingen av gata.

Effekten av endringer i prøveprosjektet for transportaktører ble vedtatt som et eget evalueringskriterium i den politiske behandlingen (Trondheim Kommune 2018b). Det er ikke gjennomført noen datainnsamling som gir grunnlag for å evaluere bylogistikk underveis. Imidlertid har varelevering blitt gitt mer plass i hver fase av prosjektet. Det kan være et tegn på at løsningene som ble skissert innledningsvis, var dårlig begrunnet og basert på manglende kunnskap om bylogistikk. Dette bekreftes både av planleggere og transportører. Planleggerne har eksplisitt ønsket seg mer data om varelevering. Justeringene som er gjort underveis kan tolkes som at noen grupper er flinkere til å nå fram og få gjennomslag for sine ønsker. Det kan vurderes om tilrettelegging for bylogistikk kan ha gått på bekostning av syklistenes interesser i Olav Tryggvasons gate, i strid med opprinnelig ønske om at syklistene var en gruppe som skulle prioriteres i Olav Tryggvasons gate.

Dimensjonering av løsninger for varelevering har vært et gjennomgående problem. Noen aktører med lokaler i Olav Tryggvasons gate påpeker at behovet for vareleveringer varierer fra dag til dag (for eksempel i forkant av spesielle handledager: "toilldag") og fra én årstidssesong til neste. Det å dimensjonere for toppene vil resultere i ugunstig allokering av areal i normalperioder. En annen utfordring er at vareleveranser ofte skjer på tider på døgnet når det er flest andre brukere i sentrum. En løsning som er nevnt, er å flytte varelevering til kveld/natt for å redusere negative konsekvenser for andre trafikantgrupper. Problemet blir imidlertid at det vil bli dyrere leveranser samtidig som butikkene må finne løsninger som gjør at leverandører kan komme inn i lokalene på egen hånd, alternativt ha ansatte på jobb, noe som også er kostnadsdrivende. En annen løsning er å legge til rette for fleksibel bruk av parkeringsplasser over døgnet, ved å prioritere varelevering tidlig morgen og sein kveld, og ellers gi kunder tilgang. En utfordring med dynamisk skilting er at det er vanskelig å skilte i henhold til dagens regelverk. Renovasjon som ikke er avhengige av at det er folk til stede i butikker, har ikke hatt de samme utfordringene som vareleverandørene. Her var det enkelt å tilpasse gaten slik at de fikk gjort jobben sin uten stor innvirkning på øvrige brukere.

Hovedutfordringer er knyttet til allokering av areal og objektive data for å avdekke og gi forståelse for behov hos ulike brukergrupper. For planleggerne er det vanskelig å dimensjonere løsninger, da det ikke foreligger data for antall leveringer og volumer som blir levert. Et annet problem er at det er mange ulike logistikkaktører, slik at det er vanskelig å få oversikt og å komme i kontakt med aktørene for å kartlegge behovet. De største aktørene har ofte kanaler som sikrer deres interesser, uten at deres interesser nødvendigvis er dekkende for alles behov. Denne problemstillingen blir ekstra tydelig når vi vet at håndverkere og lignende serviceyrker ikke har vært invitert i den innledende fasen.

Byliv

Byliv handler om aktivitet i gaten i form av personer som oppholder seg der. Det har vært et mål at gaten skal bli mer attraktiv for besøkende i Midtbyen, samtidig som næringsaktører skal kunne tilby uteservering i gaten. Hovedgrepet har vært å bruke ett av kjørefeltene (det nordre som har mest sol) til gatemøblement. Dette grepet er det få av aktørene som er lokalisert eller har oppdrag i gaten, som har vært fornøyde med. De som leverer varer, mener at møbleringssonen gjør det vanskeligere å komme fram til butikkene, og at det oppstår farlige situasjoner mellom myke trafikanter og store kjøretøy. En hovedgrunn til at det er lite likt, er sannsynligvis at møbleringssonen forhindrer leverandører å stoppe i gaten. Som nevnt tidligere i kap. 4.7 er det delte meninger om effekten på byliv: Den ene undersøkelsen som er gjennomført, viser en oppgang, samtidig som flere aktører i gaten ikke opplever noen endring (Trondheim Kommune 2018e).

I fase 3 av prøveprosjektet er alt møblement fjernet til fordel for varelevering og biltrafikk. Dette har frigjort mye areal for varelevering lengst vest i Olav Tryggvasons gate slik at varelevering nå skjer fra denne gata. Alternativet med å flytte møbleringssonen inntil veggen var ikke mulig, ettersom man da måtte flytte kantsteinen for at arealet skulle få status som fortau. Samtidig har et serveringssted mistet areal brukt til uteservering. Dette illustrer på en god måte at planlegging er en balansegang mellom ulike behov som i tillegg er innbyrdes avhengige av hverandre. Spisestedet er avhengig av areal til å servere, samtidig som de har et behov for varelevering. Det viser viktigheten av å framskaffe et godt datagrunnlag for før- og etter situasjonen, slik at beslutninger kan baseres på reelle behov.

Trafikkavvikling

Trafikkavvikling har vært tema gjennom hele prøveprosjektet og kilde til mye irritasjon. Et viktig mål for prøveprosjektet har vært å sikre god framkommelighet for kollektivtrafikken. Dette har sannsynligvis vært drivende når areal til myke trafikanter har blitt prioritert vekk. Utgangspunktet med bilfri gate er ikke prøvd ut. I stedet søkte man å redusere trafikken ved å forby gjennomkjøring. Trafikkavvikling har fått stor oppmerksomhet, noe som sannsynligvis skyldes at bilister er en viktig kundegruppe i Midtbyen, samtidig som andelen som reiser kollektivt, går og sykler, stadig vokser. Både politikere og næringslivet er opptatt av at Midtbyen skal være tilgjengelig for bilister, for å unngå handelslekkasje.

Prosess og lovverk

Innledningsvis var mange parter fornøyde med medvirkningsprosessen. Noen ønsket imidlertid større innflytelse i utforming av Olav Tryggvasons gate. En utfordring var at planleggerne hadde en politisk bestilling å forholde seg til, samtidig som næringsaktører som deltok i medvirkningsprosessen, ønsket seg noe annet. Her var det gjerne mismatch mellom det brukerne ønsker seg, det politikere så for seg, og hva som måtte til for å nå målene om nullvekst i persontrafikken. Dette har i realiteten bidratt til politiske detaljstyring overfor planleggere, og at medvirkende aktører har hatt liten reell påvirkning på resultatet. Politisk detaljstyring er tidkrevende og kan ha bidratt til å forsinke endringer som krever politisk behandling før implementering. For å bøte på konfliktnivået mellom forventninger og planlagte løsninger, er det sentralt med medvirkning tidligere i prosessen, godt datagrunnlag og grundigere forarbeid knyttet til behov og ønsker. Dermed kan man sikre at politisk bestilling i større grad er i tråd med det som testes og at avgjørelser blir tatt i felleskap mellom involverte aktører og forankret i forkant.

Misnøye ved noen sider av prøveprosjektet skyldes at lovverket har satt begrensninger. Lysreguleringen som ble stengt i flere kryss i fase 1 ble besluttet reversert seinere i prøveprosjektet. Det tok lang tid å få iverksatt endringen på grunn av at plasseringen av signalanlegget ikke var i henhold til lovverket med den nye gateutforming. Resultatet ble stor misnøye, vanskeligheter med å løse problemet da løsningen man ønsket seg ikke lot seg kombinere med dagens plassering av lysreguleringen, og fordyrende flytting.

6.2 Effekter av prøveprosjektet utenfor OTG

Omleggingen av Olav Tryggvasons gate har gitt konsekvenser for området ut over prøveprosjektet. Gjennomkjøringsalternativ for biler og stoppesteder for buss ble endret, og vareleverandører kjører lengre distanser i Midtbyen for å komme fram til ønsket vareleveringssone, samtidig som gjennomfartstrafikken har blitt flyttet til andre gater som Fjordgata. Busstilbudet er påvirket etter at kjøremønstret er endret for både busser og privatbiler. Regionbusser er påvirket som en følge av endringer i kjøremønstret, hvor gamle holdeplasser ikke lengre kan brukes slik som tidligere. Samtidig er det ikke kapasitet til at regionbussene skal bruke samme holdeplasser som bybussene. I tillegg har erfaringene fra prøveprosjektet utløst et nytt prosjekt for å tilby syklistene en trase i Fjordgata.

Utfordringene har blitt nevnt av flere aktører som både unødvendig og uheldige for prøveprosjektet. Stadige endringer som ikke tar inn over seg helheten og ad-hoc-løsninger bidrar til at noen mistet tilliten til prøveprosjektet, uklarhet rundt hva man faktisk ønsket å oppnå og manglende oversikt over trafikkmønstret i Midtbyen.

6.3 Prøveprosjekt og Gatebruksplan

Flere har gitt uttrykk for at prøveprosjektet ikke burde pågått parallelt med utarbeidelsen av Gatebruksplanen, men i stedet vært en del av den. Forklaringen er at Gatebruksplanen har et mer helhetlig perspektiv på gatestrukturen og bruken av Midtbyen. Samtidig er det noen fordeler ved et prøveprosjekt med tanke på å bringe fram kunnskap som man nødvendigvis ikke ville fått i en ordinær planprosess.

Fordeler med prøveprosjekt er at man kan prøve ut fysiske endringer i miljøet hvor tiltaket er tenkt. Dette gjør det mulig å observere endringer isolert sett, og å få praktisk erfaring med respektive løsninger. Endringer i et prøveprosjekt er i tillegg enklere å reversere, sammenlignet med tiltak av mer permanent karakter. En annen fordel med prøveprosjekt, er at man kan komme raskere i gang. Arbeidet med Gatebruksplanen har tatt 3,5 år (Trondheim Kommune 2020a). Denne tidsforskjellen kan brukes som en tydelig indikasjon på hvor omfattende og komplekst det er å planlegge større og mer helhetlige endringer i bystrukturer.

Ulemper med prøveprosjekt som metode, handler i hovedsak om tidspress, mangel på helhetlig planlegging og begrenset medvirkning. Flere aktører har kommentert at medvirkningsprosessen var mangelfull. Noen aktører har framhevet at de er mer fornøyde med prosessen i Gatebruksplanen. På den andre siden er det flere som har sagt at de innledningsvis i fase 1 var inviterte og følte seg delaktige. Den store misnøyen har kommet gradvis, og framfor alt i fase 2 og 3. Hvor fornøyde man har vært med medvirkningen i respektive faser kan komme av at prosessen har gått raskere fra planlegging til implementering og fysisk gjennomføring og fått konsekvenser for brukerne. Gatebruksplanen legger opp til omfattende endringer i Midtbyen, og det er sannsynlig at når disse endringene blir iverksatt, vil de skape debatt både i media og andre kanaler. Et

eksempel er flytting av sykkeltrase fra Olav Tryggvasons gate til Fjordgata, som allerede har skapt flere artikler i media etter at detaljer rundt utformingen ble kjent. Prosjektet i Fjordgata preges av samme tidspress og mangel på helhetlig perspektiv som prøveprosjektet har blitt kritisert for, til tross for at dette er en del av Gatebruksplanen nå. Gatebruksplanen har mål om helhetlige løsninger hvor vegarealet i Midtbyen benyttes på en fornuftig måte.

Fordeler og ulemper ved valg av metode må vurderes i lys av kompleksitet, kontekst, ressurser og tidshorison. Det er ingen fasit. Videre i kap. 6.4 drøftes ulike læringspunkter som bør vurderes både i planfase, gjennomføring og evaluering før valg av metode.

6.4 Vurderinger før valg av metode

Med utgangspunkt i analyse av prøveprosjektet (dokumentgjennomgang og dybdeintervju) kan følgende spørsmål stilles innledningsvis før valg av metode for transformasjonsprosjekt.

1. Er prøveprosjekt riktig vei å gå?

Det er en god start å analysere kompleksiteten og ringvirkningene av et eventuelt prøveprosjekt. Kan konsekvensene antas å bli store for kjøremønster, varelevering og økonomi for lokale aktører, kan det indikere at rammene et tidsbegrensa prøveprosjekt gir, kan være for snevre. Tid til stedsanalyser, medvirkningsopplegg og forankring av mulige løsninger er viktig for å sikre at alle parter har eierskap til løsningene som blir valgt. Det er viktig å kartlegge pågående og eventuelle prosjekt på idéstadiet, som kan innvirke på et prøveprosjekt. Et prøveprosjekt bør være i tråd med overordnede planer for området, og ha som mål å høste erfaringer med ulike løsninger innenfor rammen til øvrige planer. Hvis området har en kompleks brukerstruktur eller det pågår andre prosjekt som kan ha innvirkning på resultatet av et prøveprosjekt, bør en vurdere andre prosessformer, evt. en lengre planleggingsfase og sikring av samhandling med parallelle og pågående prosjekt.

2. Hvem blir berørt og hvem må inkluderes?

For å komme i dialog med alle berørte parter, er det viktig å kartlegge arealbruk både i form av åpenbare funksjoner og mer skjulte funksjoner som renovasjon, hente/bringe til legesenter, små logistikkaktører etc. Ved tidlig å avklare bruksmønster, vil det være enklere å invitere nøkkelaktører, kartlegge behovsmønster og vurdere mulige løsninger som kan implementeres i planleggingen, framfor ad-hoc løsninger i selve prøveprosjektet. Det kan være variasjoner mellom de mest framtrepende aktørene og hvem som har størst aktivitet i gata når man vurderer konsekvensene for respektive aktør og hvordan deres aktivitet påvirker øvrige aktører.

3. Tidsbruk, og sesongvariasjoner

Ved oppstart av et prøveprosjekt er formålet at det skal være en kortvarig og tidsbegrenset periode på veg mot en permanent løsning. For bylogistikk vil forholdene variere gjennom året, både med sesongvariasjoner i antall leveringer, og utfordringer med adkomst og framkommelighet på vinters tid. Derfor vil det være nyttig med erfaringer som favner alle årstider. Fordelen med en lengre prøveperiode er at brukermønstrene setter seg blant flere aktører, og man får et bedre og mer realistisk bilde av hvordan det faktisk fungerer.

4. Datagrunnlag/behov

Å etablere et godt datagrunnlag i forkant av et prøveprosjekt er viktig. Det vil forenkle planlegging og prioritering av areal, samtidig som det kan fungere som et felles og objektivt diskusjonsgrunnlag som grunnlag for ulike løsninger. For bylogistikk er informasjon om antall leveringer, volum og tidsbruk for biloppstilling, viktig grunnlag for å dimensjonere vareleveringssoner. Det er også viktig å kartlegge om/hvordan vanlige parkeringsplasser benyttes for servicetransport som håndverkere og hjemmesykepleier. Helserelaterte bedrifter har behov for hente-/bringesone i direkte tilknytning til aktuell adresse, da deres brukere ofte har redusert bevegelse over lengre strekninger. Det regulerte kjøremønsteret for bylogistikk påvirker utførte kjøretøykilometer. Noen tiltak kan gi økt letekjøring eller omveier for å nå vareleveringssonene.

5. Gjennomføring

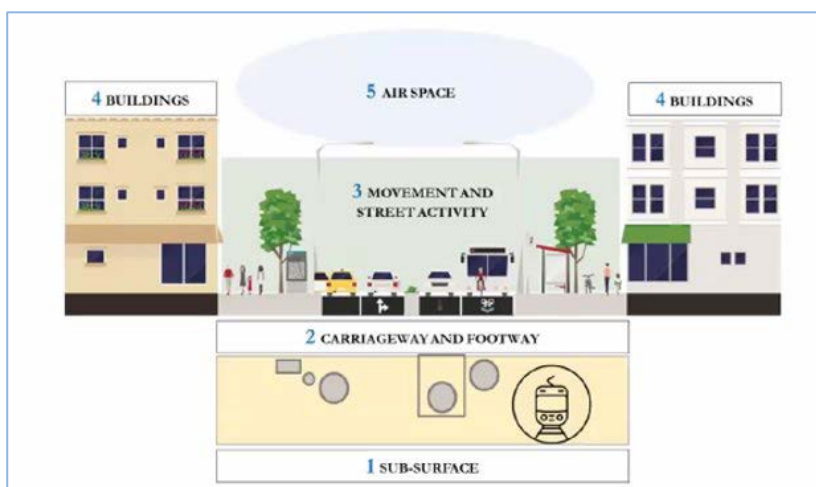
Følgende punkt er sentrale for gjennomføring av et prøveprosjekt: (1) Alt må være på plass fra start av, bl.a for å etablere et godt grunnlag for å kunne håndheve og evaluere. (2) Gjennomføre faktabaserte vurderinger før evt. justeringer underveis. Stadige justeringer fører til forvirring og økende mistillit blant brukere. (3) Tydelig prosjektledelse for å sikre framdrift og gjennomføre prioriterte justeringer underveis i prosjektet.

6. Evaluering

Evaluering er tett koblet sammen med punkt 4, datagrunnlag. Med innsamling av data både i forkant av prosjektet og underveis, vil evalueringen i større grad kunne gjennomføres faktabasert. For bylogistikk er antall leveringer, volum, kjøremønster og andre aktører som renovatører, håndverkere og transportører viktige faktorer å inkludere i en evaluering. Evaluering bør inkludere alle aktører som er berørt. Det bør være rom for å komme med innspill og sikre medvirkning med tanke på å finne gode og varige løsninger. En evalueringsprosess vil bidra til å opplyse de ulike aktørgruppene om de respektives behov.

7 Videoanalyse

Videoanalyse kan være ett av flere verktøy som kan benyttes for å få tilgang til data om bylogistikk. Økende press på sentrale byområder med stadige konfliktsituasjoner bidrar til at planleggere må se på løsninger for hvordan infrastruktur og byrom kan utformes og reguleres på andre måter enn dagens statiske tilrettelegging. I bybildet er det mange brukere med ulike formål og hensikter som varierer over døgnet. Figur 3 viser en løsning med å planlegge for mer fleksibel bruk av gateareal og byrommet over døgnet og uka, og på den måten ta høyde for endringer i handle- og reiseadferd². Bedre datagrunnlag om bylogistikken sine behov vil være en sentral parameter for å planlegge for fleksibilitet, deling og sambruk av tilgjengelig kapasitet av bygater og kvartaler.



Kilde: <https://www.roadspace.eu/>

Figur 3: Helhetlig perspektiv på bruk av gateareal

7.1 Datamaterialet

I forbindelse med en masteroppgave ved NTNU (Moe og Romundstad, 2020) ble det i perioden 24. februar til 12. mars 2020 samlet inn videomateriale fra bykjernen i Trondheim. Det ble filmet i tre gater med vareleveringslommer: Søndre gate, Jomfrugata, og Carl Johans gate, én arbeidsuke per gate, det vil si mandag til fredag fra 06:00 til 17:00. Totalt utgjorde dette 154 timer med video. Formålet med videofilmingen var å få kunnskap om tidsbruk (både tidspunkt og varighet) ved varelevering, bl.a. med fokus på tid for parkering, tid i bilen, tid til levering.

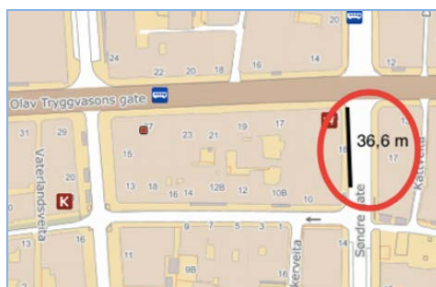


Figur 4: Skjermbilder fra kameraplasseringene i hhv. Søndre gate, Jomfrugata, og Carl Johans gate.

² POLIS webinar 061020; Dynamics space management, <https://www.roadspace.eu/>

Videoobservasjonene ble analysert manuelt av studentene ved hjelp av et utarbeidet observasjonsskjema. En rekke detaljer relatert til bruk av vareleveringslommene i gatene ble registrert. I oppdraget for Bylogistikkprogrammet er deler av disse registreringene forsøkt gjenskapt ved hjelp av automatisk videoanalyse for å se om det kan være et verktøy for å gi bedre datagrunnlag for byplanlegging. I den automatiske videoanalysen ble det fokusert på Søndre gate, siden videoene derfra har den beste innsynsvinkelen til vareleveringslommen. I de andre gatene er vinkelen slik at et stort kjøretøy helt eller delvis kan skjule kjøretøy som står foran i vareleveringslommen, noe som er en utfordring for et automatisk system.

Vareleveringslommen i Søndre gate er 36,6 meter lang og lokalisert ved krysset av Olav Tryggvasons gate (Figur 5). Gitt dimensjonene fra Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming, tilsvarer dette lengden på 2-3 vareleveringslommer langs kantstein (Statens vegvesen 2019b). Bredden på vareleveringslommen er ukjent, ettersom det ikke er noen vegoppmerking. Næringslivet i Søndre gate består i hovedsak av butikker og restauranter på gateplan, samt kontorer i høyden.



Kilde: Moe og Romundstad (2020)

Figur 5: Dimensjoner på vareleveringslomme i Søndre gate.

7.2 Valg av analysemetodikk

Det skjer mye innenfor videoanalyseområdet i dag. For å kartlegge hvordan videoanalyse kan benyttes innenfor bylogistikk, ble det gjennomført et ustrukturert litteratursøk for å få et overblikk over de nyeste og mest lovende metodene. Resultatet av dette litteratursøket ble en liste over tre aktuelle metoder:

- Detectron2 fra Facebook AI Research³
- Tracktor++ fra Technical University of Munich⁴
- TrackR-CNN fra Aachen University⁵

Disse tre metodene bygger alle på en AI⁶-modell kalt Mask R-CNN, som er et stort nevralt nettverk utviklet for å markere objekter i et bilde på en rask, men pålitelig måte (objektgjenkjenning). Denne formen for kunstig intelligens, såkalt "deep learning", ligger helt i fronten på bilde- og videoanalyseområdet. Som alle former for kunstig intelligens, baseres det på at modellen får store mengder eksempler som den analyserer for å lære seg hva det er som er relevant. De nevnte metodene baserer seg på enorme datasett bestående av bilder og videoer hvor frivillige personer over hele verden har markert hva de ser i bildet. Detectron2

3 <https://github.com/facebookresearch/detectron2>

4 https://github.com/phil-berghmann/tracking_wo_bnw

5 <https://github.com/VisualComputingInstitute/TrackR-CNN>

6 AI = Artificial Intelligence

baserer seg på statiske bilder fra COCO⁷, mens Tracktor++/TrackR-CNN baserer seg på bildesekvenser fra KITTI MOTs⁸ og MOTsChallenge. Metodene listet over bruker alle samme grunnlagsmetode for å gjenkjenne og markere objekter, men har litt ulike rammeverk rundt objektgjenkjenningen. Detectron2 fokuserer på objektgjenkjenning og segmentering (det å dele opp et bilde i ulike bestanddeler), mens Tracktor++ og TrackR-CNN fokuserer på det å følge objekter mellom bildene i en video (objektsporing). Dermed er Detectron2 godt egnet til stillestående objektgjenkjenning, mens de to andre er egnet dersom det er viktig hvordan objektene beveger seg. Alle metodene er publisert som åpen kildekode, og kan lastes ned og brukes lokalt på en hvilken som helst datamaskin. Det er ikke nødvendig å sende data til utviklerne bak metodene.

Siden Detectron2 er noe enklere å komme i gang med enn de to andre, og siden det i dette forsøket strengt tatt ikke er nødvendig å spore bevegelsene til objektene, ble det bestemt å teste ut Detectron2 for å se hva vi kunne få ut av en eksisterende metode for objektgjenkjenning. Et eksempel på metoden vises i Figur 6, hvor Detectron2 har blitt matet med et bilde fra Søndre gate. På figuren er det markert en lastebil og to biler som objekter den kjente igjen. De ulike markeringsfargene på bildet viser ulike objekter. Teksten på objektene viser hva Detectron2 tror objektet er, og prosenttallet viser hvor sikker den er på hva det er. Den markerte en person avbildet på lastebilen, og unnlot å markere bilen som står markert helt nede til høyre.



Figur 6: Eksempel på resultater fra Detectron2 på bilde fra Søndre gate.

7.3 Metodeutvikling

Detectron2 er velegnet til å gjenkjenne kjøretøy, så metoden brukes videre til å automatisk å samle inn informasjon om når vareleveringslommene var i bruk, og av hvilke typer kjøretøy. Denne typen observasjoner utgjør en stor del av resultatene fra masteroppgaven. Studentene samlet i tillegg informasjon om hvor mange vareleveringer som ble gjort fra hvert kjøretøy, og hvordan disse leveringene ble gjennomført. Arbeidet til studentene ble brukt som "fasit" i sammenligningene i seksjon 7.4











7 <https://cocodataset.org>

8 <http://www.cvlibs.net/datasets/kitti/>

For analyseformål ble det utviklet et Python-script (heretter omtalt som "systemet" vårt) som løper gjennom ett og ett bilde fra videomaterialet. Detectron2 brukes til å gjenkjenne kjøretøy i bildene, og loggfører resultatene i en resultatfil. Hver video varer i ca. 60 minutter, og med en bildefrekvens på 24 bilder i sekunder vil det si 86 400 bilder per video. Det er totalt 55 videoer per gate. Detectron2 brukte i utgangspunktet ca 12 timer på å analysere hver video, det vil si i underkant av tre måneder på å analysere hele videomaterialet. Siden det var litt i lengste laget for et slikt forsøk som dette, eksperimenterte vi med å hoppe over noen bilder. Hvis vi analyserer hvert 24. bilde i videoen i stedet for hvert eneste bilde, så betyr det i praksis at vi sjekker vareleveringslommen én gang i sekundet. Da går analysetiden ned til ca to døgn, noe som er overkommelig. Denne løsningen er god nok for dette forsøket. For å gjøre analysen enda mer robust hadde det vært ønskelig å sjekke hvert eneste bilde, siden det da har mindre betydning for totalresultatene om metoden overser et kjøretøy en gang iblant. For å registrere hvilke kjøretøy som oppholdt seg i vareleveringslommen ble det markert et område rundt vareleveringslommen, og kun bevegelser inne i dette området ble registrert. For å unngå å registrere kjøretøy som kjørte forbi lommen, men som delvis overlapper med vareleveringslommen fra synspunktet til kameraet, ble det satt et størrelsesfilter på registreringene, slik at bare kjøretøy med et stort nok areal over vareleveringslommen ble tatt med.

7.4 Resultater

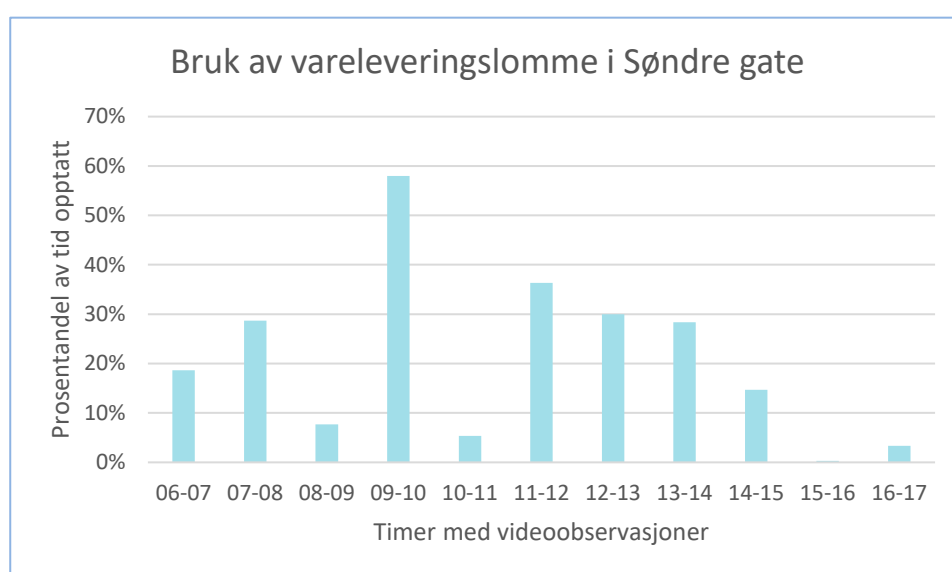
Resultatene fra systemet vårt kommer i form av en detaljert rapport som lister opp alle kjøretøy som ble observert i vareleveringslommen, og noen detaljer om observasjonene, som vist i Figur 7. Kolonnene viser henholdsvis hva systemet tror det har sett, når det først og sist observert dette kjøretøyet, hvor lenge det dermed stod parkert, og bilder av første og siste observasjon for visuell kontroll.

Label	First seen	Last seen	Duration	First image	Last image
truck	07:52:19	08:12:38	20.3 mins		
truck	08:22:29	08:33:20	10.9 mins		
truck	09:07:43	09:14:36	6.9 mins		
truck	09:37:22	10:36:08	58.8 mins		
truck	11:12:31	11:12:56	0.4 mins		

Figur 7: Eksempel på resultatrapport fra den automatiske videoanalysen.

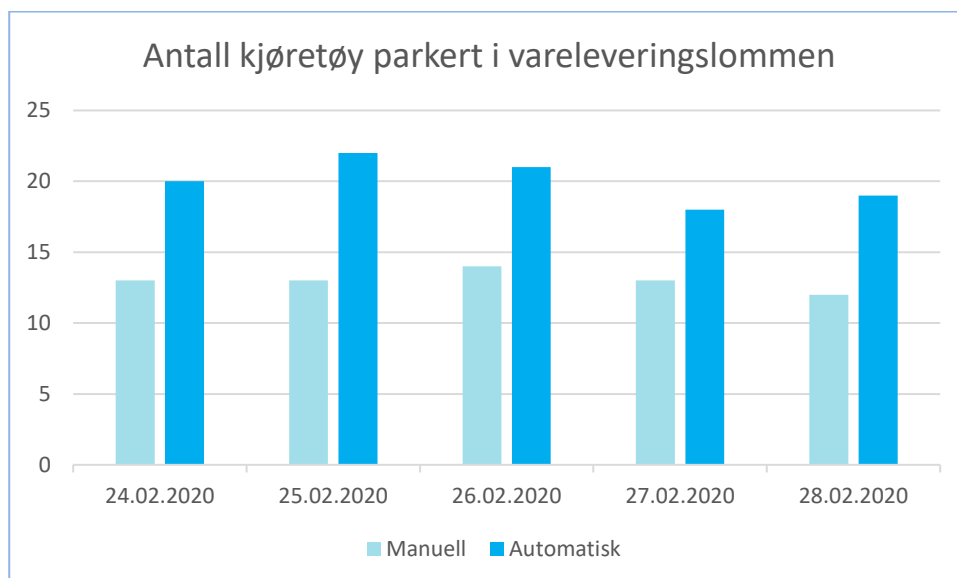
De fire første observasjonene vist i figuren er korrekte observasjoner, mens den siste viser et eksempel på en feilaktig observasjon. Her er det to kjøretøy som har kjørt forbi, men de har delvis overlappet med vareleveringslommen fra synsvinkelen til kameraet (nok overlapp til å passere størrelsesfilteret) innenfor tidsmarginene til analysen, slik at den tror det er ett enkelt kjøretøy som har stått parkert i 25 sekunder, og ikke to ulike kjøretøy som kjørte forbi med 25 sekunders mellomrom.

Resultatrapporten fra systemet inneholder også grafer som viser hvor stor prosentandel av tiden vareleveringslommen var opptatt over døgnet. Som vist i Figur 8, kan vi se at tidsrommet fra klokken 09 til 10 var det travleste, med kjøretøy i vareleveringslommen 60 % av tiden. Siden vi har video fra Søndre gate i fem dager, vil det si at av de fem timene mellom 09 og 10, så var lommen totalt i bruk i ca tre timer.



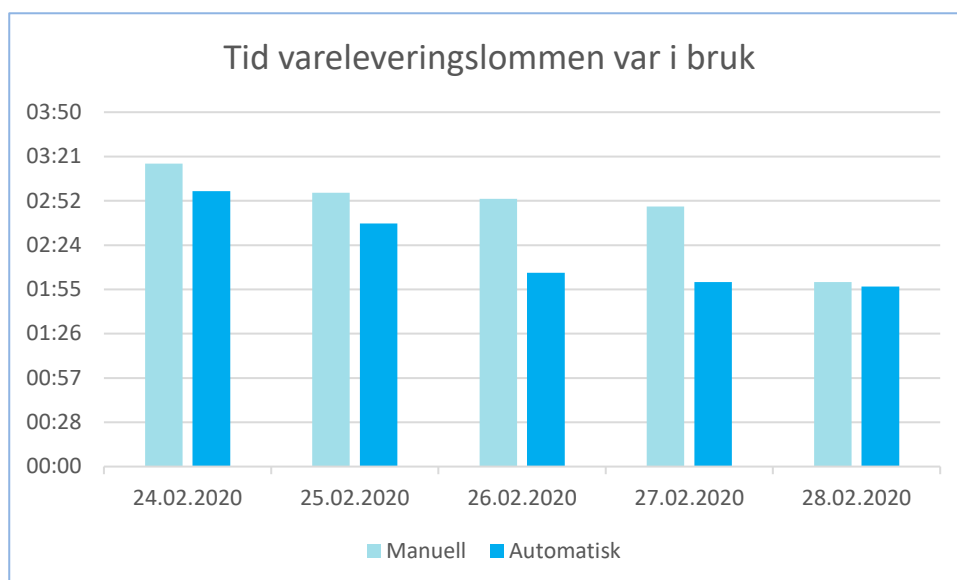
Figur 8: Bruk av vareleveringslomme i Søndre gate.

For å validere resultatene fra systemet vårt, sammenlignet vi rapporten med den manuelle gjennomgangen i masteroppgaven. Da vi startet gjennomgangen av rapporten ble det tydelig at størrelsesfilteret (beskrevet i slutten av seksjon 7.3) fikk analysen til å ignorere personbiler, så fokus i sammenligningen under er dermed større varebiler og lastebiler. Det ble oppdaget tre registreringsfeil i rapporten fra masteroppgaven, så det må påpekes at heller ikke en manuell gjennomgang av videomateriale er helt feilfritt.



Figur 9: Parkerte kjøretøy i Søndre gate, manuelle vs automatiske observasjoner.

Som vist i Figur 9 rapporterte systemet vårt konsekvent et høyere antall kjøretøy enn den manuelle gjennomgangen. Dette av to årsaker: 1) den automatiske analysen "mister" noen ganger et parkert kjøretøy i noen sekunder, og tror det er et nytt kjøretøy som har ankommet, og 2) som vist i Figur 7 forekommer det også helt feilaktige observasjoner, hvor systemet teller kjøretøy som egentlig ikke stoppet i vareleveringslommen. Ingen av disse to feilkildene påvirker den totale tiden vareleveringslommen er i bruk noe særlig, siden dobbelttelling (a) ikke øker tidsbruken, og siden de feilaktige observasjonene (b) som regel er svært korte.



Figur 10: Bruk av vareleveringslomme i Søndre gate, manuell gjennomgang vs automatisk videoanalyse.

Figur 10 viser at systemet vårt undervurderer den totale tiden vareleveringslommen er i bruk, sammenlignet med den manuelle optellingen. Dette er stort sett forårsaket av at størrelsesfilteret til analysen gjør det litt utfordrende med de minste varebilene, slik at noen av dem blir oversett totalt.

7.5 Erfaringer og videre muligheter

Basert på erfaringene med Detectron2 kan automatisk videoanalyse ha et potensiale for datainnsamling. For å oppnå ytterligere presisjon krever det litt mere arbeid enn det som har blitt gjort i dette prosjektet. Systemet vi testet her var veldig enkelt satt opp, men gav likevel brukbare resultater i Søndre gate.

Overvurderingen av antall kjøretøy og undervurderingen av tidsbruk kan trolig forklares med den relativt enkle måten analysen ble gjort på. Siden det ble antatt at objektsporing ikke var nødvendig, ble analysen basert på ren objektgjenkjenning. Det vil si at analysen er i stand til å gjenkjenne objekter i bildet (i dette tilfellet kjøretøy), og registrere de som er innenfor vareleveringslommen. Analysen er imidlertid ikke i stand til å si noe om hvordan kjøretøyet kom inn i vareleveringslommen. Med en bedre analyse som også benytter seg av objektsporing, vil man for eksempel kunne se at en lastebil kom kjørende og parkerte i vareleveringslommen, i motsetning til det nåværende systemet som kun vet at i det ene øyeblikket var det ingenting der, og i det neste var det en lastebil der. En slik "historikk" på objektene gjør det mye enklere å vurdere hva som er relevant, og hva som er irrelevant.

I hovedsak mener vi systemet hadde tre store problemer:

- På grunn av manglende objektsporing ble det brukt et markert område rundt vareleveringslommen og et størrelsefilter for å vurdere hvilke kjøretøy som var inne i vareleveringslommen. Det førte til at personbiler og små varebiler falt ut av analysen.
- På grunn av manglende objektsporing ble enkelte kjøretøy registrert flere ganger. Systemet mistet kontroll på dem et kort øyeblikk på grunn av store kjøretøy som kjørte forbi, eller midlertidig dårlige kameraforhold, og dermed trodde det var et nytt kjøretøy som hadde kommet.
- På grunn av utfordrende forhold og kjøretøytyper algoritmen kanskje ikke har sett før, ble enkelte kjøretøy ikke fanget opp i hele tatt.

De to første problemene kan trolig reduseres ved å forbedre hvordan analysen forsøker å følge et kjøretøy fra bilde til bilde i videoen (fra en naiv posisjonsimplementasjon i dagens system til en mer robust objektsporingsalgoritme). Dette kan for eksempel gjøres ved å teste ut en av de to objektsporingsmetodene som ble identifisert i seksjon 7.1. Det siste problemet kan trolig reduseres ved å trene opp den underliggende deep learning-modellen bedre på norske kjøretøytyper i norske forhold. En bedre og mer finkornet trening av modellen vil kunne bidra til å øke antallet ulike kjøretøytyper som kan gjenkjennes (i stedet for bil, lastebil og buss kan man trene systemet opp til å se forskjell på mange flere typer, for eksempel varebiler, drosjer, ulike typer lastebiler, osv). Disse forbedringene, særlig objektsporingen, vil gjøre størrelsefilteret som var en del av systemet i prosjektet overflødig, noe som igjen vil forbedre registreringen av mindre kjøretøy.

Dersom problemene blir tilstrekkelig redusert, vil et system basert på disse metodene kunne registrere svært detaljert når på døgnet vareleveringslommen er i bruk, hvilke typer kjøretøy som benytter den, og om kapasiteten er fullt utnyttet, uten at noen manuelt må se gjennom hundrevis av timer med video. Et system basert på disse metodene vil trolig ha problemer med å gjøre de helt detaljerte vurderingene av hvilke typer varer som blir levert, og hvordan de blir fraktet fra kjøretøyene til leveransestedet. Dette var detaljer som var inkludert i den manuelle gjennomgangen i masteroppgaven.

8 Geofence

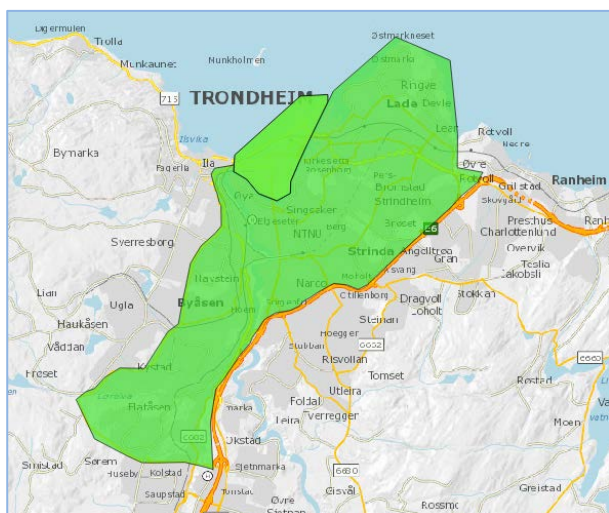
Geofence er en teknologi som får stadig mer oppmerksomhet innen transportsektoren generelt og vegtrafikken spesielt. Geofencing som verktøy har vært i bruk på tvers av fagfelt siden registrering av GPS-enheter innenfor gitte områder ble mulig. For eksempel har det vært brukt til å registrere og varsle om demente som forlater definerte områder, eller å gi støtte til beitedyr som forlater et bestemt område, som alternativ til et fysisk strømgjerde.

8.1 Reguleringsverktøy i bylogistikk

I dette prosjektet ser vi på bruk av geofence som et verktøy for å regulere og informere trafikanter og eller kjøretøy. Det vil si, vi kan definere geografisk plasserte digitale soner, tillegge regler eller informasjon til disse sonene, og kommunisere dette til kjøretøy, trafikanter eller andre baksystemer. I prosjektet GeoSUM⁹, er det f.eks. definert lavutslippssoner i Trondheim, med tilhørende kilometertakst per sone i Nasjonal vegdatabank (NVDB)¹⁰, som kan leses maskinelt via API¹¹, se Figur 11. I prinsippet kan man tillegge slike soner hvilke som helst regler eller informasjon, og sonene kan brukes for eksemplet til å:

- Informere trafikanter eller kjøretøy om hvor sonene er plassert, samt varsle når man kjører inn i en sone og hvilken informasjon eller regler som gjelder inne i sonene
- Kjøretøy/enheter som kjører inn eller ut av en sone kan settes opp til å varsle et baksystem om dette, eller kjøretøy/enheter i en sone kan rapportere om sine bevegelser.

Som eksempel kan man ved å opprette en geofence rundt en parkeringsplass tenke seg å telle antall opptatte parkeringsplasser ved å registrere inn-/utkjøringer.



Kilde: Petter Arnesen, SINTEF

Figur 11: Lavutslippssoner definert i Trondheim.

⁹ <https://www.sintef.no/prosjekter/2018/geofencing-for-smart-bytransport/>

¹⁰ <https://www.vegvesen.no/Fag/Teknologi/Nasjonalvegdatabank>

¹¹ [https://vegkart-2019.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/hva:\(~\(farge:'0_0,id:943\),\(farge:'1_1,id:944\)\)/@600000,7225000,3](https://vegkart-2019.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/hva:(~(farge:'0_0,id:943),(farge:'1_1,id:944))/@600000,7225000,3)

Geofencing setter imidlertid et krav til at det finnes enheter i bilen som kan innhente informasjon fra opprettede geofencer, og rapportere oppførsel i geofencen tilbake dersom tjenesten krever dette. Flere flåtestyringssystemer har imidlertid allerede støtte for en del geofence-funksjonalitet, og det er ikke utenkelig at denne funksjonaliteten kan utvides fremover. Et annet operativt bruksområde for geofencing som bør nevnes, er sparkesykler. Regulering av sparkesykler benytter geofencing både til hastighetskontroll i enkelte soner, adgangskontroll (dvs. slå av motoren dersom syklene blir tatt ut av sitt bruksområde), og for å informere brukerne om dedikerte parkeringssoner.

8.2 Geofence prosjekter

Flere prosjekter som benytter geofencing er igangsatt i Norge nå. GeoSUM er allerede nevnt. Dette er et forskningsrådsprosjekt i samarbeid med Statens vegvesen (SVV), SINTEF, Volvo, Q-Free og NTNU, der fartssoner rundt skoler og hybridbiler i lavutslippssoner undersøkes nærmere. Volvo har i dette prosjektet implementert en integrert løsning for støttende ISA (intelligent speed adaption) -funksjonalitet i skolesoner, og en styring av drivlinje i lavutslippssoner (tvinge hybridbiler over på elektrisitet). Q-Free utviklet et retrofit utstyrsett for informerende ISA i skolesoner, vegprising og registrering av drivlinjebruk i lavutslippssoner. Dette utstyrsettet består av en OBD2-leser¹² med bluetooth-tilkobling for å lese ut data fra kjøretøyene (drivstoffbruk, fart, etc.), og en smarttelefon med egenutviklet applikasjon for datafangst og visning av geofencesoner med tilhørende informasjon til sjåfør.

GeoSUM har vært inspirasjon til flere aktiviteter. Blant annet har Q-Free etablert prosjektet GeoFlow i samarbeid med SINTEF og SVV for å se nærmere på vegprising med et mer produksjonsnært utstyrsett enn det som ble brukt i GeoSUM. Denne OBU (on-board unit) enheten skal utvikles av Q-Free selv, med støtte for geofencing. Her skal det i løpet av 2021 etableres en større pilot med ca. 200 frivillige deltagere. Det ble også gjennomført en mindre test i samarbeid med Bring og SVV for å undersøke andre hylleware OBU-løsninger for geofencing, inkludert Brings flåtestyringssystem som har enkelte funksjoner basert på geofencing inkludert. Både GeoFlow og GeoSUM er nært knyttet til SVVs aktiviteter på geofencing i EU-prosjektene NordicWay 2 og NordicWay 3. Her har BMW oppdatert sine nyeste solgte hybridbiler med en løsning for geofencing som automatisk setter bilen over i elektrisk modus når man kjører inn i en lavutslippssone definert i NVDB. SINTEF har fått i oppdrag å gjennomføre en større spørreundersøkelse blant BMW-eiere for aksept og tilfredshet med denne løsningen.

Internasjonalt er det stor aktivitet på geofencing. I Sverige spesielt har man etter et terrorangrep i 2017, der en tungbil kjørte inn i en folkemengde, etablert en egen nasjonal handlingsplan for innføring av geofence¹³. I kjølvannet av denne handlingsplanen er flere bruksområder for geofence testet i Sverige, blant annet stille varelevering på nattetid i Gøteborg. Dette kan være en interessant problemstilling også for varelevering i Norske byer. Norge og Sverige er sammen med Tyskland og England nylig gått sammen i EU-prosjektet GeoSence, hvor man ser på hvordan europeiske byer kan ta i bruk geofencing, og for hvilke use-case. GeoSence har oppstart mars 2021 og målet er å utvikle en implementeringsguide for å ta i bruk geofenceteknologi, både innen persontransport og næringstransport. I GeoSence antar man at kartlegging

¹² Alle nyere biler er utstyrt med en OBD2-port, der man kan lese ut data fra bilen.

¹³ <https://www.trafikverket.se/contentassets/8a6e9629380d4067ac78d2cabeb14423/handlingsplan---gemensam-kraftsamling-kring-digitalisering-for-sakra-och-smarta-stadsmiljoer.pdf>

av lokale forhold er viktig for å ta frem relevante use-case i byene, slik at man kan få mest mulig nytte ut av et system for geofencing. Dette bør gjøres i samarbeid med byene og relevante aktører. Dette var også læringspunkt fra workshop gjennomført i GeoSUM med aktører som representerte bylogistikk fra kommune, fylkeskommune og transportører. Her ble det identifisert flere relevante problemstillinger for geofencing.

8.3 Bruk av geofence ved varelevering

Fra den nevnte byworkshop i GeoSUM (Meland m.fl, 2020) ble det trukket frem: "Flere av innspillene knyttet til styring og regulering av trafikk, dreier seg om næringstransport, både mht. ruteanvisning og tilrettelegging for mer effektiv, sikker og miljøriktig planlegging og gjennomføring av disse transportene" - blant annet mer dynamisk bruk av areal og forskjellig håndtering av næringsaktører og privatbilisme. Forslag som kom opp var å benytte geofencing i forbindelse med varsling eller regulering av sommergater, festivaler, laste/losseplasser kun for lav-/nullutslippskjøretøy, endring av rutebeskrivelser baser på informasjon i soner som adgangsbegrensning, soner med høy forekomst av CO₂ osv. Begge use-casene i GeoSUM er relevante for varelevering: (1) prioritering av miljøvennlige kjøretøy i soner eller (2) laste-/losseplasser for å begrense hastigheten til vareleveringskjøretøy i områder med utsatte trafikanter eller på andre tidspunkt eller av andre grunner. "Slike anvendelser gir mulighet til å skjerme enkelte områder, f.eks. i form av ulike varianter av adgangskontroll, men dette kan medfører risiko for at problemene bare forskyves til andre deler av byen. Det kan være en utfordring for transportnæringen å planlegge transporter slik at de unngår begrensede områder som skolesoner i kritiske perioder av dagen."

Et konkret eksempel er å bruke geofence for å indikere status og tilgjengelighet av vareleveringslommer i Olav Tryggvasons gate. Dette må defineres og tilgjengeliggjøres i et eller annet baksystem som NVDB eller flåtestyringssystem. En fordel med geofencing sammenlignet med fysisk infrastruktur som skilt og vegoppmerking, er dynamikken i regelgevingen. Man kan i dette caset tenke seg at status på leveringslommene blir lagt inn i hver geofence, f.eks. basert på tidsregler, bestillinger på tilgjengelighet, trafikkstyring fra vegeier, eller tilbakemelding fra kjøretøy om at leveringslommen er opptatt, se prinsippskisse i Figur 12.



Kilde: Petter Arnesen, SINTEF

Figur 12: Eksempel på visning av dynamiske geofence.

I Figur 12 er rødt område utilgjengelig for levering på gitt tidspunkt grunnet f.eks. en annen varelevering. Grønt område er ledig, rødt omriss med grønt fyll er tilgjengelig, men kun innenfor visse oppgitte tidspunkt. De to siste områdene kan skifte farge til helrødt dersom en varebil entrer sonen og rapportere sin lokasjon.

Utfordringen ved å ta i bruk geofence er at det må være et baksystem hvor soner kan defineres, og at kjøretøyene må være utstyrt med utstyr som kan lese sonene og kommunisere disse til sjåfør eller bil. I noen use-case kan smarttelefon være egnet, i andre tilfeller må det dedikert utstyr til. Fra workshopen i GeoSUM: "For økt utbredelse av utstyr, bør en tilrettelegge attraktive tjenester som man ikke må ha, men kan ha, og tilrettelegge/gi fordeler for dem som bruker geofence-utstyret. Gjennomføring av større piloter vil være et viktig virkemiddel for å skaffe mer erfaring med mulighetene og utfordringene som ligger i denne typen teknologianvendelser" (Meland m.fl., 2020). Av andre utfordringer nevnes personvern og datasikkerhet. Næringslivsaktørene er allerede godt vant med en viss grad av sporing gjennom flåtestyringssystemer. Om kjøretøyet skal rapportere data tilbake til et felles geofencesystem som deles med andre - kanskje konkurrerende - aktører, vil det alltid være et spørsmål hva som er konkurransesensitiv informasjon, i tillegg til personsensitive data som lokasjon, hastighet og sjåføridentifikasjon. Datasikkerhet og personvern må på lik linje med etablering av geofence og dens regulering, avklares juridisk før tiltak implementeres eller kreves brukt. Det påpekes her, som i GeoSUM workshop, at mer pilotering og uttesting av disse løsningene bør gjennomføres for å spenne ut mulighetsrommet og avklare behov og nytte for slike løsninger. Det er grunn til å anta at næringslivsaktører har lavere terskel for implementering enn privatbiler, f.eks. ved digitalisering av tilgjengelighet for laste-/losselommer illustrert i Figur 12.

8.4 Use-case og mulige piloter

Oppdraget inviterte i januar 2021 deltagere fra Posten og Bring til en mini-workshop med hensikt å skissere aktuelle pilotaktiviteter med geofencing som Posten/Bring kunne se nytte av både for seg selv og for bymiljøet for øvrig. Tre mulige aktiviteter ble identifisert, med størst fokus og interesse for den første av disse:

1. Status på varelommer
2. Cargosykler koblet opp mot Elskede by konseptet med distribusjonshub på Brattøra
3. Sikkerhet, for eksempel rundt skoler, med fokus på periode på dagen der det ikke vil være mulig å kjøre for fort. Denne kan utvikles til planlagte og ad-hoc hendelser i Midtbyen

Videre beskrives aktivitetene som use-cases som potensielt kan videreutvikles til piloter for å teste bruk av geofence teknologi for å regulere bylogistikk-aktiviteter. Et pilotprosjekt kan settes opp med hensikt å gjøre innledende arbeider med å hente relevante erfaringer fra lignende prosjekter og initiativer, spesielt fra Sverige og Norge, samt sikre at hele verdikjeden er inkludert i prosjektdiskusjoner. Deretter bør hele verdikjeden inviteres til å spesifisere og gi innspill til hvordan et slikt system bør settes opp og piloteres for å sikre mest nytte av piloten. Til slutt gjennomføres piloten og evalueres i samarbeid med involverte aktører.

Use-case (1) gjenspeiler i stor grad eksemplet vist i Figur 12. Som grunnleggende funksjonalitet foreslås å vise et grensesnitt om en varelomme er tilgjengelig for bruk eller ikke. Å vite om en lomme er opptatt, eventuelt hvilke lommer som på et hvert tidspunkt er åpne, vil for eksempel kunne tas inn i planleggingen av kjøreruten som gjøres i bilen ved at sjåfør kan justere ruten og/eller spare tid ved å slippe å kjøre runder for å lete etter

ledig lomme. Det forslåes her å invitere de fire store samlasterne i Trondheim (Bring, Posten, PostNord og Schenker) til et felles initiativ, hvor man utvikler et baksystem og et grensesnitt som inneholder geofencer som viser status på vareleveringslommer. Det må da utvikles enheter, f.eks. app på smarttelefon som kan vise status til sjåførene, samt rapportere posisjon til operative kjøretøy for å registrere lommene som opptatt eller ikke. En utfordring vil være når lommene blir blokkert av kjøretøy som ikke kommuniserer med pilotens baksystem, feilparkerte biler etc. Det kan vurderes å implementere videoovervåkning i parallell med geofence for å også registrere og varsle slike situasjoner. Baksystemet kan i en slik pilot utvikles av SINTEF eller en teknologileverandør, men offentlig myndighet (SVV, fylkeskommune og/eller kommune) bør inkluderes som fremtidig regulator og mulig eier av slike systemer. Annen informasjon som viser status på lommene kan tenkes innarbeidet, som tidspunkt på døgnet det ikke er lov til å bruke lommene. Et annet forslag er å knytte en bookingtjeneste til geofence systemet, som betyr at kjøretøy som nærmer seg bysentrum kan booke ledig tid på lommene og planlegge og informere andre sjåførere om sin ankomst.

Use-case (2) ser på muligheten for å geofence cargosykler. El-sparkesykler har for eksempel en utstrakt bruk av geofencing, blant annet for fartsregulering og adgangskontroll. Man kan her tenke seg geofencer som angir parkeringsplasser, varsler som sendes når en cargosykel når bestemte områder av ruten etc. Det er flere pågående aktiviteter som dette use-caset kan knyttes imot, som Elskede by-konseptet og Miljøpakken.

Use-case (3) fokuserer på hastighet i sårbare områder, og ønsker konkret å sette fartssperre eller aktivt hjelpe sjåføren å overholde fartsgrensen i gitte områder ved å styre motorpådraget i kjøretøyene ved hjelp av geofencer. Dette er tilsvarende hastighets use-caset som ble gjort sammen med Volvo i GeoSUM-prosjektet. Teknisk har dette pilotforslaget den høyeste terskelen, der man er avhengig av samarbeid med kjøretøyleverandører som Volvo eller Scania for å implementere en slik løsning i ett eller flere kjøretøy for bruk i pilotprosjektet. Dette initiativet vil gi gode innspill til hvordan trafiksikkerheten kan påvirkes av slike løsninger. Ett forslag er å sette fokus på den dynamiske styringen av geofencene som setter hastighetsbegrensningene. Eksempel på dette er at geofencer rundt skoler kun aktiveres i skoletiden, eller at man på kort tid kan sette opp geofencer og begrenset hastigheter ved arrangementer som Olavsfestdagene eller hendelser som ulykker og vegarbeid etc.

9 Oppsummering

Økende press på sentrale byområder med stadige konfliktsituasjoner bidrar til at planleggere må se på løsninger for utforming og regulering av infrastruktur og byrom på andre måter enn dagens statiske tilrettelegging. I bybildet er det mange brukere med ulike formål som varierer over døgnet. Bedre datagrunnlag om behovene knyttet til bylogistikk, vil være en sentral parameter for i større grad å kunne planlegge for fleksibilitet, deling og sambruk av tilgjengelig kapasitet i bygater, kvartaler og byrom. Et helhetlig planperspektiv som favner berørte aktører og arealbruk i hovedgate og nabogater, er sentralt for å etablere gode prosesser ved et transformasjonsprosjekt.

Ved gjennomføring av transformasjonsprosjekt kan prøveprosjekt være en av flere metoder for å høste erfaring mot en mere permanent løsning. Gjennomgangen av prøveprosjektet avdekker at stadige endringer og dårlige forberedte prosesser kan gi uønska ringvirkninger. Rapporten understreker viktigheten av å definere kjøreregler eller prinsipper for å regulere endringer underveis i et transformasjonsprosjektet. I OTG har iverksatte justeringer gitt utilsikta konsekvenser. Det kan skyldes mangel på datagrunnlag for å vurdere konsekvensene, eller det kan være et statisk regelverk som bidrar til uforutsette konsekvenser og som dermed begrenser mulighetsrommet.

I transformasjonsprosjekt kan første steg være å kartlegge aktørbildet for å etablere gode medvirkningsprosesser. I prøveprosjektet ble det lagt opp til god medvirkning i innledende fase, men flere av de som ble intervjuet, opplevde avtakende involvering utover i prosjektet. Bylogistikk var ikke med i visjonen, men ble identifisert som et viktig element i fase 0. Stadige endringer og lite forutsigbarhet har bidratt til tidkrevende varelevering og nye utfordringer knyttet til bylogistikk. Prøveprosjektet har i liten grad satt søkelys på helhetlige vurderinger og det å gi et helhetlig bilde av problemstillinger som er relevante for prosjektet. Dette har gjort det vanskelig både å forutse og å vurdere konsekvenser og effekter av ulike løsninger. Det kan se ut som at stadige endringer og ad-hoc-løsninger som ikke tar inn over seg helheten, bidrar til at folk mister tilliten til prøveprosjektet. Tabell 6 skisserer noen aspekter for vurdering før valg av metode. Fordeler og ulemper bør vurderes i lys av kompleksitet, kontekst, ressurser og tidshorisont.

Tabell 6: Ulike aspekter ved bruk av prøveprosjekt som metode.

Fordeler	Ulemper
<ul style="list-style-type: none">• Gjøre fysiske endringer i miljøet• Observere og registrere praksis• Erfaring med ulike løsninger• Enklere å igangsette og å reversere	<ul style="list-style-type: none">• Mulighet for begrenset medvirkning• Redusert fokus på helhetlig planlegging• Begrenset tidsperiode og tidspress• Statisk regelverk og gateoppmerking

Tabell 7 viser funn fra analysen av prøveprosjektet i Olav Tryggvasons gate. Evaluering av gjennomføringen av prøveprosjektet belyser kompleksiteten i en gate: Hvilke aktører som blir berørt av en omlegging, hvilke funksjoner som er aktuelle i gaten, hva det er plass til, og hvilke behov de ulike funksjonene har.

Tabell 7: Læringspunkter fra et prøveprosjekt.

Tema	Funn fra analyse av prøveprosjektet	Læringspunkt
PLANLEGGING		
Innledende fase	Bred visjon	Avklare målbildet og sikre god forankring blant aktørene. Observere og registrere gjeldende praksis.
Medvirkning	Medvirkning i innledende fase, avtakende utover i prosessen. Stadige endringer og ad-hoc løsninger bidro til økende misnøye.	Kartlegge aktørgrupper og brukergruppers rolle og behov. Et komplekst aktørbilde stiller krav om grundig forarbeid og kunnskapsbasert faktagrunnlag.
Evaluerings	Lite databasert evaluering.	Godt datagrunnlag for å få bedre helhetsbilde kan redusere politisk detaljstyring.
Effekter utover OTG	Endret kjøremønster påvirker nabogater. Bussholdeplasser og sykkeltrase påvirkes.	Se hovedgate og nabogater i sammenheng. Vurdere konsekvenser for et større geografisk område.
BYLOGISTIKK		
Varelevering	Bylogistikk ble et tema fra fase 0, men kunnskap om behov var begrenset og anbefalt løsning var mangelfull. Stadige endringer skapte uforutsigbare situasjoner og letekjøring etter vareleveringsareal.	Bylogistikk må tidlig inn i planprosessen for å ivareta funksjoner rundt varelevering, servicetransport og renovasjon.
	Mange aktører med ulike behov. Usikkert hvem som snakker på vegne av hvem?	Etablere en arena for å utveksle informasjon og skape muligheter for å samarbeide på last mile.
	Sesong/årstidsvariasjoner.	Datagrunnlag for fleksible løsninger over døgnet, uka, året og for å kunne gjøre avveininger mellom ulike brukergrupper.
Renovasjon	Tidkrevende og stadige nye utfordringer. Ble involvert.	Involvere i tidlig fase.
Servicetransport	Serviceyrker og håndverkere har ikke vært involvert i OTG.	Involvere i tidlig fase.
Datagrunnlag	Etterspurt av flere aktører for å dimensjonere løsninger.	Nyttige data kan være: Antall leveringer, volum, kjørerute, tidsbruk for biloppstilling ved levering.
ØVRIGE TEMA		
Byliv	Mål om uteservering. Møbleringssone vanskeliggjorde varelevering og påvirket trafikksikkerheten.	Behov for et godt datagrunnlag av før- og etter situasjonen slik at beslutninger baseres på reelle behov.
Trafikkavvikling	Framkommelighet for kollektivtransport på bekostning av myke trafikanter?	Datagrunnlag for å kjenne ulike brukergrupper, konsekvenser av tiltak og som grunnlag for avveininger.
Prosess	Politisk detaljstyring og krav om politisk behandling av endringer har vært tidkrevende. Medvirkende aktører har hatt liten reell påvirkning.	Tidlig medvirkning og godt datagrunnlag. Sikre forankring av løsninger før implementering.
Loeverk	Statisk regelverk påvirket fleksibiliteten i bruk av gaterommet.	Observere og registrere praksis i lys av gjeldende regelverk.

Læringspunktene fra oppdraget kan oppsummeres med at transformasjonsprosjekter krever gode prosesser, kunnskap og et godt datagrunnlag for å gjøre avveininger mellom ulike hensyn, ulike brukeres behov, og for

å kunne se de faktiske konsekvensene av den fysiske utformingen. Et sentralt funn i rapporten er behovet for å aktualisere bylogistikk tidlig i planprosessen, med å involvere berørte aktører og i fellesskap vurdere ulike løsninger basert på dagens situasjon og framtidig behov. I tillegg er det nødvendig med et helhetlig planperspektiv som favner berørte verdikjeder og areal med tilhørende bruk og myndighetsnivå. Behov for forutsigbarhet er sentralt, og rapporten viser at behovet for areal varierer over døgnet og med årstider. For å kunne gjøre prioriteringer av ulike hensyn, er et grundig forarbeid nødvendig, både lokalt for Olav Tryggvasons gate og for å se sammenhengen og konsekvensene i gatenett ellers. Hva må løses andre steder eller på andre måter? Mange av funnene i prøveprosjektet viser at et slikt helhetlig perspektiv i stor grad manglet.

Oppdraget har sett på hvordan videoanalyse og bruk av geofence kan bidra til å gi tilgang til data om bylogistikk og dermed bedre grunnlag for faktabaserte beslutningsprosesser og redusere opplevelsen av politisk detaljstyring. Automatisering av videoanalyse kan gi data om bruksfrekvens, sesongvariasjoner og type kjøretøy blant annet i et avgrensa område. Geofence kan være et reguleringsverktøy for å kunne oppnå mere fleksibel og dynamisk bruk av et begrenset areal. Geofence kan bidra til å regulere og informere trafikanter og/eller kjøretøy i et hektisk bybilde ved å tilpasse seg ulike behov gjennom døgnet, fra dagens statiske fysiske infrastruktur med skilt og vegoppmerking. Eksempelvis kan status på vareleveringslommer bli lagt inn i hver geofence, f.eks. basert på tidsregler, bestillinger på tilgjengelighet, trafikkstyring fra vegeier, eller tilbakemelding fra kjøretøy om at vareleveringslommen er opptatt.

Mobilitetsprosjekt, enten det gjennomføres som et prøveprosjekt eller med en lengre planprosess, krever et godt datagrunnlag i planfasen for å sikre god kunnskap om arealbehov, ulike brukergruppers rolle, behov og hensyn og konsekvenser for ulike prioriteringer og valg av løsninger. I prosjektet har vi identifisert et stort engasjement blant aktørene om hvordan byen utvikler seg. Det er grunn til å håpe at engasjementet vedvarer i videre utvikling av Midtbyen gjennom arbeidet som er lagt i Gatebruksplanen (Trondheim Kommune 2021a) som bystyret ga sin tilslutning til i februar 2021. I forslag til Planstrategi (Trondheim Kommune, 2021b) er det framsatt bestilling av Kommunedelplan for bylogistikk og tjenstemobilitet. Formålet med planen er omlegging til mer klimavennlig og smarte løsninger for varelevering og tjenstemobilitet med oppstart 2021.

Referanser

- Lunde, T (2019). Olav Tryggvasons gate prøveprosjekt Trafikkvurdering før og etter tiltak. Rambøll. Trondheim
- Meland, S., Hansen, L., Arnesen, P. & Frøyen, Y. (2020): GeoSUM AP5 Realiseirng av nytte. Workshopaktiviteter. Prosjektnotat N-02/20, SINTEF Mobilitet og samfunnsøkonomi.
- Miljøpakken. Miljøgate Olav Tryggvasons gate. <https://miljopakken.no/prosjekter/olav-tryggvason-gate>
Hentet 19.042021
- Moe og Romundstad (2020). Varedistribusjon i bysentrum. Bruk og utforming av vareleveringsområder. NTNU, Institutt for bygg og miljøteknikk (masteroppgave)
- Ryghaug, M., & Skjølsvold, T. M. (2021). Pilot Society and the Energy Transition: The co-shaping of innovation, participation and politics (p. 130). Springer Nature.
- Statens vegvesen (2019). Gate på prøve. <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljovennlig-transport/sykeltrafikk/enkle-tiltak/proveprosjekt> Hentet 19.04.2021
- Statens vegvesen (2019b). Håndbok N100 Veg- og gateutforming.
- Statens vegvesen (2020). Bylogistikk.
<https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/forskning+og+utvikling/pagaende-fou-program/bylogistikk>
Hentet 19.04.2021
- Trondheim Kommune (2007). Gatebruksplan for Midtbyen 2007.
- Trondheim Kommune (2008). Framkommelighet kollektivtransport, arkivsak 08/9757.
- Trondheim Kommune (2017). Hovedprinsipper for utforming av gatene i Kollektivbuen. sak 148/17
- Trondheim Kommune (2018a). Møteprotokoll Formannskapet 20.03.18 Sak 68/18
- Trondheim Kommune (2018b). Møteprotokoll Formannskapet 08.05.18 Sak 100/18
- Trondheim Kommune (2018c). Møteprotokoll Formannskapet 26.06.18 Sak 163/18
- Trondheim Kommune (2018d). Møteprotokoll Formannskapet 27.11.2018 Sak 117/18
- Trondheim Kommune (2018e). Folk i byen 2018 – Olav Tryggvasons gate bylivsundersøkelse.
- Trondheim Kommune (2020a). Gatebruksplan for Midtbyen mot 2030 og 2050. Hovedrapport med anbefalinger.
- Trondheim Kommune (2020b). Møteprotokoll Formannskapet 14.01.20 Sak 09/20
- Trondheim Kommune (2021a). Sluttbehandling – Gatebruksplan for Midtbyen PS 0035/21.
- Trondheim Kommune (2021b). Planstrategi for Trondheim Kommune 2020-2023. Prioritering av kommunens planarbeid i bystyreperioden. Kommunedirektørens forslag til behandling i Bystyret, 20. mai 2021

Vedlegg

Vedlegg 1: Dokumenter inkludert i dokumentanalysen

Koteng Eiendom 2018. Olav Tryggvasons gate, igangsatt regulering og planprogram, merknad. 12.12.18

Lunde. T (2019). Olav Tryggvasons gate prøveprosjekt Trafikkvurdering før og etter tiltak. Rambøll. Trondheim.

Miljøpakken 2018. Power Point Olav Tryggvasons gate Oversikt over mulige justeringer av kjøremønster i prøveprosjektet Utkast til høring.

Miljøpakken 2018. Planprogram Olav Tryggvasons gate Høringsutkast, planprogram for Olav Tryggvasons gate.

Norges Lastebileierforbund – epostdialoger. 6 stykk.

Norges Lastebileier – Forbund 2019. Begrenset høring: Kortsiktig gatebruksplan for Midtbyen. 08.11.19

Næringsforeningen i Trondheim 2018. Innspill angående forslag til planprogram for områdeplan nordøstre kvadrant i Midtbyen (ref 17/32089-13 L12)180427. 10.02.18

Næringsforeningen i Trondheim 2018. Innspill angående prosessplan Gatebruksplan Midtbyen (ref 17/40429-5 Q80). 10.02.18

Næringsforeningen i Trondheim 2018. Innspill til sak om avklaringer av prøveprosjekt Olav Tryggvasons gate. 27.04.18

Næringsforeningen i Trondheim 2018. Høringsinnspill til oppstart av detaljreguleringsplan og høring av planprogram for Olav Tryggvasons gate og omkringliggende gater (ref 18/36124)190103. 15.12.18

Næringsforeningen i Trondheim 2019. Innspill til sak om mulige justeringer av prøveprosjekt i Olav Tryggvasons gate. 03.01.19

Næringsforeningen i Trondheim 2019. Innspill til evaluering av prøveprosjektet i Olav Tryggvasons gate og veien videre for prosjektet. 01.03.19

Næringsforeningen i Trondheim 2019. Innspill til videre arbeid med kjøremønster i gatebruksplan for Midtbyen. 16.09.19

Næringsforeningen i Trondheim 2019. Innspill til Framtidsbilder Trondheim sentrum 2050 med sentrumsstrategi (ref. 17/39874). 15.10.19

Næringsforeningen i Trondheim 2019. Innspill til sak om endring i prøveprosjekt Olav Tryggvasons gate vestre del. 31.10.19

Sosiologisk Poliklinikk 2019. Evaluering av prøveprosjektet i Olav Tryggvasons gate

Trondheim Kommune 2020. Formannskapet Sak FO 1/20

Trondheim Kommune 2018. Formannskapet Sak FO 177/18

Trondheim Kommune 2018. Formannskapet Sak FO 113/18

Trondheim Kommune 2018. Formannskapet Sak PS 0163/18

Trondheim Kommune 2018. Formannskapet Sak PS 0100/18

Trondheim Kommune 2018. Formannskapet Sak PS 0068/18

Trondheim Kommune 2018. Formannskapet Sak PS 0009_18

Trondheim Kommune 2019. Formannskapet Sak FO 90/19

Trondheim kommune 2019. PowerPoint Evaluering av prøveprosjektet, 26.02.19

Trondheim Kommune 2019. Bygningsrådet 11/19 Saksprotokoll - Olav Tryggvasons gate, fastsetting av planprogram 05.02.19

Trondheim kommune 2019. Løsninger for bylogistikk i Midtbyen - gi dine innspill!

Trondheim Kommune 2019. Referat fra medvirkningsmøte 26.2.2019

Trondheim Kommune 2019. Notat 19/12 - 87 (221518/19) 1.12.2019

Trondheim Kommune 2019. Formannskapet Sak PS 0260/19

Trondheim Kommune 2019. Formannskapet Sak PS 0056/19

Trondheim Kommune 2019. Formannskapet Sak PS 0018/19

Trondheim Kommune 2019. Formannskapet Sak PS 0011/19

Trondheim Kommune 2020. Formannskapet Sak FO 1/20

Trøndelag Fylkeskommune 2019. Vedtak V103-T-2019 - Skiltplan fv. 6690 Olav Tryggvasons gate i Trondheim kommune

Trøndelag fylkeskommune 2020. Fylkesutvalget 13/20. Endring i prøveprosjekt Olav Tryggvasons gate. Nytt forslag til vedtak.

Vedlegg 2: Noder brukt i NVivo

Aktørgruppe

Andre

Miljøpakken

Kommune

Regional aktør

Statlig aktør

Bygg og anlegg

Eiendomsforvaltere

Handel

Interesseorganisasjon

Kollektivselskap

Logistikkaktør

Renovasjon

Servicetransport

Taxi

Tema

Annet

Byliv

Gående og syklende

Infrastruktur

Kollektivtransport

Møblering

Renovasjon

Servicetransport

Taxi

Trafikkavvikling

Varelevering

Tiltak

Forslag til utforming

Hva

Hvor

Hvorfor

Når

Konsekvenser for brukere

Tiltak som er blitt forkastet

Vedlegg 3 Intervjuguide for offentlige og private aktører

Intervjuguide offentlige aktører

Info om prosjektet og definere bylogistikk for informanten.

Bakgrunnsinformasjon:

1. Fortell om din rolle og tid du vært involvert i prosessen med prøveprosjektet.
2. Hva har dere vært mest opptatt av i prøveprosjektet?

Tiltak med konsekvenser for bylogistikk

3. Hvordan har de ulike tiltakene blitt valgt ut? (**Innspill, politikere, lovverk etc**)
4. Noen bylogistikktiltak dere ønsker hadde blitt prøvd ut? Hvorfor har de ev ikke vært prøvd ut?
5. Kommunen og øvrige forvaltningsnivåer har hatt ulikt syn på utforming av gaten, hva er grunnen til og resultatet av dette?
6. Har tiden tiltakene vært testet ut vært passe?
7. Hvorfor ble det valgt 6 mnd som utgangspunkt for prøveprosjektet?
8. Hvor fornøyde er dere med tiltakene i sin helhet og hva kunne vært gjort bedre? (Har prøveprosjektet vært en nyttig form for arbeidsmetode?)

Medvirkning

9. Hvordan har kartlegging av aktører som har blitt invitert foregått og hvor stor deltakelse har det vært? (Årsak til frafall)
10. Hvilken erfaring har dere med opplegget for medvirkning? (Hadde de vært ønskelig med andre prosedyrer for justering underveis?)
11. Hvordan har endringer blitt kommunisert til brukere og hvilken erfaring har dere med den kommunikasjonen?
12. Hvor fornøyde er dere med medvirkningen som helhet? Hva kunne vært gjort bedre? Noe dere savnet?

Evaluering

13. (Har), og i så fall hvordan har dere evaluert prøveprosjektet internt? (Egen datainnsamling, fulgt med på trafikktegninger etc)
14. Hvordan har den månedlige rapporten til politikerne påvirket prosjektet? (Debatt, ønsker om justeringer etc)
15. Hva har dere lært internt om planlegging av prøveprosjekt? (Tidsbruk, enheter å involvere)
16. Hvilke data har dere hatt tilgang på før, under og etter prøveprosjektet? (Ant leveringer, mengder, trafikktegninger etc)
17. Er det noen data dere ønsker dere hatt tilgang på?
18. Hvilke erfaringer er nyttige å ta med seg i forhold til praktisk gjennomføring av prøveprosjekt?
19. Hvor fornøyde er dere med evalueringen som helhet og hva kunne vært gjort bedre?

Muligheter for justering underveis

20. Hvilke muligheter har funnets for å justere de valgte løsningene underveis?
21. (Hadde de vært ønskelig med andre prosedyrer for justering underveis?) ref spørsmål 12.

Annet

22. Har du noe du vil tillegge?

Intervjuguide private aktører

Info om prosjektet og definere bylogistikk for informanten.

Bakgrunnsinformasjon

1. Fortell om din rolle og tid du vært involvert i prosessen med prøveprosjektet.
2. Hva har dere vært mest opptatt av i prøveprosjektet?

Tiltak med konsekvenser for bylogistikk

3. Hvordan har de ulike tiltakene blitt valgt ut? (**Innspill, politikere, lovverk etc**)
4. Hvordan har de ulike tiltakene påvirket bylogistikken? (I de ulike fasene)
5. Noen bylogistikktiltak dere ønsker hadde blitt prøvd ut? Hvorfor har de ev ikke vært prøvd ut?
6. Har tiden tiltakene vært testet ut vært passe?
7. Hvor fornøyde er dere med tiltakene i sin helhet og hva kunne vært gjort bedre? (Har prøveprosjektet vært en nyttig form for arbeidsmetode?)

Medvirkning

8. Hvordan syns dere invitasjonen til medvirkning har fungert? (Kanaler, framforholdning)
9. Hvilken erfaring har dere med opplegget for medvirkning? (Skriftlige innspill, workshops, særmøter TK etc)(Hadde de vært ønskelig med andre prosedyrer for justering underveis?)
10. Har tidsfrister for å komme med innspill vært tilstrekkelige?
11. Hvor føler du at deres innspill har blitt mest ivaretatt? (Saksframlegg/Vedtak Ev forklaring på hvorfor det ikke blitt med?)
12. Hvordan har endringer blitt kommunisert til brukere og hvilken erfaring har dere med den kommunikasjonen?
13. Hvor fornøyde er dere med medvirkningen som helhet? Hva kunne vært gjort bedre? Noe dere savnet?

Evaluerings

14. (Har), og i så fall hvordan har dere evaluert prøveprosjektet internt? (Egen datainnsamling, fulgt med på trafikktegnere etc)
15. Hvilke data har dere hatt tilgang på før, under og etter prøveprosjektet? (Ant leveringer, mengder, trafikktegnere etc)
16. Er det noen data dere ønsker dere hatt tilgang på?
17. Hvor fornøyde er dere med evalueringen som helhet og hva kunne vært gjort bedre?

Muligheter for justering underveis

18. Hvilke muligheter har funnet for å justere de valgte løsningene underveis?

Annet

19. Har du noe du vil tillegge?

Vedlegg 4 Samtykkeskjema - for deltakelse i intervju

Forespørsel om intervju

SINTEF er engasjert av Statens vegvesen i FoU-programmet Bylogistikk. FoU Bylogistikk har som mål og bidra til bedre kunnskapsgrunnlag om godstransport og andre næringstransporter i byer.

Formål: Intervjuene skal bidra til å belyse hvordan de ulike aktørgruppene som har vært involvert i prøveprosjektet i Olav Tryggvasons gate har opplevd prosessen og deres mulighet til å påvirke.

Ansvarlig er for prosjektet er SINTEF Community og de vil gjennomføre intervjuene.

Utvalg: SINTEF ønsker å gjennomføre intervjuer med både offentlige og private aktører som har vært involvert eller som ønsker at de hadde blitt involvert i utformingen av prøveprosjektet. Informantene vil bli rekruttert basert på dokumentanalyser av politiske saksdokumenter og snøballprinsippet.

Hva innebær deltakelse i studien: Du bes om å delta i et intervju, dvs. en uformell samtale basert på en intervjuguide som er definert på forhånd for å sikre at de samme, relevante temaene dekkes godt i alle intervjuene. Intervjuene tar maks. 1,5 time og gjennomføres ansikt til ansikt eller gjennom SINTEFs digitale møteverktøy som dekkes av SINTEFs databehandleravtale med EVRY. Intervjuene vil bli tatt opp for å underlette videre arbeid med analyser.

Hva skjer med informasjonen om deg? Alle personopplysninger behandles konfidensielt. Etter innsamling vil kun prosjekt-teamet i SINTEF ha tilgang til personopplysninger. Dataene lagres på intern server og kodes slik at navn og øvrige data holdes adskilt. Prosjektet avsluttes i 2021, og alle personopplysninger og lydopptak vil bli slettet ved prosjektslutt. Etter dette vil data som lagres videre være fullstendig anonymisert.

Dine rettigheter: Det er frivillig å delta i studien. Du samtykker ved å signere dette skrevet, men du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn ved å sende skriftlig beskjed. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert. Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. På oppdrag fra SINTEF Community har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dersom du har spørsmål ta kontakt med:

Astrid Bjørgen astrid.bjorgen@sintef.no

Hampus Karlsson hampus.karlsson@sintef.no

Jeg har mottatt og lest informasjon om prosjektet, og samtykker i å delta i intervju.

Signatur og dato



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no